

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ

Агрономический факультет

Кафедра защиты растений

ВРЕДНЫЕ КЛЕЩИ, ГРЫЗУНЫ, НЕМАТОДЫ, СЛИЗНИ

Методические указания

к лабораторно-практическим занятиям,

и самостоятельной работе

Новосибирск 2019

УДК 632.6 (076.5)

ББК 44.6

Б 81

Вредные клещи, грызуны, нематоды, слизни: Методические указания к лабораторно-практическим занятиям и самостоятельной работе / Сост.: Т.В. Шпатова, О.Н. Гербер - Новосибирск, 2019. -60 с.

Рецензент: Коробова Л.Н., д.б.н., проф.

Методические указания предназначены для студентов по направлению 35.03.04 – Агрономия, всех форм обучения.

Утверждены методической комиссией факультета защиты растений (протокол № 7 от 12 сентября 2019г.).

Дисциплина Клещи, грызуны, нематоды предназначена для формирования знаний и умений по направлению подготовки – Агрономия, профилю - Защита растений.

Цель дисциплины является формирование знаний и умений научной и практической разработки системы защитных мероприятий на основе выявления и прогнозирования вредных объектов.

В соответствии с назначением основной целью дисциплины является приобретение соответствующей компетенции студентов в ходе освоения учебной дисциплины.

Исходя из цели, в процессе изучения дисциплины решаются следующие задачи:

- изучение видового состава вредных нематод, клещей, грызунов;
- изучение методов учета их численности;
- изучение вредоносности, возможных потерь урожая и мер борьбы.

Обучающийся должен *знать* внешнее и внутреннее строение нематод, клещей, грызунов и их физиологию, биологию и экологию; основные виды распространенные в данном регионе; пороги вредоносности; методики обследований угодий и культур с целью прогнозирования их численности; наиболее эффективные средства борьбы.

Студент должен *уметь* обосновать целесообразность применения защитных мероприятий в различных агроэкологических условиях; производить расчет потребности в средствах защиты растений; определять биологическую эффективность их применения.

Владеть (иметь навыки): методологией исследования клещей, грызунов, нематод

МОРФОЛОГИЯ КЛЕЩЕЙ

Оборудование и материалы. Микроскопы осветители препаровальные иглы, предметные и покровные стекла.

Объекты изучения. Готовые микроскопические препараты взрослых самок представителей фотосейид (фитосейулюс и др.),

паутиных (обыкновенный паутиный, красный плодовый, боярышниковый и др.), бриобийд (бурый плодовый, петробия ширакензис), разно- коготковых, эриофийд, хищных хлейлетид, псевдохейлид, цекулид, мучных и волосатых клещей, а также личинок, нимф I и II возрастов обыкновенного паутинового клеща.

ОБЩИЙ ПЛАН НАРУЖНОГО СТРОЕНИЯ ТЕЛА

Для ознакомления с наружным строением тела клеща препарат рассматривают под малым увеличением микроскопа, в необходимых случаях пользуясь большим увеличением для уточнения отдельных деталей.

В отличие от насекомых, у большинства видов клещей первичная сегментация почти полностью утрачена. Подразделение на отделы, или тагмы, также иное. На препарате находят гнатосому, представляющую комплекс ротовых частей и собственно тело — идиосому (рис. 1).

Идиосому подразделяют на подосому и опистосому. Подосома обычно несет 4 пары ног, а опистосома, являющаяся задним отделом тела, лишена конечностей. У представителей некоторых групп клещей подосома расчленена продольной разграничительной бороздкой на проподосому, несущую 2 пары передних ног, и мета- подосому с 2 парами задних ног. В этом случае иногда ограничиваются подразделением тела на 2 крупных отдела: протеросому, объединяющую гнатосому и проподосому, и гистеросому, состоящую из метаподосомы и опистосомы. Продольная бороздка хорошо видна у мучного клеща на верхней (спинной) стороне тела.

Рассмотрев границы отделов тела на препарате делают схематический рисунок в тетради с соответствующими обозначениями.

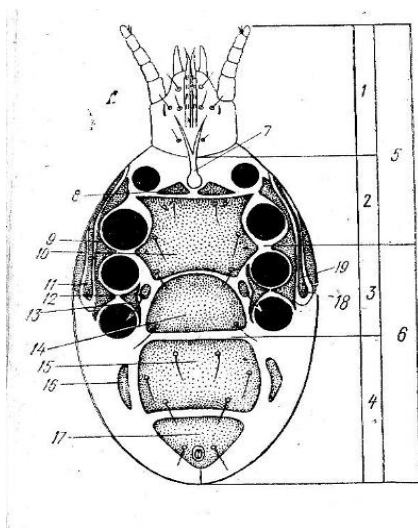


Рис. 1. Общий план строения наружного тела клеща (по И. 3. Лившицу и В. И. Митрофанову, 1975 из Г. Крантца, 1970):

1 — гнатосома; 2 — проподосома; 3 — метаподосома; 4 — опистосома; 5 — протеросома; 6 — гистеросома; 1 + + 2 + 3 — просома; 2+3+4 — идиосома; 2+3 — подосома; 7 — три- тостернум; 8 — преэндоподальный щиток; 9 — экзоподальный; 10 — стернальный; 11 — перитремальный; 12 — метастернальный; 13 — эндо- дальный; 14 — генитальный; 15 — вентральный; 16 — метаподальный; 17 — анальный щиток; 18 — стигма; 19 — перитрема

РОТОВЫЕ ОРГАНЫ

Ротовые органы клещей сильно модифицированы у различных групп и видов в зависимости от характера питания и образа жизни. Для клещей-фитофагов можно ограничиться более подробным ознакомлением с двумя основными типами ротовых органов: грызущим — на примере мучных клещей и колюще-сосущим — у тетра- никовых, в необходимых случаях привлекая для сравнения другие виды, например из числа хищных клещей.

Ротовые органы грызущего типа. На препарате мучного клеща на гнатосоме находят хелицеры, состоящие из трех члеников: базального, или основания, а также неподвижного и

подвижного пальцев. Поскольку хелицеры гомологичны ходильным конечностям, то базальный членик обычно гомологизируют с тазиком, подвижный палец с лапкой, а неподвижный членик — с остальными слившимися частями ноги. При просмотре препарата мучного клеща со спинной стороны хорошо видны неподвижные пальцы грушевидной формы. Если посмотреть на гнатосому сбоку, то будет виден и подвижный палец, сочлененный своим основанием с неподвижным пальцем примерно на уровне его верхней трети. Это придает хелицере клешневидную форму (рис. 2). На внутренней поверхности обоих пальцев имеются зубцы.

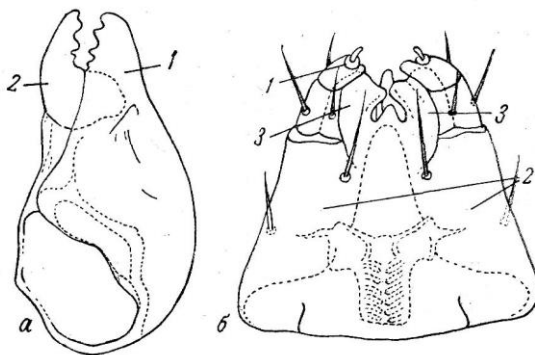


Рис. 2. Гнатосома мучного клеща (по А. А. Захваткину): *a* — правая хелицера сбоку: 1 — неподвижный палец; 2 — подвижный палец; *б* — гипостом снизу: 1 — педипальпа; 2 — славшиеся тазики педипальп; 3 — лопасти тазиков педипальп

Педипальпы, или пальпы, мучного клеща рассматривают на нижней (вентральной) стороне гнатосомы. Они закрывают ротовое отверстие снизу и с боков. Тазики пальп вошли в состав гипостома, 2 членика пальп свободны и отходят в виде парных щупалец. Между ними хорошо видны 2 лопасти, представляющие боковые выросты тазиков педипальп. Они принимают участие в размельчении пищи.

Ротовые органы колюще-сосущего типа. Ротовые органы колюще-сосущего типа наиболее характерны для клещей, питающихся клеточным соком растений и в частности для тетраниховых. На микроскопическом препарате обыкновенного

паутинного, боярышникового или I красного плодового клеща находят хелицеры, сильно изменившиеся по сравнению с рассмотренными выше грызущими ротовыми органами. Здесь неподвижные пальцы хелицер слились в непарный массивный орган — стилофор, а подвижные — превратились в парные тонкие колющие щетинки — стилеты (рис. 3). Впереди стилофор вытянут в пальцеобразный отросток клювовидной формы. Стилифор со стилетами расположен внутри, так называемой, хелицеральной воронки, образованной складкой кожи гнатосомы. Складка охватывает стилофор сверху и с боков.

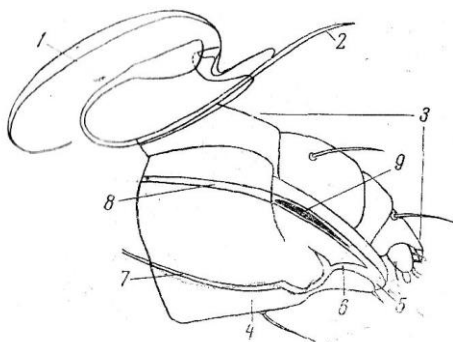


Рис. 3. Схема строения ротовых частей обыкновенного паутинного клеща (по Б. А. Вайнштейну): 1 — стилофор; 2 — стилет; 3 — педипальпа; 4 — гипостом; 5 — ротовое отверстие; 6 — глотка; 7 — пищевод; 8 — желобок; 9 — гребень

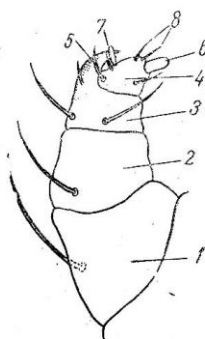


Рис. 4. Пальпа клеща рода *Tetranychus* sp. (по Г. Ф. Рекку, 1959): 1 — бедро; 2 — колено; 3 — голень; 4 — лапка, или хетофор; 5 — коготок на голени; 6 — булава; 7 — веретено; 8 — шипики

Благодаря этому у тетраниховых клещей стилофор может двигаться взад и вперед по гипостому — крупной 4-угольной пластинке, образованной также слившимися тазиками педипальп. Впереди гипостом имеет конический выступ — рострум, на вершине которого открывается ротовое отверстие. На препарате можно без больших затруднений подсчитать количество свободных члеников педипальп. Их у большинства изучаемых видов 4. По аналогии с ногами их называют бедром, коленом,

голенью и лапкой. (рис. 4)

При большом увеличении микроскопа на вершине голени пальпы можно видеть короток, нависающий над лапкой (рис. 4). Лапку пальпы часто называют хето-фором, так как она несет 6 или 7 щетинок. Одна из них — булава — сильно утолщена и на ее вершине расположен выводной проток прядильной железы у паутиных клещей.

Изменение ротовых частей. Строение хелицер и педипальп может служить хорошим диагностическим признаком для отдельных групп клещей. В связи с этим целесообразно ознакомиться с их модификацией у отдельных видов.

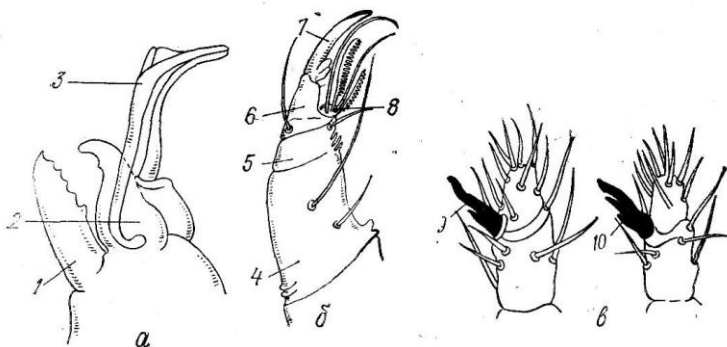


Рис. 5 Детали строения:

а — хелицера самца *Amblyselus quaesitus* Walnst. et Begl.:

1 — неподвижный палец; 2 — подвижный палец; 3 — сперматодактиль; б — педипальпа хейлэтид: 4 — бедро; 5 — колено; 6 — голень; 7 — коготь на голени; 8 — лапка; в — лапки педипальп у представителей среднедыхальцевых: 9 — шип с двумя отростками; 10 — шип с тремя отростками

Так, угамазовых клещей и в том числе фитосейид хелицеры клешневидные, причем у самцов под большим увеличением микроскопа можно рассмотреть на подвижном пальце особый вырост — сперматодактиль (рис. 5, а). Он служит для переноса сперматофора к половому отверстию самки и имеет разнообразное строение, но типичен для каждого вида.

В видоизменении педипальп можно убедиться на примере

клещей из семейства хейлетид (рис. 5, б). Голень пальп у них снабжена большим когтем, а сдвинутая внутрь лапка несет гребневидную и серповидную когтеобразные щетинки. В результате образуется достаточно сильный хватательный орган, с помощью которого добыча прижимается к сравнительно не большим хелицерам.

