PROАГРО ЛЕКТОРИЙ

Современное состояние и перспективы использования клещей в биологическом контроле вредителей сельскохозяйственных растений

Хаустов Александр Александрович

Тюменский государственный университет

Общие представления о клещах

- Клещи – одна из крупнейших по числу видов групп живых организмов. В настоящее время описано более 50000 видов, но их реальное существующее число намного больше. По оценкам некоторых специалистов, клещей на Земле не менее 1 миллиона. Вероятно, это вторая после насекомых группа животных на планете.
- Клещи освоили почти все возможные наземные и водные экосистемы.
- У клещей имеются почти все известные для животных типы питания, включая хищничество, фитофагию, микофагию, сапрофагию, паразитизм, паразитоидизм и др.
- Клещи выработали сложные взаимоотношения с другими группами живых организмов.

Хищные клещи в биологической защите

PROАГРО
ЛЕКТОРИЙ

Хищные клещи семейства Phytoseiidae

Фитосейидные клещи – одно из крупнейших семейств паразитиформных клещей, насчитывающее более 2500 описанных видов. Эти клещи обитают преимущественно на растениях и питаются мелкими членистоногими, в том числе вредителями с/х культур, такими как растительноядные клещи (паутинные, галловые и др.), трипсы, белокрылки и др. Многие виды способны питаться пыльцой растений.

Хищные клещи семейства Phytoseiidae

- Согласно классификационной системы, предложенной Макмартри (McMurtry et al., 2013), клещи семейства Phytoseiidae разделяются на 4 типа по образу жизни:
  - тип I – специализированные хищники;
  - тип II – избирательные хищники паутинных клещей;
  - тип III – неизбирательные хищники (генералисты);
  - тип IV – неизбирательные хищники, питающиеся преимущественно пыльцой.
- В практике защиты растений применяются преимущественно виды из I, II и III групп фитосейид.
- Несмотря на огромное разнообразие фитосейидных клещей, в защите растений используется не более 40 видов.

Хищные клещи семейства Phytoseiidae

- Среди **специализированных хищников** паутинных клещей наибольшее распространение как агент биологического контроля получил клещ-фитосейулюс (*Phytoseiulus persimilis*). Именно с этого вида началось успешное применение хищных клещей в практике защиты растений, особенно в закрытом грунте.
- Фитосейулюс является самым эффективным хищником паутинных клещей рода Tetranychus.
- К числу недостатков этого вида можно отнести высокую себестоимость выращивания и ограниченный круг жертв.

Хищные клещи семейства Phytoseiidae

- В настоящее время наибольшее распространение в практике защиты растений получили **фитосейиды III типа (неспециализированные хищники)**, способные питаться широким спектром жертв.
- Преимущества неспециализированных хищников – способность питаться несколькими видами вредителей и, как правило, более низкая себестоимость выращивания.
- В настоящее время в защите растений в закрытом грунте наиболее популярны 3 вида: *Neoseiulus californicus*, *Amblyseius swirskii* и *Transeius montdorensis*.

Amblyseius swirskii

Transeius montdorensis

Хищные клещи семейства Phytoseiidae: открытый грунт

- Использование фитосейид в открытом грунте значительно сложнее, т.к. на хищников действует множество абиотических и биотических факторов, а также пестицидный прессинг.
- Однако есть множество примеров успешного использования фитосейид в открытом грунте.
- В частности, *Galendromus occidentalis* (или метасейулюс западный) успешно применялся против паутинных клещей на юге России на виноградниках.

Galendromus occidentalis

Методы выращивания фитосейидных клещей

- Метод выращивания на естественной жертве в тепличных условиях

Недостатки: высокая себестоимость выращивания хищников. Требуются средства на выращивание растений для клещей-фитофагов, полив растений, освещение и обогрев теплицы.