СТРОЕНИЕ НОГ

Обычно взрослые клещи и нимфы имеют 4 пары ног, личинки — 3 пары, хотя у довольно большой группы четырехногих клещей развиты лишь 2 первые пары ног.

Строение ноги можно рассмотреть на препарате обыкновенного паутиного клеща (рис. 6). Она состоит из тастика (соха), вертлуга (trochanter), бедра (femur), колена (genu), голени (tibia) и лапки (tarsus).

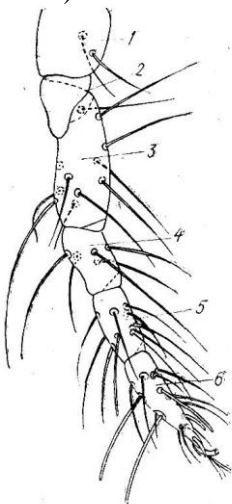


Рис. 6. Передняя нога обыкновенного паутиного клеща (по Б.А. Вайнштейну, 1960):

1 — тазик; 2 — вертлуг; 3 — бедро; 4 — колени; 5 — голень; 6 — лапка

Лапка на вершине заканчивается более или менее выраженной у разных групп клещей предлапкой (praetarsus, opusium, или apotele). На предлапке также в различной степени

развиты коготки и эмподий.

В наиболее типичной форме (парные коготки и подушечкообразная форма эмподия) придатки лапки можно видеть на первых 3 парах ног земляничного или других видов разнокоготковых клещей, тогда как на лапках последней пары ног у самок они редуцированы (рис. 7, а, 1,2).

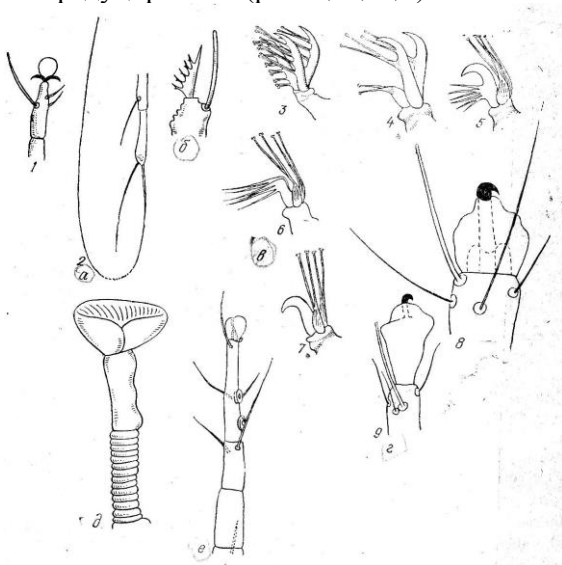


Рис. 7 Придатки лапок у различных видов клещей

а — у самки земляничного клеща: 1 — лапка 3-й пары ног; 2 — лапка 4-й пары ног; б — окончание лапки у эриофиидных клещей; в — то же у тетраниховых клещей: 3 — *Tetranychopsis horridum* Can. et Fanz.; 4 — бурого плодового; 5 — елового паутинного; 6 — садового паутинного, 7 — самшитового; г — то же у акароидных клещей: 8 — мучного, 9 — волосатого; д — то же у псевдохейлид; е — присоски на лапке 4-й пары ног у мучного клеща

Сохранился лишь непарный коготок, а эмподий превратился в непарную перистую щетинку у четырехногих клещей (рис. 7,6).

Большую изменчивость придатков лапки можно проследить на представителях двух семейств тетраниховых клещей: бриобий и паутинных. У бриобий, ведущих одиночный образ жизни и вынужденных часто передвигаться по поверхности

коры деревьев, на коготках и эмподии, имеющих когтевидную или брусковидную форму, развито несколько пар железистых волосков — хетоидов. При этом в процессе эволюции происходила олигомеризация этих волосков от нескольких пар у примитивных форм до одной — у бурого плодового клеща (рис. 7, в, 3, 4).

У паутиных клещей, живущих в колониях на листьях растений, парные хетоиды сохраняются лишь на коготках, а сами коготки сильно укорочены; эмподий вторично расщеплен или редуцирован (рис. 7, в, 5...7). У амбарных клещей (рис. 7, г, 8, 9) сохраняется лишь 1 коготок, причем он прикрепляется непосредственно к вершине лапки посредством парных склеритов мясистая предлапка окружает его в виде чехлика или воротничка (сем. мучные) или сидит на вершине более или менее удлинённой перепончатой предлапки (сем. волосатые). Иногда предлапка значительно удлинена, имеет цилиндрическую форму и вторичную кольчатость у основания, а эмподий на вершине сильно расширен (сем. псевдохейлиды, рис. 7, д).

Очень разнообразно и строение ног в целом в связи с специализацией дополнительных функций у конечностей.

В этом можно убедиться при просмотре препаратов отдельных представителей бриобиид и цекулид. Так, у клеща *Petrobia shirakensis* Reck. первая пара ног сильно вытянута и по аналогии с насекомыми, по-видимому, выполняет функции усиков (рис. 8, а). У представителя рода *Caeculus* передние ноги также сильно вытянуты, но более коренастые, на внутренней стороне несут крупные шипы и служат для захвата жертвы (рис. 8, б).

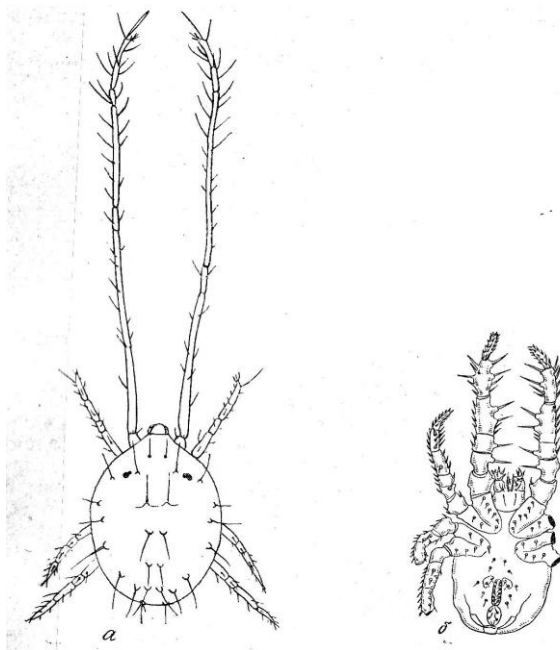


Рис. 8. Общий вид краснотелковых клещей
а — *Petrobya shlrakensls* Reck.; б — *Caeculus* sp.

При ознакомлении с строением ног необходимо также обратить внимание на покрывающие их щетинки, а у некоторых видов и на присоски. Число, форма и расположение щетинок обычно типичны и используются для диагностики большинства видов клещей. С присосками на лапках задней пары ног, которые иногда называют тарзальными, можно ознакомиться на примере самца мучного клеща (рис. 7, е).

НАРУЖНЫЕ ПРИДАТКИ КОЖНЫХ ПОКРОВОВ

Наружные придатки кожных покровов представлены мелкими скульптурными образованиями, щитками и щетинками. Мелкие скульптурные образования — поры, гребни, складки составляют орнамент кутикулы и вместе с пигментом, заложенным в ее слоях, используются в качестве

диагностических признаков. Еще более важное значение для этих целей имеет количество, форма и расположение щитков и щетинок. Поэтому с их особенностями знакомятся более подробно.

Щитки. Представляют более сильно склеротизованные участки кутикулы. Они часто покрывают не один, а несколько сегментов тела, нередко всю идиосому. Особенно это относится к спинной стороне тела. Ее поверхность часто покрыта всего лишь одним спинным (дорзальным) щитком. У представителей ряда семейств краснотелковых клещей спинной щиток сильно редуцирован и представлен узкой склеротизованной пластинкой, так называемым теменным килем (*crisametopica*). У панцирных клещей, тело которых часто разделено поперечной бороздкой на протеросому и гистеросому, различают не менее 2 спинных щитков: передний (проподосомальный), который у этой группы называют аспис, и задний (гистеросомальный) — нотогастр.

Брюшная (вентральная) сторона тела представлена значительно большим количеством щитков. Их можно рассмотреть у самок на примере представителей фитосейид или других семейств отряда паразитоидных.

У паразитоидных клещей на брюшной стороне легко можно видеть рудиментарный остаток первичного стернита тела — тритостернума. Он состоит из непарной основной части и парных опушенных долей и расположен над стернальным щитком (см. рис. 1). Справа и слева от тритостернума и также выше стернального щитка у некоторых групп хорошо видна пара небольших пре-эндоподальных щитков. Ниже стернального щитка расположен генитальный, или эпигинальный, щиток, прикрывающий половое отверстие, затем вентральный и анальный. У фитосейид 2 последних щитка слиты вместе в 1 вентроанальный. По бокам от переднего края стернального щитка расположена пара небольших метастернальных щитков, а по бокам от вентрального иногда — пара метаподальных. Тазики 3 последних пар ног окружены фестонобразными склеротизованными пластинками — параподальными щитками: с внутренней стороны — эндоподальными и с внешней — экзоподальными. Последние иногда

сливаются вместе с перитремальными щитками, которые подстилают перитремы.

Щетинки. Форма щетинок и характер их расположения у многих групп клещей служат для распознавания вида, рода, а иногда и семейства. В этом можно убедиться на примере тетраниховых (обыкновенный паутинный) и акароидных (мучной) клещей.

На спинной стороне тела обыкновенного паутинного клеща щетинки расположены в 7 поперечных рядов (рис. 9,а), каждый из которых имеет свое название: 1-й ряд — теменные, 2-й — глазные, или лопаточные, 3-й — плечевые, 4-й — предпоясничные, или спинные, 5-й — поясничные, 6-й — крестцовые и 7-й — хвостовые. В связи с тем, что в 4-м и 5-м поперечных рядах имеется по 4 щетинки, пару средних щетинок называют внутренними, а сидящих по краям — внешними. В 3-м ряду имеется 6 щетинок. В этом случае, кроме пары внутренних и пары внешних, различают еще пару краевых плечевых щетинок.

На взрослой самке паутинного клеща, лежащей в препарате брюшной стороной вверх (рис. 9,б), находят на гипостоме, примерно на уровне расположения глотки, пару гипостомальных щетинок, затем ниже их — 3 пары межтазиковых щетинок (передние, средние и задние), пару прегенитальных, лежащих между задними межтазиковыми щетинками и генитальным отверстием, пару эпигинальных, или генитальных, сидящих на генитальном щитке, пару интермедиальных, или постгенитальных, лежащих по бокам генитального щитка, 2 пары анальных, сидящих на анальном щитке, и 2 пары постанальных, расположенных позади и по бокам анального щитка.

У тетраниховых клещей количество щетинок на спинной стороне тела остается неизменным на всех фазах развития, тогда как на брюшной число некоторых из них изменяется.

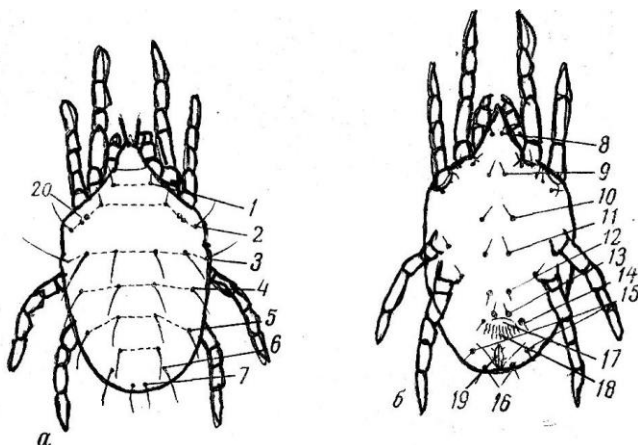


Рис. 9 Самка обыкновенного паутинного клеща
а — со спинной стороны; б — с брюшной стороны

1 — теменные щетинки; 2 — глазные; 3 — плечевые; 4 — предпоясничные; 5 — поясничные; 6 — крестцовые; 7 — хвостовые; 8 — гипостомальные; 9 — межтазиковые передние; 10 — межтазиковые средние; 11 — межтазиковые задние; 12 — преэпигинальные; 13 — эпигинальные; 14 — интермедиальные; 15 — анальные; 16 — постанальные; 17 — эпигиний; 18 — генитальное поле; 19 — анальное отверстие; 20 — возрастает с каждой линькой.

В этом можно убедиться на примере обыкновенного паутинного или боярышникового клещей. У личинки можно найти лишь 2 пары межтазиковых щетинок, а прегенитальные, генитальные и постгенитальные отсутствуют. У нимфы I возраста к ним добавляется 1 пара прегенитальных, у нимфы II возраста — еще 1 пара межтазиковых и 1 пара постгенитальных, у взрослой самки добавляется 1 пара генитальных щетинок, и хетом достигает своего полного развития.

Щетинки на теле акароидных клещей в специальной литературе обычно принято обозначать с некоторой модификацией начальными буквами их латинских названий.

НЕМАТОДЫ

Нематоды относятся к типу круглых или первичнополостных червей (*Nemathelminthes*), к классу круглых червей (*Nematodes*). Среди растительноядных нематод имеются

опасные вредители сельскохозяйственных культур. Они вызывают особые нематодные заболевания растений, нередко приводящие к массовой гибели всходов, недоразвитию, карликовости или кустистости побегов, к ненормальному развитию тканей и органов надземной части и корневой системы. Эти заболевания часто бывают связаны с появлением различного рода наростов, галлов.

МОРФОЛОГИЯ НЕМАТОД

Форма, размеры и общее строение. Для подавляющего большинства нематод характерна нитевидная форма тела, часто она бывает и веретеновидной (рис. 10).

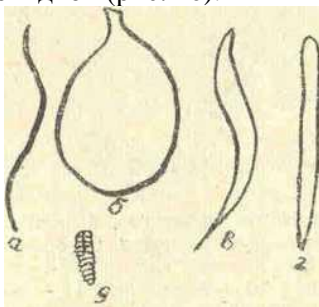


Рис. 10. Основные формы тела нематод: а — нитевидная; б — вздутая; в — веретенообразная; г — цилиндрическая; д — криконема.

Однако имеется довольно много видоизменений, связанных с паразитическим образом жизни в тканях растений. В этих случаях тело может быть неправильно комковатым, почти шарообразным, лимоновидным или иной формы. В поперечном сечении тело нематод круглое, несегментированное. Однако у некоторых форм из семейства криконемид имеется так называемая ложная сегментация, которая ограничивается заметным сегментированием (поперечной кольчатостью) кутикулы.

Длина фитопаразитических нематод варьирует от 0,2 до 12 мм, у большинства же видов оно достигает 0,5—2 мм. Диаметр их тела обычно бывает около 15—20 мк и больше, но не свыше 200—400 мк.

Подразделение тела на отделы. Тело нематод не имеет резкого подразделения на отделы. Тем не менее у них принято различать голову, тело и хвост. Голова представляет собой обособленное по структуре кольцо переднего конца тела. Тело составляет наибольшую часть длины нематоды — от основания головы до анального отверстия у самок и личинок или до клоаки у самцов. Оно может варьировать по длине и форме. Хвост — концевая часть тела, лежащая за анальным отверстием или клоакой (рис. 11). Форма хвоста может быть различной и служит систематическим признаком (рис. 12).

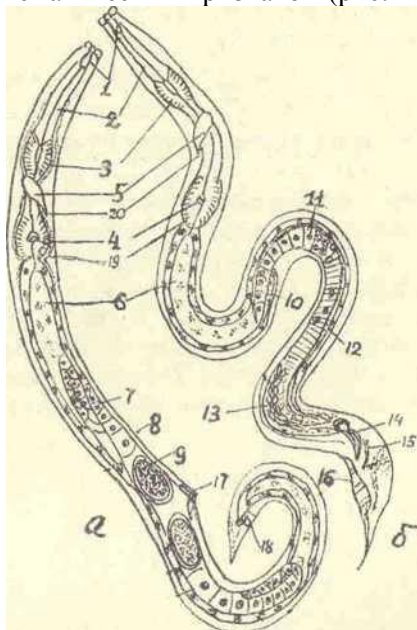


Рис. 11. Схема организации фитонематод: а — самка, б — самец; 1 — ротовая полость; 2 — корпус пищевода; 3 — средний бульбус; 4 — дробильный аппарат; 5 — нервное кольцо; 6 — кишечник; 7 — яичник; 8 — яйцевод; 9 — матка; 10 — семенник; 11 — зона созревания сперматозоидов; 12 — семяпровод; 13 — семяизвергательный канал; 14 — спиккулы; 15 — рулек; 16 — крылья бursy с ребрами; 17 — вульва; 18 — анус; 19 — задний бульбус; 20 — выделительная пора.

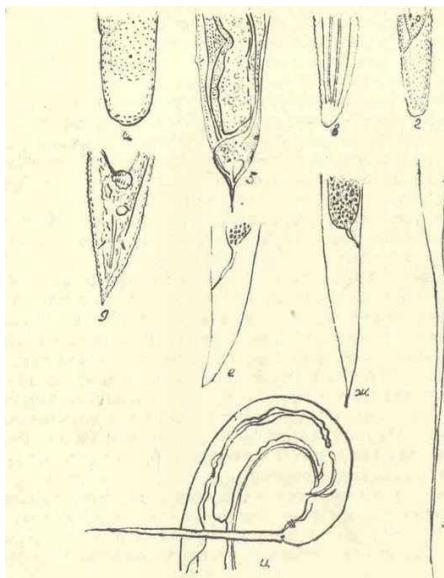


Рис.12. Типы хвостов фитонематод: а — куполообразный; б — куполообразный с шипом; в — тупоконический уплощенный; г — тупоконический закругленный; д — остроконический короткий; е — остроконический удлиненный; ж — конический с мисчо на конце; з — слитно-нитевидный; и — нитевидный двураздельный.

Различают тупой закругленный хвост, цилиндрический, булабовидный, конический (тупоконический или остроконический). У некоторых форм хвост может быть снабжен длинной хвостовой нитью.

Пропорции тела фитонематод разнообразны. Для подвижных фитогельминтов характерно значительное удлинение тела, когда отношение длины нематоды к максимальному диаметру достигает 40 единиц и более. Хвостовой отдел этих нематод относительно невелик и составляет 5—10% от общей длины. Почвенные же и сапробиотические нематоды, как правило, отличаются более толстым телом и сравнительно длинным хвостом. У самок, ведущих прикрепленный неподвижный образ жизни, хвост редуцировался, а отношение длины к ширине может приближаться к единице. Таким образом, уменьшение диаметра

тела и относительных размеров хвоста типично для фитогельминтов, тогда как утолщенные длиннохвостые нематоды обычно являются сапрофагами.

Как правило, нематоды бесцветны и прозрачны и только самки рода *Heterodera* приобретают коричневую окраску различных оттенков.

Кожно-мускульный мешок. Стенка тела нематод представляет собой типичный кожно-мускульный мешок и состоит из трех слоев — кутикулы, гиподермы и мускулатуры.

Кутикула — это внешний, внеклеточный защитный слой; она выстилает также отверстия, связывающие части тела с внешней средой (ротовая полость, вульва, задняя кишка). Кутикула может быть гладкой или кольчатой. Кольчатость прерывается только по бокам тела, образуя так называемые боковые поля. На поверхности кутикулы нематод часто имеются различные придатки, связанные с органами чувств — это папиллы, сосочки, щетинки.

Гиподерма располагается под кутикулой и представляет собой клеточный или синцитиальный слой ткани. Основное назначение — выделять кутикулу. Кроме того, в гиподерме содержатся железы — шейная (ренетта), хвостовые (фазмиды).

Мускулатура для нематод характерна соматическая, состоящая из одного слоя веретеновидных мышечных клеток, прикрепленных к гиподерме. Кроме продольной мускулатуры имеются еще специальные мышцы: пищеводные, кишечные, анальные, вульварные, бурсальные и спиккулярные.

Нервная система и органы чувств. Центральную часть нервной системы составляет нервное кольцо, окружающее пищевод в средней или задней области. Вокруг нервного кольца расположены нервные клетки, иногда в виде ганглиев. Отсюда в переднюю и заднюю части тела отходят продольные нервы. Нервы, идущие в переднюю часть тела, иннервируют папиллы и амфиды (хемотрецепторы). Их число равно 6. В заднюю часть тела отходят 8—12 нервов, расположенных в гиподерме.

С нервной системой тесно связаны органы чувств, которые подразделяются на органы осязания — тангорецепторы, органы химического чувства — хемотрецепторы (амфиды)' и светочувствительные — фоторецепторы.

Тангорецепторы имеют форму сосочков (папилл) или щетинок, расположенных на головном участке, на хвосте и в области клоаки.



Рис.13. Головной конец фитонематоды: 1 — хейлостома; 2+3 — протостомный цилиндр (про+мезостома); 4 — спинной зуб в метастоме; 5 — телостома.

Амфиды имеют форму чаще в виде углублений в кутикуле и располагаются на губах (у фазмидиевых) или по бокам тела (у афазмидиевых).

Пищеварительная система нематод трубковидной формы и подразделяется на три отдела: переднюю, среднюю и заднюю (прямую) кишку. Передняя кишка состоит из ротовой полости и пищевода. Ротовое отверстие имеет круглую или треугольную форму и расположено чаще всего в центре головы. За ротовым отверстием следует ротовая полость (стома), состоящая из пяти отделов (рис. 13): губная полость (хейлостома), простома и мезостома (часто сливаются в протостому), метастома и телостома. Отсюда и различные типы ротовых полостей (рис. 14).

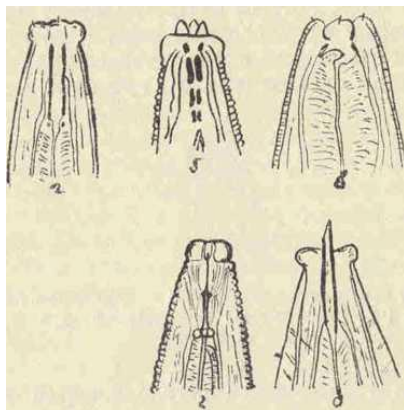


Рис. 14. Типы ротовых полостей нематод: а — рабдитоидный; б — цефалобойдный; в — диплогастероидный; г — тилехондний; д — дорилеймоидный

У рабдитид первые три отдела сливаются, имеют цилиндрическую форму. Метастома ограничена тремя вздутиями (туберкулами), на которых сидят неподвижные зубовидные придатки — онхи. Такие нематоды приспособились к питанию гниющими тканями растений.

У диплогастерид первые три отдела укороченные, имеют бокаловидную форму и стома снабжена подвижным зубом. Нематоды — хищники, прокалывают зубом свою жертву.

У цефалобойд имеется перетяжка между 1 и 2 отделами, ротовая полость кольчатая; сильно склеротизованные кольца чередуются с эластичными участками. Рот вооружен губными или головными проборами, служащими для механического разрушения растительной ткани.

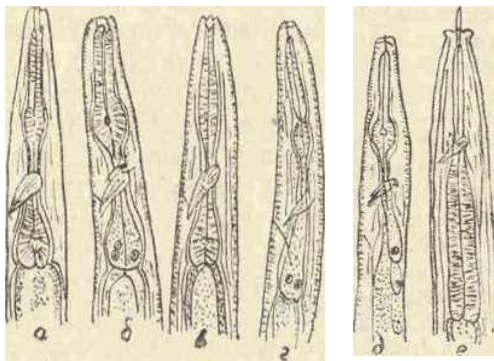
Стома тилехид превращается в стилет, просвет стилета очень узкий, капиллярный, и по нему в пищевод поступает только жидкая пища. Движение стилета осуществляется мышечными пучками, которые прикрепляются к основанию стилета. Стилет бывает простой, он имеет удлиненно-коническое острие, цилиндрический корпус и основание с утолщенными стенками (у афеленхид). Сложный стилет отличается развитием трех базальных головок, в основании которых крепятся мышцы, выдвигающие стилет (у тилехид).

У дорилаймид стома вооружена копьем, которое по своей функции равнозначно стилету, но по происхождению — это производное не ротовой полости, а представляет собой зуб, полный внутри.

За ротовой полостью следует пищевод, состоящий из корпуса пищевода, метакарпального бульбуса, перешейка (истмуса) и кардиального отдела или кардиального бульбуса. Строение пищевода определяется образом жизни нематод (рис.15).

В пищеводе рабдитид хорошо развиты мышечные волокна, особенно сильно в метакарпальном бульбусе. Передняя часть прокорпуса охватывает стому в виде манжеты. Мускулатура перешейка развита слабо и охвачен он нервным кольцом. Кардиальный бульбус имеет форму луковицы; внутри него кутикулярная выстилка образует дробильный аппарат. Пищеводные железы почти не развиты (рис. 15, а). Нематоды — типичные сапробионты.

Пищевод диплогастерид (рис. 15, б) по строению напоминает рабдитоидный, но отличается тем, что кардиальный отдел пищевода превращается в чисто железистые образования, кардиальный бульбус утрачивает дробильный аппарат (связано с хищничеством). Пищеварительная железа развита и занимает весь объем заднего отдела пищевода (хищники среди



сапробионтов).

Рис. 15. Типы пищеводов у фитонематод: а — рабдитоидный; б — диплогастероидный; в — цефалобоидный; г — тилехондный; д — афелекхоидный; е — дорилаймидный.