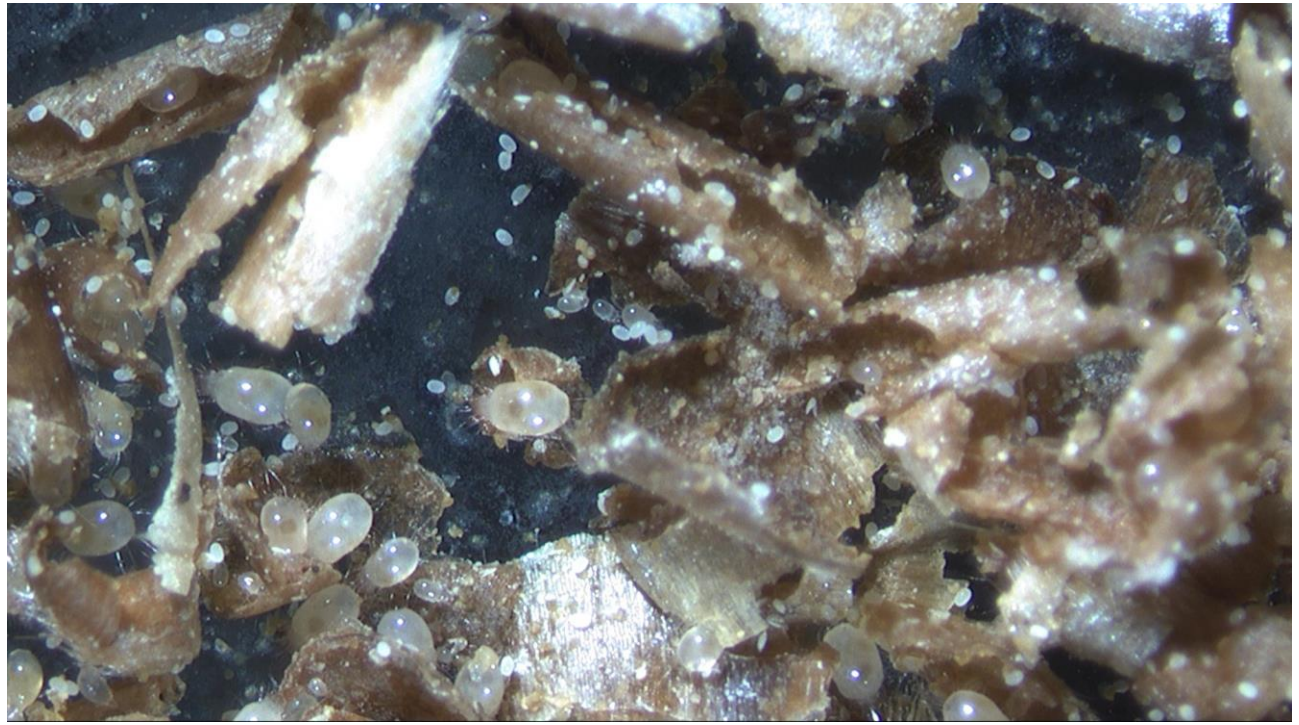
Методы выращивания фитосейидных клещей

- Метод выращивания на сыпучих субстратах с использованием амбарных клещей в качестве корма

Преимущества: низкая себестоимость выращивания хищников. Требуются в основном только пшеничные отруби.

Основные виды кормовых клещей

- *Thyropjagus putrescentiae*
- *Carpoglyphus lactis*
- *Thyreophagus entomophagus*