Пищевод цефалобид (рис. 15, в) имеет ряд особенностей. Корпус пищевода утолщенно-цилиндрический и не имеет метакорпального бульбуса. Кардиальный бульбус с дробильным аппаратом. Пищеводные железы как у рабдитид.

В тиленхоидном типе пищевода (рис. 15, г) прокорпус слабо выражен, метакорпальный бульбус небольшой, а иногда и отсутствует. Кардиальный бульбус лишен мускулатуры и состоит из трех пищеводных желез. Проток спинной железы всегда впадает в основание стилета.

Пищевод афеленхоидного типа (рис. 15, д) очень близок к тиленхоидному и отличается лишь тем, что приток спинной железы заканчивается в передней части метакорпального бульбуса, а не у основания стилета.

Пищевод дорилаймид (рис. 15, е) отличается своим строением. Передний отдел тонкий, лишен мускулатуры, задний утолщенный с мощными радиальными мышцами. В кардиальном отделе пять пищеводных желез.

Средняя кишка энтодермального происхождения, состоит из одного ряда клеток, служит для всасывания пищи.

Задняя кишка эктодермальная, выстлана кутикулой и наружу открывается анусом. Служит для выведения из кишечника не переваренных остатков пищи.

Выделительная система представлена одним или двумя боковыми каналами, открывающимися наружу выделительной порой, которая находится недалеко от нервного кольца.

Половая система. Фитонематоды — животные раздельнополые, иногда с четко выраженным половым диморфизмом. Половые органы нематод имеют вид трубок с одним выводным протоком. Половая система самки состоит из яичников, яйцеводов, маток и непарного влагалища (вульвы), открывающегося на брюшной стороне самки. Яичники — это органы, производящие яйца. На вершине яичника находится зародышевая зона, за ней следует зона роста, постепенно переходящая в яйцевод. При наличии одного хорошо развитого яичника (монодельфные формы) вульва лежит в задней части тела, если же имеются два функционирующих яичника (дидельфные формы), вульва чаще всего лежит в середине тела, а у самок со вздутой формой тела оба яичника направлены

вперед (продельфные формы) и вульва находится на заднем конце тела.

Половая система самцов состоит из семенника, семенного пузыря, семяпровода и копулятивного аппарата, в который входят спикулы, рулек и бурса. Семенник состоит из зародышевой зоны, зоны роста, переходящей в семяпровод. Копулятивным органом являются кутикулярные спикулы, у некоторых видов имеется рулек, направляющий движение спикул. Кроме того, у многих видов имеются боковые кутикулярные крылья (бурса), которые служат для удержания самок при копуляции.

Развитие и превращение. Для круглых червей известно только половое размножение. Размножение фитонематод в основном происходит яйцами. Нематоды проходят следующие фазы развития: фазу яйца, личинки и взрослой особи.

Яйцо нематод имеет обычно удлинненно-овальную форму или почковидную (диплогастериды, тиленхиды, цефалобиды). Реже яйца бывают почти круглой формы (рабдитиды). Яйца нематод относительно крупные и часто по диаметру почти не уступают диаметру тела самки. Личинка, сформировавшаяся в яйце, по своей организации отвечает общему плану строения взрослых червей, но отличается недоразвитой половой системой. У фитонематод в постэмбриональном развитии различают четыре личиночных возраста, разграниченные линьками.

У личинок 1 и 2-го возрастов формируется ротовая полость и пищевод, у личинок 3-го возраста происходит формирование половой системы. Четвертый личиночный возраст характеризуется дифференцировкой половой железы.

У фитогельминтов можно выделить два типа постэмбрионального развития: развитие с неполным и с полным превращением. Первый тип развития характерен для свободно передвигающихся форм нематод, второй — для прикрепленных.

Неполное превращение встречается у тех нематод, организация личинок которых по плану строения не отличается от взрослых половозрелых червей. И те и другие сохраняют подвижность. Существенным изменениям подвергаются лишь внутренние органы — пищеварительная и половая системы. К

нематодам с неполным превращением относятся представители семейств — *Tylenchidae*, *Aphelenchidae*, *Aphelenchoididae* и некоторые другие (рис. 16).

Полное превращение характерно для нематод, взрослая форма которых резко отличается по внешнему виду и внутреннему строению от личинок (это касается только самок). К нематодам с полным превращением относятся представители семейства *Heteroderidae* (рис. 17).

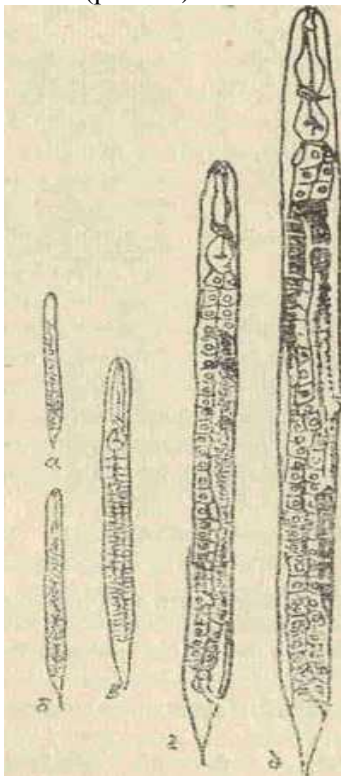


Рис. 16. Неполное превращение нематод: а - г — личинки I—IV возрастов; д — имаго.

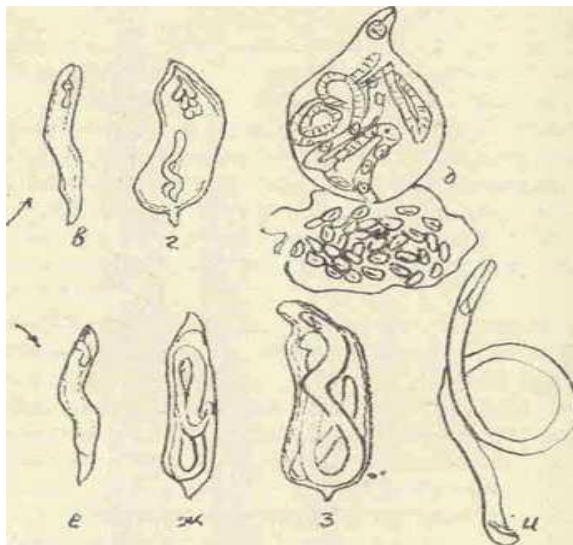


Рис. 17. Полное превращение нематод (на примере галловой нематоды): а — яйцо; б — личинка I возраста; в, е — личинки II возраста; г — личинки самки; д — самка; ж, з — личинки самцов, и — самец.

Классификация нематод

Тип круглые черви — Nematelminthes.

Класс нематоды — Nematodes.

I подкласс сецерненты, или фазмидиевые — Secernentea,

1) отряд тиленхиды — Tylenchida.

Надсемейство «А» — Aphelenchoidea.

1. Семейство — Aphelenchidae.

Представителем является овсяная гниlostная нематода.

2. Семейство — Aphelenchoididae.

Известны — рисовый афеленх, земляничная и хризантемная нематоды.

Надсемейство «Б» — Tylenchoidea.

1. Семейство настоящие шишкоиглые нематоды — Tylenchidae.

Известны роды — Ditylenchus, Anguina.

2. Семейство хоплолаимиды — Hoplolaimidae.

Представитель — ростковая, или луговая нематода.

3. Семейство полувнедренные нематоды — Tylenchulidae.

Представитель — цитрусовая нематода.

4. Семейство разнокожие нематоды — Heteroderidae.

Известны роды — Heterodera, Meloidogyne.

2) отряд рабдитиды — Rabditida.

1. Семейство рабдитиды — Rabditidae.

Обитатели сапробиотической среды.

2. Семейство диплогастериды — Diplogasteridae.

Хищники, обитающие в сапробиотической среде.

3. Семейство цефалобиды — Cephalobidae.

Нетипичные сапробионты.

II подкласс аденофореи, или афазмидиевые — Adenophorea.

1) отряд эноплиды — Enohlida.

1. Семейство мононхиды — Mononchidae.

Хищники, поедающие других нематод.

2. Семейство дорилаймиды — Dorylaimidae.

Эктопаразиты корней (параризобионты).

3. Семейство лонгидориды — Longydorydae.

Эктопаразиты корней, переносчики вирусных заболеваний.

Систематические различия у нематод основаны преимущественно на следующих анатомических особенностях их внутренней организации:

1) устройство головного конца (ротовая полость, пищевод), расположение нервного кольца и выделительной поры, строение боковых органов — амфидов, наличие или отсутствие наружных украшений головы в виде щетинок, различных выростов и других образований;

2) строение половых органов и местоположение их наружных половых отверстий;

3) строение кутикулы и боковых полей;

4) наличие и устройство выводных протоков хвостовых желез; 5) соотношение в размерах отдельных частей тела;

6) в наличие или отсутствие особых хвостовых желез (фазмидов).

Обычно для характеристики относительных размеров тела нематод пользуются формулами де-Манна, предложившего

обозначать буквами следующие основные соотношения.

$$a = \frac{\text{общая длина тела}}{\text{наибольшая ширина тела}}$$

$$b = \frac{\text{общая длина тела}}{\text{длина пищевода}}$$

$$c = \frac{\text{общая длина тела}}{\text{длина хвоста}}$$

Положение вульвы (V) обычно обозначается в процентах к общей длине тела.

Признаки определения видов рода *Heterodera*

Для определения вида важное значение имеет форма цисты и различия в структуре вульварного конуса. Вульва расположена на заднем конце цисты (рис. 18, 19).



Рис. 18. Формы цист различных видов *Heterodera*:
1 -картофельная; 2 - точечная; 3 — кактусовая; 4 - свекловичная; 5 — овсяная; 6 — клеверная; 7 — гороховая; 8 — хмелевая; 9 — морковная; 10 — капустная.

Рис. 19. Вид заднего конца цисты:
1 — спинная сторона; 2 — анальное отверстие; 3 — фенестральная ось; 4 — спинная полуфенестра; 5 — щель вульвы; 6 — гиалиновые опоры; 7 - брюшная лолуфенестра; 8 — борозды; 9 — граница вершины конуса; 10 — длина окна; 11 - вульварный мост; 12 — чаша конуса; 13 — ширина окна; 14 — брюшная сторона.

Вульварное отверстие имеет форму диска и большей частью лежит между двумя гиалиновыми опорами или губами. Эта часть называется вульварным мостом. С обеих сторон вульварного моста находятся прозрачные площадки — полуфенестры. Обе полуфенестры вместе образуют окно. У некоторых видов отсутствует вульварный мост, так что окно кажется единым ареалом.

Признаки определения видов рода *Meloidogyne*. Для определения видов галловых нематод в первую очередь используются различия в рисунках кутикулы в области анально-вульварной пластинки у зрелых самок, а также различия в расстоянии от места впадения протока спинной пищеварительной железы до основания стилета, а также в форме и величине стилета (последние два признака лучше видны у самцов).

При рассмотрении анально-вульварной пластинки видны многочисленные кутикулярные бороздки (рис. 20).

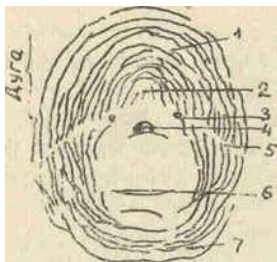


Рис. 20. Анально-вульварная пластинка галловой нематоды: 1 — спинные бороздки; 2 — кончик хвоста; 3 — фазмнда; 4 — анус; 5 — боковая линия; 6 — вульва; 7 — брюшные бороздки.

Рисунок напоминает отпечаток пальца. Кутикулярные бороздки более или менее волнообразны и располагаются в виде дуг вокруг ануса и вульвы.

Таблица для определения главнейших семейств и видов нематод

1(22) Половой диморфизм резко выражен: самец нитевидный, самка вздутая. Самцы без бурсы.

2(3) Самка мешковидная. Вульва расположена на брюшной стороне ближе к заднему концу тела. Задний конец тела самца (хвост) слабо удлинненный. Выделительная пора — в середине тела или ближе к заднему концу.

Семейство полувнедренные нематоды — Tylenchulidae

В России известен один вид — цитрусовая нематода — *Tylenchulus semipenetrans* Cobb. (рис. 21).

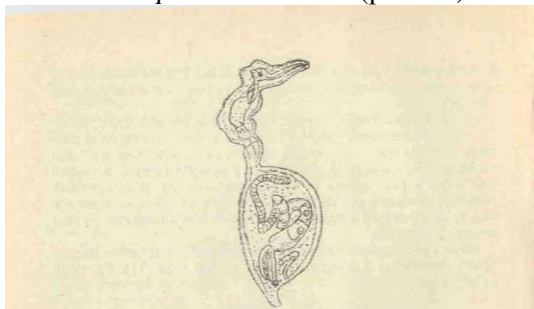


Рис. 21 Цитрусовая нематода (самка)

3(2) Самка вздутая. Вульва часто расположена на самом

конце тела; анальное отверстие бывает отодвинуто на спинную сторону. Выделительная пора — в передней части тела в области пищевода. Спиккулы парные. Задний конец тела (хвост) самца тупо закругленный.

Семейство разнокожие нематоды — Heteroderidae

4(11) Самка и самец стекловидно-прозрачные или с возрастом самка становится молочно-белой. Самка сидит в тканях корня (внутри галлов).

5(10) Анально-вульварная пластинка более или менее округлая. Анальная дуга низкая (рис. 22, а, в, г).

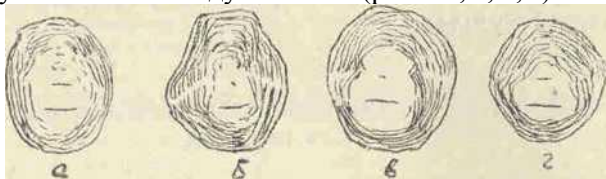


Рис. 22. Анально-вульварные пластинки галловых нематод: а - северной; б — южной; в — арахисовой; г — яванской.

6(7) Боковые поля видны очень отчетливо, как двойная линия. Кутикулярные бороздки в виде простых круговых линий тянутся от дорзального к вентральному сектору (рис. 22, г).

Яванская галловая нематода — *Meloidogyne javanica* Treub.

7(6) Боковые поля нечеткие, но различаются благодаря беспорядочности или прерывистости кутикулярных бороздок.

8(9) Отчетливо выражена точечность вблизи кончика хвоста. Кутикулярные бороздки гладкие или слегка волнистые, а вблизи боковых полей несколько беспорядочные (рис. 22, а). Иногда рисунок дорзального и вентрального сектора соединяется под углом боковых полей.

Северная галловая нематода — *Meloidogyne hapla* Chitw.

9(8) Точечность отсутствует. Кутикулярные бороздки более волнистые, чем у северной галловой нематоды или похожи на них (рис. 22, в).

Арахисовая галловая нематода — *Meloidogyne arenaria* Neal.

10(5) Анально-вульварная пластинка округло-овальная. Анальная дуга высокая. Рисунок с многочисленными зигзагообразными или прерывающимися кутикулярными

бороздками над анусом, которые часто образуют завихрение, иногда с боков образуется извитость (рис. 22, б).

Южная галловая нематода — *Meloidogyne incognita* Kof. et White

11(4) Молодые самки молочно-белые. Старые самки и цисты имеют различную окраску — от золотисто-желтой до черной. Самки сидят на поверхности корешка, погрузившись головным коцом в ткани корня.

12(19) Цисты лимоновидные с более или менее конусообразным выступающим задним концом (вульварным конусом).

13(16) Вульварный конус хорошо выражен. Размеры в пределах 0,6—1 мм. Окраска коричневая без желтой фазы.

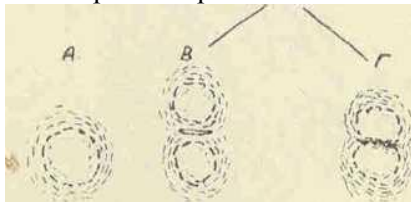


Рис. 23. Типы фенестр у видов *Heterodera*: А — циркумфенестральный; Б - семифенестралышй; В - бмфенестральный; Г - амбнфенестральный

14(15) Бифенестральный тип вульвы (рис. 23, в). Полуфенестры почти округлые. Окно и вульва образуют восьмерку. Щель вульвы короче вульварного моста. Размеры цист 0,6—0,9 мм (рис. 24).

Овсяная нематода — *Heterodera avenae* Filip.

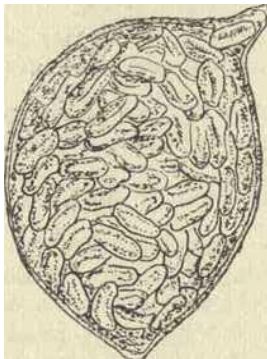


Рис. 24. Овсяная нематода (самка).

15(14) Амбифенестральный тип вульвы. Окно округлое. Полуфенестры бобовидной формы (рис. 23, г). Нижний мост слабо или совсем не пигментированный. Вульварный конус острый. Размеры цист 0,7—1 мм (рис. 25).

Свекловичная нематода — *Heterodera schachtii* Schmidt.

16(13) Вульварный конус выражен слабо. Цисты мелкие, в пределах 0,4—0,8 мм. Окраска разнообразная.

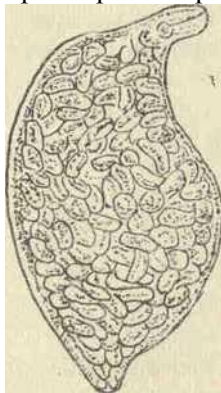


Рис. 25 Свекловичная нематода (самка)

17(18) Амбифенестральный тип вульвы. Полуфенестры бобовидной формы или полукруглой. Нижний мост имеется и лежит почти вплотную под вульвой. Окно с неясными контурами. Цисты широкие (рис. 18, 23, 26). Окраска красновато-коричневая, блестящая. Длина цист 0,6—0,8 мм.

Гороховая (люцерновая) нематода — *Heterodera gottingiana* Lieb.

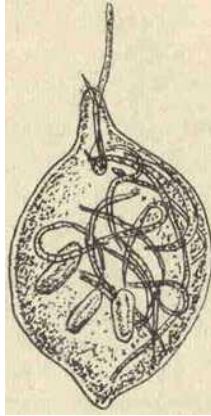


Рис. 26. Гороховая нематода (самка).

18(17) Вифенестральный тип вульвы. Длина окна почти вдвое больше ширины. Цисты мелкие (0,4—0,5 мм), бледно-коричневые. Субкристаллический слой имеется (рис. 18, 23, 27). Хмелевая нематода — *Heterodera humuli* Filip.



Рис 27. Хмелевая нематода (самка)

19(12) Цисты шарообразной или грушевидной формы с закругленным задним концом.

20(21) Цисты округлые коричневые до темно-коричневых, блестящие, без субкристаллинового слоя. Вульва циркумфенестрального типа. Анус меньше вульвы. Длина тела до 1 мм (рис. 18, 23, 28).

Картофельная нематода — *Heterodera rostochiensis* Woll.

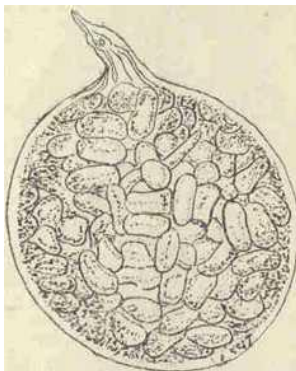


Рис. 28. Картофельная нематода (самка).

21(20) Цисты грушевидные, желто-коричневые, матовые с субкристаллиновым слоем. Анально-вульварная пластинка циркумфенестрального типа. Анус величиной с вульву (рис. 18, 23, 29).

Точечная (пшеничная) нематода — *Heterodera punctata* Thorne.



Рис. 29 Самка точечной (пшеничной) нематоды

22(1) Половой диморфизм выражен менее резко (оба пола нитевидной или колбасовидной формы). Выделительная пора в передней части тела, в области пищевода.

23(38) Ротовая полость вооружена стилетом.

24(31) Стиллет маленький или средней величины со вздутием у основания. Головная капсула слабая. Дорзальная пищеводная железа впадает в просвет пищевода, вблизи основания стилета.

Половая система самцов и самок непарная. Вульва расположена в последней четверти тела нематоды. Самцы имеют спиккулы, рулек и бурса.

Семейство шишкоиглые нематоды — Tylenchidae

25(26) Тело у обоих полов неправильно колбасовидное, на концах сужено, причем головной конец притуплен, а кончик хвоста заострен (рис. 21). Спиккулы самца массивные, рулек и бурса маленькие. Вульва самки отодвинута далеко назад. Анальное отверстие редуцировано. Длина тела 3—5 мм, ширина — 0,1—0,2 мм; длина самцов 1,9—2,5 мм, ширина 0,007—0,1 мм. Личинка второго возраста длиной 1,0—1,2 мм.

Пшеничная угрица — *Anguina tritici* Steinb.

26(25) Тело нитевидное, стройное.

27(30) Задний конец нематод конусовидный. У самцов имеются парные палочковидные спиккулы, рулек и бурса.

Вульва самки расположена в последней четверти тела, ближе к хвосту.

28(29) Кончик хвоста притупленный. Число боковых линий равно 6, но к хвосту и к голове их может быть 2—4 (рис. 30, Б).

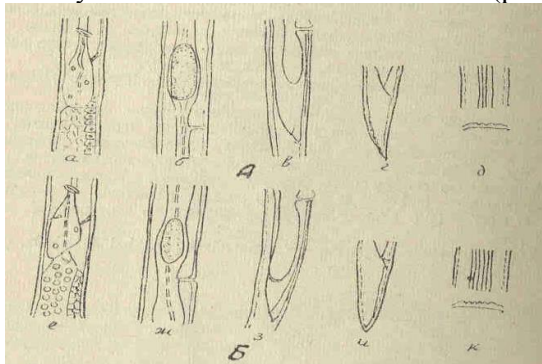


Рис. 30 Признаки различий между *Ditylenchus dipsaei* и *D. destructor*: а — форма пищевода и длина личинка; б — величина яйца; в — соотношение длины задней редиментарной матки и расстояние вульва — анус; г — кончик хвоста; д — боковые линии; е-к — те же признаки у *D. destructor*.

Пищеводные железы лопастевидные и прикрывают начало кишки. Самка имеет длину 0,7—1,4 мм, ширину 0,022—0,032 мм; а = 33—35; в = 8—10; с = 12—15; V = 78—85%. Яичник не

достигает пищеводных желез. Ооциты большей частью расположены в 2—3 ряда, лишь в середине в один ряд. Длина задней матки около $\frac{3}{4}$ расстояния вульва — анус. Самец имеет длину 0,7 — 1,3 мм, ширину 0,020—0,025 мм; $a = 34—40$; $v = 7—8$; $c = 12—16$. Спикулы самца с двумя ребрами.

Стеблевая нематода картофеля — *Ditylenchus destructor* Thorne (рис. 31).

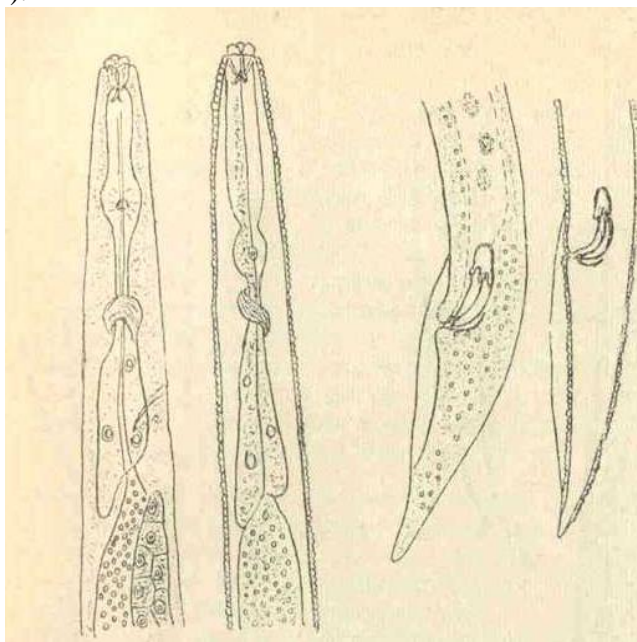


Рис. 31. Головные концы самок и задние концы тела самцов стеблевой нематоды картофеля.

29(28) Кончик хвоста заостренный или закругленный. Число боковых линий равно 4, к голове и хвосту число их уменьшается до 2. Пищеводные железы отделены от кишки. Яичник самки достигает основания пищеводных желез. Ооциты расположены в один ряд. Длина задней матки до $\frac{1}{2}$ расстояния вульва — анус (рис. 30 А).

Стеблевые нематоды — *Ditylenchus dipsaci* Kuhn. (смотрите расы)

1. Раса луковая — *D. allii* Beijer (рис. 32). Хвост

конусовидно заострен, а у Казахстанских популяций иногда закруглен. Длина тела самки 1,1 — 1,8 (1,5) мм, ширина 0,03 мм; $a = 45,9$; $b = 7,5$; $c = 15,9$; $V = 81\%$; длина стилета 10—12 мк. Длина тела самца 1,2 — 1,5 мм, ширина 0,02 мм; $a = 40—74$; $b = 6—8$; $c = 14,2—17,5$; стилет- 11 мк; спикулы 22—32 мк.

2. Раса земляники — *D. fragariae* Kirjan. (рис. 33). Самка. Длина тела 1,3 мм, ширина 0,02 мм; $a = 36—40$; $b = 6,5—7,0$; $c = 14—18$; $V = 80\%$. Самец. Длина тела 1 — 1,3 мм, ширина 0,02 мм; $a = 37—41$; $b = 6,5—7,3$; $c = 12—15$.