Поиск новых видов кормовых клещей и критерии отбора

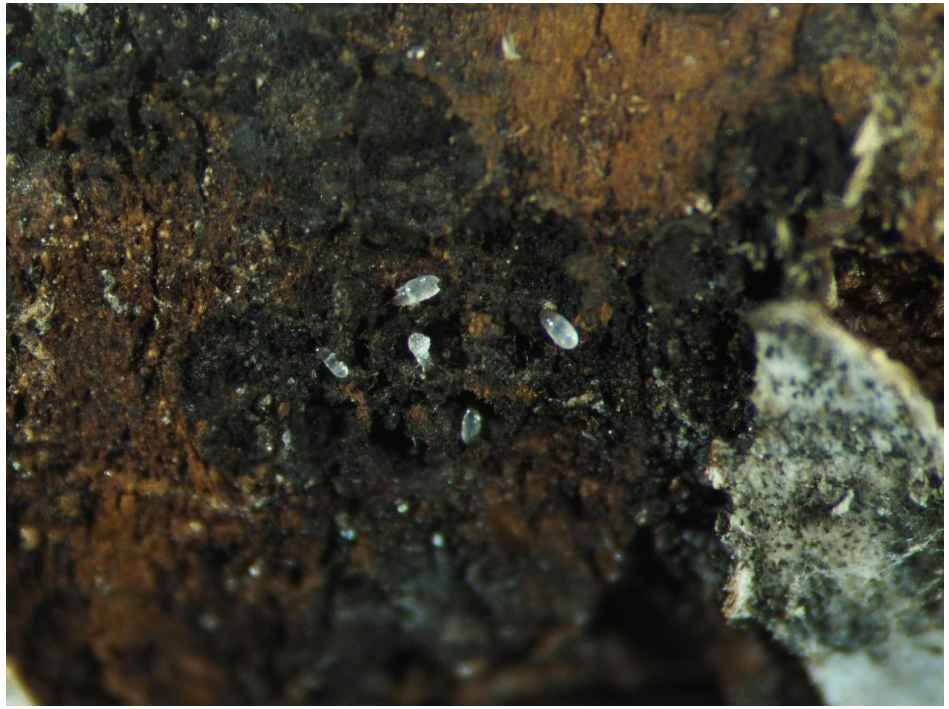
Кормовые клещи должны отвечать следующим критериям:

1. Не должны являться вредителями
2. Должны быстро размножаться на сыпучих средах (отруби)
3. Не должны сильно «беспокоить» хищных клещей
4. Не должны быть сильно аллергенными для человека

Наиболее перспективными являются клещи рода Thyreophagus, которые отвечают всем вышеперечисленным требованиям.