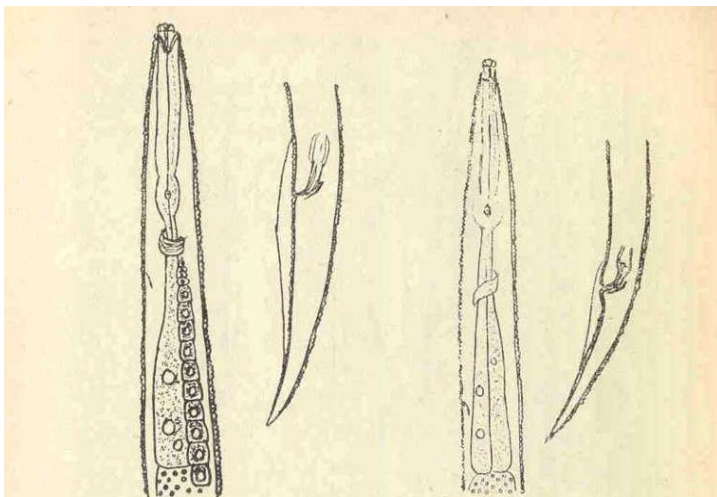


Рис. 32. Головной конец самки и задний конец тела самца луковой нематоды.

Рис. 34. Головной конец самки и задний конец тела самца стеблевой нематоды флоксов.

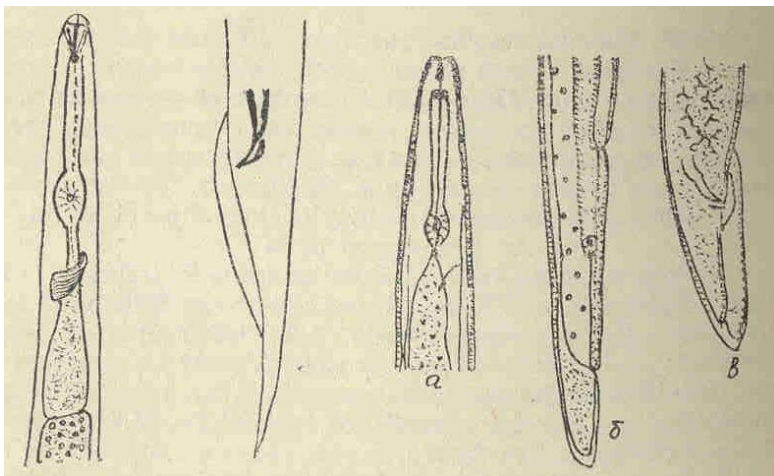


Рис. 33. Головной конец самки и задний конец тела самца стеблевой нематоды земляники

Рис. 35. Ростковая нематода

Самец. Длина тела 0,74—0,84 мм; $a = 46$; $b = 10,5$; $c = 10,4$; спиккулы 18,5 мк; бурса и рулек очень маленькие.

1. Раса флоксовая — *D. floxidis* Kijan. (рис. 34). Самка. Длина тела 2,5—2 мм, ширина 0,03 мм; $a = 35—38$; $b = 7—8$; $c = 17—19$; $V = 84\%$; стилет 12 мк. Самец. Длина 1,3 мм, ширина 0,03 мм; $a = 43$; $b = 7—8$; $c = 17—19$.

30(27) Оба конца тела округленные. Головной конец ясно обособлен за счет склеротизации губ. Кутикула резко кольчатая. Бульбус пищевода почти круглый. У самки развит непарный яичник. Длина тела нематод 0,45—0,7 мм, ширина 0,02—0,03 мм, длина стилета 16—19 мк, $V = 73—80\%$.

Ростковая или луговая нематода — *Pratylenchus pratensis* de Man. (рис. 35)

31(24) Стилет маленький простой или со вздутием у основания. Дорзальная пищеводная железа впадает в средний бульбус в просвет пищевода, а при отсутствии среднего бульбуса — в этом же месте пищевода. Резкая граница между пищеводом и кишечником отсутствует.

32(33) Стилет простой без расширения у основания. Средний

бульбус овальный или продолговатый. Пищеводные железы лежат параллельно кишке. Самки с непарным яичником. Вульва расположена в задней четверти тела. Самцы имеют длинные спикеры, рулек и бурсу в ребрах.

Семейство простоиглых нематод — *Aphelenchidae*

Известен один вредный вид — овсяная гнилостная нематода — *Aphelenchus avenae* Bast. (рис. 34).

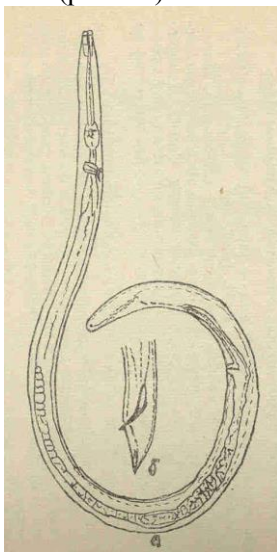


Рис. 34. Овсяная гнилостная нематода: а — самки; б — хвостовой конец хвоста.

33(32) Стиллет с небольшим вздутием у основания. Пищевод и яичник как у *Aphelenchidae*. Вульва находится во второй половине тела, ближе к заднему концу. Спикеры широкие, серповидные, срастаются продольно по меньшему краю. Рулек и бурса часто отсутствуют, а если бурса имеется, то без ребер.

Семейство афеленхоиды — *Aphelenchoididae*

34(37) Голова резко отделена от тела и заметно шире. Боковых линий 4. Ооциты расположены в 2 и более рядов. Кончик хвоста с несколькими шипиками. Конец хвоста самца изогнут примерно на 180°. Вентральный отросток спикеры без выроста.

35(36) Выделительная пора расположена ниже нервного кольца. На хвосте 4 типика (рис. 35). Самка. Длина тела

0,77 — 1,2 мм; а = 40—50; в = 10—13; с=18—24; V = 60—75%. Самец. Длина тела 0,7—0,93 мм; а = 31—50; в — 10—14; с=16—30; длина стилета 12 мк.

Хризантемная нематода — *Aphelenchoides ritzemabosi* Schw.

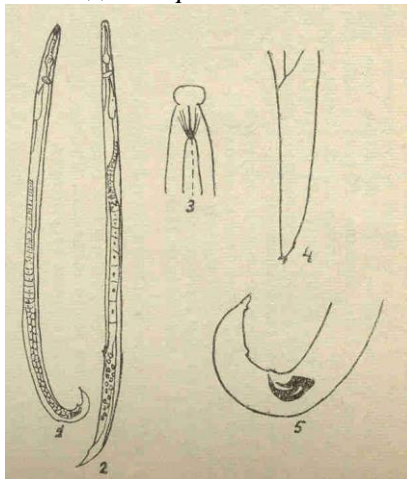


Рис. 35. Хризантемная нематода: 1 — самец; 2 — самка; 3 — головной конец со стилетом; 4 — хвост самки; 5 — хвост самца.

36(35) Выделительная пора расположена выше нервного кольца. На хвосте 4 типика (рис. 36). Самка. Длина тела 0,62—0,8 мм; а = 38—39; в = 9—12; с=15—20; V= 66— 72%. Самец. Длина тела 0,44—0,72 мм; а = 36—47; в = 9—11; с = 14—19. Длина стилета 9 мк.

Рисовая нематода — *Aphelenchoides oryzae* Jak.

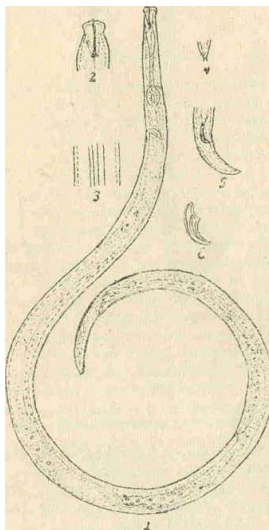


Рис 36. Рисовый афеленх: 3 — самка; 2 — голова; 3 — боковые поля; 4 — копчик хвоста самки; 5 — хвост самца; 6 — спиккула.

37(34) Голова нередко отделена от тела. Боковых линий 6. Ооциты однорядные. Конец хвоста с одним шипиком. Хвост самца изогнут на 45—90 % Вентральный отросток спиккулы с выростом. Длина стилета 10 мк (рис. 37). Самка. Длина тела 0,65—1 мм; $a = 40—65$; $b = 9,5—13$; $c = 14—21$; $V = 68—72\%$. Самец. Длина тела 0,6—0,8 мм; $a = 40—50$; $b = 9—10,5$; $c = 18—25$.

38(23) Ротовая полость вооружена копьем.

39(40) Копье короткое, косо срезанное. Пищевод в задней трети расширен. Пищеводные железы лежат или в полости пищевода или рядом с ним.

Семейство дорилаймиды — *Dorylaimidae* (эктопаразиты корней)

40(39) Копье длинное. Пищевод тонкий, в передней части расширенный, короткий в задней части.

Семейство лонгидориды — *Longidoryidae*

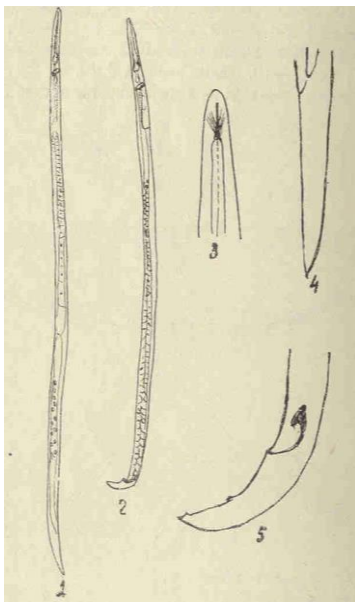


Рис. 37. Земляничная нематода: 1 — самка; 2 — самец; 3 — головная часть со стилетом; 4 — хвост самки; 5 — хвост самца.

ГРЫЗУНЫ

ВВЕДЕНИЕ

Данные определительные таблицы составлены по обычному двухраздельному (дихотомическому) принципу: каждой тезе под порядковым номером противостоит антитеза (номер в скобках). Они объединяют признаки, взаимоисключающие друг друга. Поэтому если, например, признаки тезы 1 не подходят к определенному животному, то следует переходить к антитезе (4), в которой указываются противоположные. При соответствии признаков антитезы (4) надо переходить к следующей по порядку тезе и до тех пор, пока признаки данного животного не совпадут с тезой или антитезой, заканчивающейся названием семейства, подсемейства, рода или вида.

В таблицах используются не только внешние признаки животных, но и особенности их строения, особенно зубной системы. Это требует знания принятых в зоологии названий частей черепа (отдельных костей, отверстий, зубов и т.д.) и их измерений.

Главная особенность зубной системы грызунов и зайцеобразных состоит в том, что хорошо развиты две группы зубов: резцы, служащие для перегрызания пищи, и коренные, выполняющие функцию перетирания. Клыки отсутствуют, а соответствующий им беззубый промежуток называется диастемой. Количество зубов, преимущественно коренных, специфично для отдельных систематических групп. Поэтому для сокращенной записи числа и состава зубов применяются так называемая «зубная формула», в которой указывается отдельно количество резцов (I - incisivi) и коренных (PM+M-molares+praemolares) в верхней и нижней челюстях одной половины (левой или правой) зубного ряда, так как они симметричны. Корни зубов помещаются в специальных углублениях - альвеолах.

Основные измерения делаются штангенциркулем или, менее точно линейкой.

1. Наибольшая или общая длина черепа (l) измеряется от наиболее выступающей вперед части черепа (резцы, верхнечелюстные или носовые кости) до самой выдающейся сзади (затылочной кости, затылочные мыщелки).
2. Кондилобазальная длина черепа – от наиболее выступающих вперед точки межчелюстных костей до задней поверхности затылочных мыщелков.
3. Скуловая ширина – расстояние между крайними наружными точками скуловых дуг.
4. Межглазничная ширина – в самом узком месте между глазницами.
5. Основная высота черепа (h) – от основания затылочной кости до самой высокой точки черепа в теменной области.
6. Длина лицевой части черепа – от выступающей вперед точки межчелюстных костей (перед резцами) до заднего края альвеолы последнего коренного зуба.
7. Длина диастемы (верхней или нижней) - от заднего края

альвеолы резцов до переднего края альвеол коренных зубов.

8. Длина ряда коренных зубов (верхнего и нижнего) наиболее точная - альвеолярная, т.е., от переднего края альвеолы первого коренного зуба (верхний - t1, нижний - гги) до заднего края последнего.

9. Длина костного нёба - от переднего края альвеол верхних коренных зубов до заднего края обреза нёба.

10. Ширина костного нёба - между внутренними краями альвеол коренных зубов в середине верхнего зубного ряда.

11. Длина резцового отверстия - между передними и задними его краями.

12. Длина тела (L) - от кончика морды до заднепроходного отверстия - измеряется тело животного, положенное на спину и хорошо распределенное.

13. Длина хвоста (С) - от заднепроходного отверстия до конца без волос.

14. Длина задней ступни (Р1) - от пяточного сустава до конца самого длинного пальца без когтя.

15. Длина (высота) ушной раковины (А) - от нижнего края ушной вырезки до её вершины (без концевых волос).

ТАБЛИЦА

для определения семейств грызунов и зайцеобразных

1(4) В верхней челюсти 2 пары резцов, длина костного неба меньше его ширины. С каждой стороны нижней челюсти по 5 коренных зубов.

отр. Зайцеобразные - *Lagomorpha*

2(3) Длина тела менее 250 мм, черепа - менее 50 мм, уши небольшие, округлой формы. Хвост снаружи не заметен. Надглазничных отростков на черепе нет, в верхней челюсти с каждой стороны по 5 коренных зубов.

сем. Пищуховые - *Ochotonidae*

3(2) Длина тела взрослых более 250 мм, черепа - более 50 мм, уши удлинённые. Хвост снаружи хорошо заметен. Надглазничные отростки на черепе развиты, в верхней челюсти с каждой стороны по 6 коренных зубов.

сем. Заячьи - *Leporidae*

4(1) В верхней челюсти, как и в нижней 1 пара резцов. Длина костного неба значительно больше ширины. В каждой половине нижней челюсти не более 4 коренных зубов.

отр. Грызуны - *Rodentia*

5(6) Верхняя сторона тела и основание хвоста покрыты иглами. Ширина межглазничного промежутка черепа равна или более ширины его мозговой коробки, измеренной по слуховым отверстиям.

сем. Дикообразовые - *Hystriidae*

6(5) Всё тело покрыто шерстью. Межглазничный промежуток черепа уже мозговой коробки.

7

7(8) Длина тела взрослых животных более 500 мм, хвост уплощен сверху вниз, веслообразной формы, покрыт крупными чешуями вместо шерстяного покрова. Длина черепа взрослых более 100 мм, подглазничные отверстия очень малы.

сем. Бобровые - *Castoridae*

8(7) Длина тела менее 500 мм; хвост в поперечном сечении округлый или сплюснут с боков, шерстный покров на нем хотя бы редкий есть. Длина черепа менее 100 мм, надглазничные отверстия различной величины и формы.

9

9(10) Глаз нет, на их месте по бокам головы проходит утолщенная складка кожи, усаженная жесткими щетинками. Затылочная площадка черепа выпуклая, сильно наклонена вперед.

сем. Слепышовые - *Spalacidae*

10(9) Глаза есть затылочная площадка черепа обычно уплощенная и если и наклонена вперед, то незначительно.

11

11(14) Коренных зубов 5/4; заглазничные отростки хорошо развиты. Если коренных 4/4, то окраска боков и низа яркая ржаво-охристая.

12

12(13) На боках тела между передними и задними ногами имеется покрытая шерстью складка кожи, выполняющая функцию летательной перепонки. Ширина носового отдела черепа одинакова на всем его протяжении. Длина тела резцовых

отверстий более половины длины верхней диастемы.

сем. Летяговые - *Pteromyidae*

13(12) Летательной перепонки нет. Носовой отдел черепа имеет трапециевидную форму, т.е. его ширина у основания больше, чем у вершины. Длина резцовых отверстий обычно не более 1/3 длины верхней диастемы.

сем. Беличьи - *Sciuridae*

14(11) Коренных зубов меньше; заглазничные отростки развиты слабо или отсутствуют.

15

15(16) Коренных зубов 4/4. Древесные летающие животные с длинным, гибким густоопушенным хвостом.

сем. Соневые - *Myoxidae*

16(15) Коренных зубов меньше.

17

17(18) Коренных зубов 4/4 или 3/3. Передние конечности в 3-4 раза короче задних, приспособлены в основном для схватывания и держания пищи. Длина хвоста обычно более длины тела, на его конце характерна кисточка из удлинённых волос - «знамя».

сем. Тушканчики - *Dipodidae*

18(17) Коренных зубов 3/3. Передние конечности в 1,5-2,5 раза короче задних, всегда участвуют в передвижении. Длина хвоста не превышает длину тела, концевая кисточка развита слабо, а чаще отсутствует.

19

19(20) Жевательная поверхность М и М образована бугорками, расположенными в 3 продольных ряда, или поперечными овалами эмали

сем. Мышиные - *Muridae*

20(19) Жевательная поверхность М и М образована бугорками, расположенными в 2 продольных ряда или плоская, с чередующимися эмалевыми петлями .

сем. Хомяковые – *Cricetidae*

ТАБЛИЦА

для определения беличьих

1(6) Ушные раковины всегда хорошо развиты заметно выдаются

из меха. Длина хвоста более $\frac{2}{3}$ длины туловища. Верхняя часть черепной коробки выпуклая и широкая, заглазничное сужение выражено слабо.

2(3) Спина с 5-ю продольными черными полосами, защечные мешки есть. Длина черепа менее 38 мм.

род Бурундук - *Eutamias*
вид - *E. sibiricus* Laxm.

3(2) Спина без полос, защечных мешков нет. Длина черепа более 38 мм.

род Настоящие белки - *Sciurus*

4(5) Уши с концевыми кисточками, брюхо белое. Коренных зубов 5/4.

Обыкновенная белка - *Sciurus vulgaris* L.

5(4) Уши без концевых кисточек, брюхо рыжее. Коренных зубов 4/4.

Персидская и кавказская белка - *S. persicus* Егх.

6(1) Ушные раковины очень малы, имеют форму кожистых валиков, обычно не выдающихся из меха головы. Верхняя часть черепной коробки уплощенная.

7

7(8) Длина тела взрослых более 40 см, длина черепа более 70 мм.

род Сурки - *Marmota*

8(7) Длина тела менее 400 мм, длина черепа менее 70 мм.

9

9(10) Длина самых длинных когтей передних конечностей более 10 мм. Концевая половина хвоста снизу черная со светлой каймой.

Земляная белка, или тонкопалый суслик - *Spermophilopsis leptodactylus* Lich.

10(9) Длина самых длинных когтей передних конечностей менее 10 мм. Хвост иной окраски.

род Суслики - *Citellus*

11(12) Длина хвоста без концевых волос более $\frac{1}{3}$, а с концевыми волосами - около $\frac{1}{2}$ длины тела.

Длиннохвостный суслик - *C. undulatus* Р.

12(11) Длина хвоста без концевых волос обычно менее $\frac{1}{3}$, а с концевыми волосами – менее $\frac{1}{2}$ длины тела.

13(22) Подошвы задних ступней голые, волосы лишь по бокам

ступни около пятки.

14

14(15) Основной тон окраски спины не отличается от окраски брюха, но на спине концы волос черные. Рисунка из светлой ряби или крапин нет. Размеры относительно крупные: длина тела 250-380 мм, ступни 42-50 мм, черепа 50-58 мм.

Желтый суслик, или песчаник - *C. maximus* Pallas.

15(14) Окраска спины резко отличается от окраски брюха; на спине обычно имеется рисунок из светлых крапин, если же нет его, то размеры мелкие - длина тела не более 230 мм, черепа менее 50 мм.

16

16(19) На щеках рыжие или коричневые пятна.

17

17(18) Верх головы серый, отличающийся от окраски спины. Остевые волосы на спине с белыми вершинами, образующие серебристую штриховку. На боках и конечностях сильно развиты рыжеватые тона.

Большой или рыжеватый суслик - *C. major* Pallas.

18(17) Окраска верха головы и спины одинакова. Концы остевых волос на спине желтоватые, серебристая штриховка отсутствует; рыжеватые тона слабее.

Краснощекий суслик - *C. erythrogenys* Brandt.

19(16) Рыжие пятна на щеках отсутствуют.

20

20(21) Окраска спины и головы с расплывчатой светлой крапчатостью.

Малый суслик - *C. pygmaeus* Pallas.

21(20) Окраска спины и головы с отчетливой светлой штриховкой от белых остевых волос.

Реликтовый суслик - *C. relictus* K.

22(13) Подошва задних ног до мозолей у основания пальцев покрыта шерстью.

23

23(24) На спине крупные светлые пятна, основной тон меха буроватый.

Крапчатый суслик - *C. suslicus* Guld.

24(23) На спине отчетливых светлых пятен нет, основной тон

меха иной.

25

25(26) - Окраска спины буровато охристая с мелкими светлыми расплывчатыми пятнами. На хвосте иногда выражена темная предкраевая кайма.

Европейский суслик *C. citellus* L.

26(25) - Окраска спины и головы светлая, желтовато – серая и однотонная без пятен или штриховки. Хвост с хорошо развитой черно – белой оторочкой.

Забайкальский или даурский суслик *C. dauricus* Brandt

ТАБЛИЦА

для определения мышиных

1(4) Длина тела взрослых и полувзрослых особей более 150 мм, длина задней ступни не менее 30 мм, длина черепа 35 мм.

Род Крысы – *Rattus*

2(3) Хвост всегда короче тела, высота уха меньше расстояния от слухового отверстия до глаза. Гребни по бокам теменных костей параллельны друг другу.

Серая крыса, или пасюк – *R. norvegicus* Berk.

3(2) Хвост всегда короче тела, или, реже, равен ему. Высота уха не менее расстояния от слухового отверстия до глаза. Гребни по бокам теменных костей образуют дугообразные линии.

Черная крыса – *R. rattus* L.

4(1) Длина тела не менее 150 мм, длина задней ступни не менее 30 мм, длина черепа не менее 35 мм.

5

5(6) Длина тела не превышает 70 мм, ступни – не менее 16 мм, окраска боков рыжая, брюха - чисто белая. Длина черепа не более 18 мм.

Мышь-малютка – *Micromys minutus* Pallas.

ТАБЛИЦА

для определения соневых

1(4) По бокам головы, от носа через глаз к уху проходит черная полоса.

2

2(3) Хвост покрыт длинными, как бы расчесанными в обе

стороны волосами. Черная полоса едва заходит за ухо. Длина черепа менее 24 мм.

Лесная соня – *Dryomys nitedula* Pall.

3(2) Основная половина хвоста покрыта короткими волосками, которые от середины хвоста к концу постепенно удлиняются. Черная полоса заходит за ухо и образует за ним большое черное пятно. Длина черепа более 24 мм.

Садовая соня – *Eliomus quercinus* L.

4(1) На голове нет черных полос.

5

5(6) Самые крупные сони – длина тела более 120 мм, длина черепа более 35 мм, Хвост покрыт длинными (до 20 мм) волосами. Окраска сероватая.

Соня-полчок – *Glis glis* L.

6(5) Размеры мельче: длина тела менее 100 мм, длина черепа менее 25 мм. Волосы на хвосте короткие – не более 5 мм. Окраска охристо-ржавая.

Орешиниковая соня – *Muscardinus avellanarius* L.

ТАБЛИЦА

для определения хомяков

1(18) Жевательная поверхность коренных зубов бугорчатая; только у старых особей бугорки стираются.

подсемейство Хомяки – *Cricetinae*

2(3) Длина хвоста превышает длину тела или равна ей, на его конце заметна «метелка» из удлиненных волос. На жевательной поверхности переднего верхнего коренного (M^1) – 5 чередующихся бугорков.

Мышевидный хомячок – *Calomyscus bailwardi* Th.

3(2) Длина хвоста всегда меньше длины тела и хвост лишен концевой «метелки». На жевательной поверхности M^1 – 6 противлежащих бугорков.

4(7) На боках туловища и плечах имеются большие светлые пятна, на груди и брюхе – темные. Размеры крупные: длина тела взрослых обычно более 150 мм, длина черепа более 35мм.

5

5(6) На боках туловища, в его передней части, по три светлых пятна. Хвост длиннее задней ступни, равномерно покрыт

короткими волосками. Последний нижний коренной зуб (M_3) короче среднего (M_2).

Обыкновенный хомяк - *Cricetus cricetus* L.

6(5) На плечах по одному светлому пятну, хвост не длиннее задней ступни, у его основания волосы длиннее, чем на конце. M_3 и M_2 равной длины.

Дагестанский хомячок – *C. raddei* Nehr.

7(4) На боках тела нет больших светлых пятен, а на брюхе – темных. Размеры мельче.

8

8(9) Подошвы задних лап покрыты густой шерстью. По спине тянется продольная ясно выраженная черноватая полоска. Буровато-серая или желтоватая окраска спины заходит на бока тремя клинообразными пятнами.

Джунгарский хомячок – *Phodopus sungorus* Pallas.

9(8) Подошвы задних лап большей частью голые. Окраска различная.

10

10(11) Длина хвоста не более $1/5$ длины тела, на хвосте отдельные удлиненные волоски. На груди между передними лапами темное пятно.

Хомяк Эверсмана – *Cricetus evermanni* Br.

11(10) Длина хвоста более $1/5$ длины тела. Хвост равномерно опушен. На груди обычно нет темного пятна.

род Серые хомячки – *Cricetulus*

12(13) Размеры крупные (длина тела более 100 мм, черепа – более 40 мм), хвост длиннее половины тела.

Крысовидный хомяк – *C. triton* Wint.

13(12) Размеры мельче, хвост короче $1/2$ тела.

14

14(17) Ухо двухцветное: основание темное, вершина и краевая кайма светлые.

15

15(16) Вдоль хребта тянется темная полоса, длина хвоста менее 35% длины тела.

Барабинский, или даурский хомячок - *C. barabensis* Pal.

16(15) Темной полосы вдоль хребта нет, длина хвоста более 35% длины тела.

Длиннохвостый, или серебристый хомячек - *C. longicaudatus*
17(14) Уши одноцветные.

Серый хомячек - *C. migratorius* Pallas
18(1) Жевательная поверхность коренных зубов всегда плоская, с эмалевыми петлями.

19

19(30) На передней поверхности верхних резцов по 1 или 2 неглубоких продольных бороздки. Жевательная поверхность коренных зубов образована ромбовидными петлями эмали. Хвост всегда длиннее 1/3 тела, обычно с концевой «метелкой» из удлинённых волос.

подсемейство Песчанки - *Gerbillinae*

20(21) На передней поверхности верхних резцов по две продольных бороздки. Длина тела взрослых 150-200 мм, ухо, отогнутое вперед, не достигает глаза.

Большая песчанка - *Rhombomys opimus* Licht.
21(20) На передней поверхности верхних резцов по 1 продольной бороздке. Длина тела 170 мм.

Мелкие песчанки рода - *Meriones*

22(23) Средняя часть задней подошвы покрыта черно-бурой шерстью, образующей на подошве продольную полосу. Хвост ясно двухцветный, «метелка» слабо выражена.

Песчанка гребенчуковая - *Meriones tamariscinus* Pallas
23(22) Задние подошвы покрыты светлой шерстью, концевая метелка ясно выражена.

24(27) Барабанные камеры сильно вздуты.

25

25(26) Окраска верха светлая, жёлто-песчаного цвета, хвост равномерно окрашен, задние подошвы покрыты густой шерстью. Мелкая форма - длина тела менее 125 мм, задней ступни - до 30 мм, длина черепа 28-32 мм

Полуденная песчанка - *M. meridianus* Pallas
26(25) Окраска спины тусклая, буровато-песчаная. Задние подошвы с узкой полоской голой кожи возле пятки. В концевой части хвоста заметна примесь черно-бурых волос. Размеры крупнее: длина тела до 170 мм, задней ступни - 29-34 мм, длина черепа взрослых более 32 мм.

Краснохвостая песчанка - *M. erythrourus* Gray (*M. libycus*

Licht.)

27(24) Барабанные камеры относительно небольшие: их наибольшая длина равна или лишь немного превышает длину шва между лобными костями.

28

28(29) Подошвы целиком покрыты шерстью. Длина задней подошвы не более 30 мм, длина черепа не более 32 мм.

Монгольская, или когтистая песчанка - *M. unguiculatus* Milne-Edw.

29(28) На конце хвоста кисть удлинённых волос развита слабо. В средней части задней подошвы среди грязно-белого меха есть голая полоска. Размеры крупнее: длина задней ступни более 31 мм, длина черепа более 32 мм.

Малоазиатская песчанка - *M. blackleri* Thomas

30(19) Передняя поверхность верхних резцов без продольных бороздок. Жевательная поверхность коренных зубов образована чередующимися слева направо треугольными петлями эмали. Хвост без концевой «метелки», обычно короче 1/2 длины тела.

подсемейство полевок – *Microtinae*

ТАБЛИЦА

для определения полевок

1(4) Ушные раковины не развиты, глаза очень маленькие. Мех всегда мягкий, шелковистый.

2(3) Общие размеры с крысу, но хвост очень короткий. Длина тела взрослых более 150 мм, длина черепа более 35 мм. Когти передних конечностей мощные, длиннее соответствующих пальцев. Затылочная площадка черепа массивная, ее ширина примерно равна скуловой. Верхние резцы направлены вертикально вниз.

род Цокоры- *Myospalax*

3(2) Размеры небольшие: длина тела менее 130 мм, черепа - 35 мм. Когти передних конечностей короче пальцев. Ширина затылочной площадки меньше скуловой, резцы выступают далеко вперед из ротового отверстия.

род Слепушонки - *Ellobius*

4(1) Ушные раковины развиты, глаза нормальной величины. Мех

различный.

5(8) Ступни задних лап полностью покрыты шерстью.

6(7) Коготь большого пальца передней конечности крупный, плоский. Ушные раковины очень малы, скрыты в шерсти.

род Лемминги - *Lemmus*

7(6) Все когти конические. Ушные раковины заметно выступают из шерсти головы.

род Степные пеструшки - *Lagurus*

8(5) Обычно лишь задняя часть ступни покрыта шерстью, на коже хорошо видны подошвенные мозоли.

9(12) Размеры крупные: длина тела взрослых более 150 мм, длина задней ступни более 28 мм, длина черепа более 33 мм.

10 (11) Хвост в поперечном сечении округлый, равномерный опущен. Плавательные перепонки не развиты. Длина тела менее 250 мм, длина задней ступни менее 40 мм, длина черепа менее 46 мм.

Водяная полевка - *Arvicola terrestris* L.

11(10) Хвост уплощен с боков, покрыт роговыми чешуйками. На задних лапах есть плавательные перепонки. Длина тела до 360 мм.

Ондатра - *Ondatra zibethica* L.

12(9) Размеры мелкие: длина тела обычно менее 160 мм, задней ступни - менее 25 мм, длина черепа менее 35 мм.

13(14) Коготь большого (внутреннего) пальца передней конечности плоский, с небольшой выемкой на конце. Хвост короче задней ступни. Общая окраска меха аспидно-серая, на спине размытое ржаво-коричневое пятно («мантия»). М' массивный, шире М³; эмалевые петли М³ удлинённые, вытянуты в поперечном направлении.

Лесной лемминг - *Myopus schisticolor* Lil.

14(13) Все когти конической формы или с закругленной вершиной; окраска светлее. М³ по ширине не более М² по ширине не более М², его эмалевые петли обычно треугольной формы.

15

15(22) Задний край костного неба верхней челюсти плоский, заканчивается ровной линией.

16

16(21) основная окраска спины большей частью с преобладанием коричневых или рыжих тонов, иногда красноватая. Опускание хвоста летом относительно редкое. У взрослых особей зубы с корнями

род Лесные (рыжие) полевки - *Clethrionomys*

17(18) Размеры относительно крупные: длина тела взрослых особей ПО- 130 мм, длина черепа обычно не менее 25 мм. Межглазничное пространство у взрослых с 2-я продольными валиками и желобчатым углублением между ними. Ржаво-коричневая окраска спины обычно не заходит на бока и щеки. Верхние коренные зубы относительно массивные, с острыми краями эмалевых петель, как у серых полевок. МЗ с внутренней стороны обычно с 2-мя входящими углами. На хвосте нет концевой кисточки.

Красно-серая полевка - *Clethrionomys rufocanus* Sund.

18(17) Размеры мельче: длина тела обычно не более 120 мм, длина черепа не более 25,5 мм. Межглазничное пространство гладкое. Верхние коренные зубы относительно мелкие, их эмалевые петли с закругленными краями.

19(20) Окраска верха с преобладанием красных тонов, находящихся по щеки и бока тела. Длина хвоста обычно не более 30 мм; он густо опущен, слабо двухцветный, с заметной концевой кисточкой (особенно зимой). М на внутренней поверхности обычно с 3-мя входящими углами.

Красная полевка - *Clethrionomys rutilus* Pall.

20(19) Окраска верха с преобладанием рыжих тонов, длина хвоста обычно более 35 мм, его опушение сравнительно короткое, без концевой кисточки; окраска резко двухцветная. М' с 2-мя и 3-мя входящими внутренними углами.

Рыжая (европейская) полевка) - *Clethrionomys glareolus* Schr.

21(16) Основная окраска с преобладанием серых или бурых тонов. мех на всем теле длинный, очень мягкий, шелковистый. Хвост густо опушен даже летом. Зубы без корней.

род Горные (каменные) полевки - *Alticola*

22(15) Задний край костного неба с двумя боковыми ямками над основанием крыловидных отростков

род Серые полевки - *Microtus*

ТАБЛИЦА
для определения серых полевков

1 (2) Череп относительно узкий и удлинённый. Межглазничная ширина, как правило, не более 3 мм. Концы остевых волос светлее их основной части.

Узкочерепная (стадная) полевка - *Microtus gregalis* Pall.

2(1) Череп относительно широкий, межглазничная ширина всегда более 3 мм. Окраска остевых волос однотонная или их концы с коричневым оттенком.

3(6) Окраска меха светлая, хвост очень короткий: его длина менее 30% длины тела; его окраска обычно одноцветная или верх немного темнее низа.

4(5) Хвост составляет около 20% длины тела, одноцветный, окраска тела светлая, песчаная. Мех на задних подошвах густой.

Полевка Брандта - *Microtus Brandti* Radde.

5(4) Длина хвоста около 25% длины тела, его окраска слабо двухцветная. Окраска тела светло-серая, иногда серовато-песчаная. Мех на задних подошвах редкий.

Общественная полевка - *Microtus socialis* Pall.

6(3) Окраска меха серая с буроватыми или коричневатым оттенками, хвост составляет не менее 30% длины тела, его окраска обычно заметно двухцветная

7(8) На жевательной поверхности М 5 замкнутых эмалевых петель.

Пашенная (темная) полевка - *Microtus agrestis* Pall.

8(7) На жевательной поверхности М" 4 замкнутых эмалевых петель.

9(10) На жевательной поверхности Мi 6 замкнутых эмалевых петель.

Полевка-экономка - *Microtus oeconomus* Pall.

10(9) На жевательной поверхности М| 7 замкнутых эмалевых петель

11(12) Размеры относительно мелкие: длина тела взрослых до 125 мм (редко больше), длина задней ступни до 17,5 мм, длина хвоста - 30-40% длины тела, длина черепа — 29 мм. Окраска спины буровато - серая.

Обыкновенная полевка - *Microtus arvalis* Pall.

12(11) Размеры крупнее: длина тела взрослых 115-160 мм, длина задней ступни до 22 мм, черепа - до 32 мм, длина хвоста 35-50% длины тела. Окраска спины с коричневатым оттенком.

Восточная (большая) полевка- *Microtus foztis* Buchn.

Библиографический список

1. Зиновьева С.В. Фитопаразитические нематоды России/ отв. ред.: С.В. Зиновьева, В.Н. Чижов. – М. - 2012. - 386 с.
2. Защита растений от вредителей: учебник для студентов вузов / под ред. Н.Н. Третьякова и В.В. Исаичева. - Санкт-Петербург: Москва: Краснодар: Лань, 2012. - 528 с.
3. Эпифитотиология: учебное пособие для студентов вузов/ под ред. А.А. Жученко, В.А. Чулкиной. - Новосибирск, 2011. – 400с.
4. Бондаренко Н.В. Вредные нематоды, клещи, грызуны/ Н.В. Бондаренко, П.А. Гуськова и др.; Под ред. Н.В. Бондаренко. - М.: Колос, 1993. - 271.
5. Буторина Н.Н. Прикладная нематология/Н.Н. Буторина, С.В. Зиновьева, О.А. Кулинич и др.; Ин-т паразитологии РАН.- М.: Наука, 2006. – 350 с.
6. Пантелеев П.А. Родентология – М.: Т-во научных изданий КМК, 2010. - 221 с.
7. Ганиев М.М. Вредители и болезни зерна и зерно продуктов при хранении – М.: КолосС, 2009. - 208 с.
8. Мышевидные грызуны: журн. "Защита и карантин раст.", №3, 2003г. - 2003. - 22 с.
9. Горбунов Н.Н. Экологические основы ускоренной разработки систем надзора за вредителями полевых культур в Сибири: монография - Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2010. - 215 с.
10. Интегрированная защита растений: фитосанитарная оптимизация агроэкосистем (термины и определения) – М.: Колос, 2010. - 482 с.
11. Интегрированная защита растений: фитосанитарные системы и технологии/ под ред. М.С. Соколова и В.А. Чулкиной. – М.: Колос, 2009. - 670 с.

Составители:

Шпатова Татьяна Владимировна
Гербер Ольга Николаевна

КЛЕЩИ, ГРЫЗУНЫ, НЕМАТОДЫ

Методические указания
к лабораторно – практическим занятиям
и самостоятельной работе

В авторской редакции
Компьютерный набор Т.В. Шпатова
О.Н. Гербер

Тираж __ экз.
Объем 3,8 усл. печ. л. Изд. №. Заказ №
Отпечатано:
630039, Новосибирск, ул.Добролюбова, 160