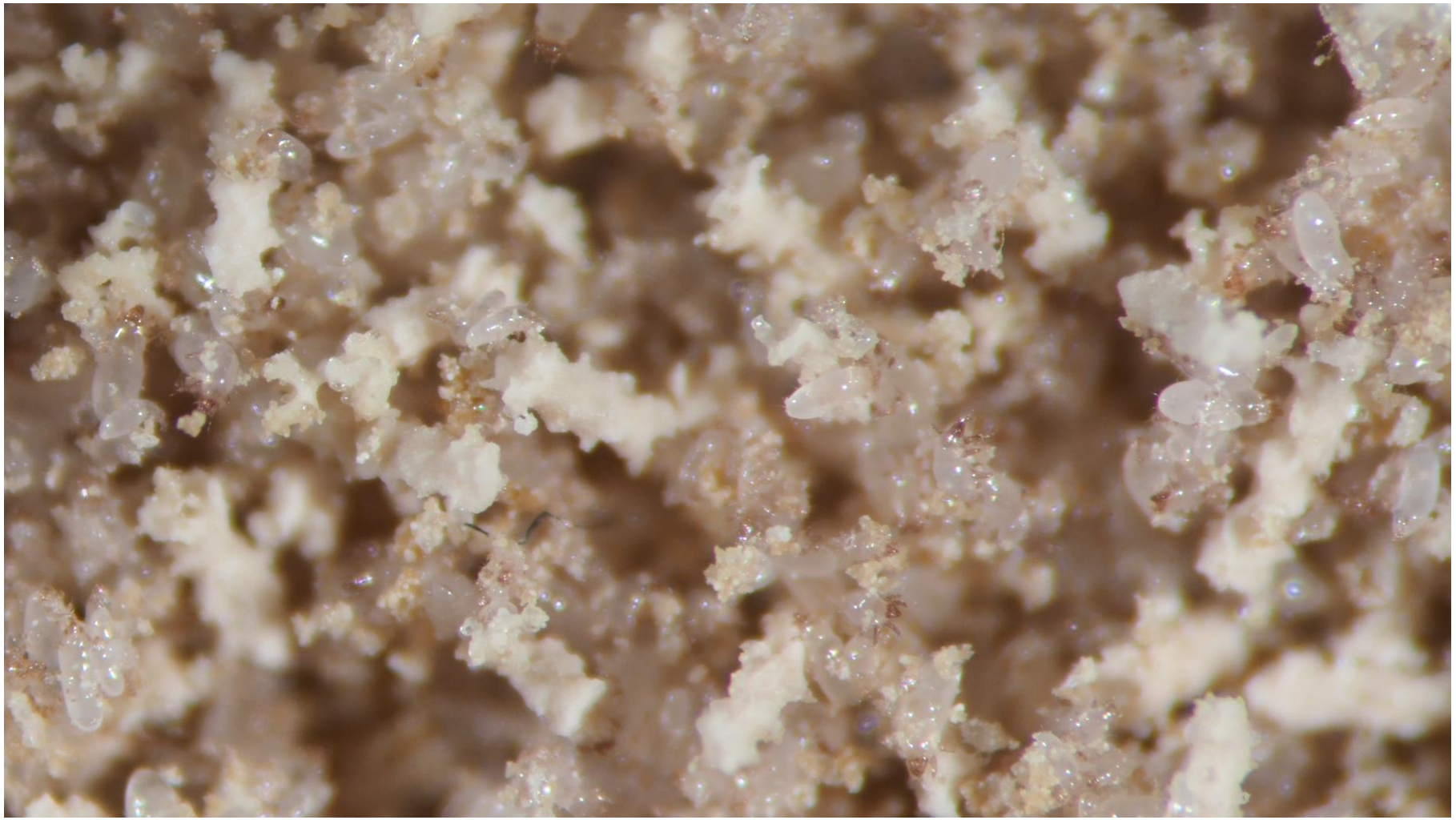
Кормовые клещи рода Thyreophagus

- Обитают преимущественно на коре отмерших ветвей лиственных пород деревьев и кустарников.



Кормовые клещи рода Thyreophagus

- Лабораторная культура клещей рода Thyreophagus



Поиск новых видов фитосейидных клещей

- Хищный клещ *Neoseiulus reductus* при питании трипсом (Тюменская область)

Поиск новых видов фитосейидных клещей

- Поиск новых видов энтомоакарифагов сильно затрудняется из-за недостаточного количества исследований в области фауны и систематики клещей.
- Специалистов, способных точно определить вид фитосейидных клещей, можно пересчитать на пальцах рук.
- Отсутствуют региональные определители видов клещей.
- Также значительно изменились морфологические критерии вида у фитосейид, и добавились молекулярные методы исследования.
- Например, в результате исследования фауны фитосейидных клещей Западной Сибири было обнаружено 78 видов, из которых 9 описаны как новые для науки, а 12 – впервые отмечены в России.

Поиск новых видов фитосейидных клещей

- Использование интегративной таксономии с привлечением морфологических и молекулярных методов позволяет выявлять криптические виды (или виды-двойники).
- Примером может служить недавно описанный с Западного Кавказа вид *Neoseiulus neoagrestis*, который введен в культуру и проходит испытания в практике защиты растений.
- *Neoseiulus neoagrestis* является двойником широко распространенного вида *N. agrestis*, но отличается наличием самцов и порядка 20% разницей в генетическом маркере CO1.

Самка *Neoseiulus neoagrestis*

Хищные клещи семейства Laelapidae

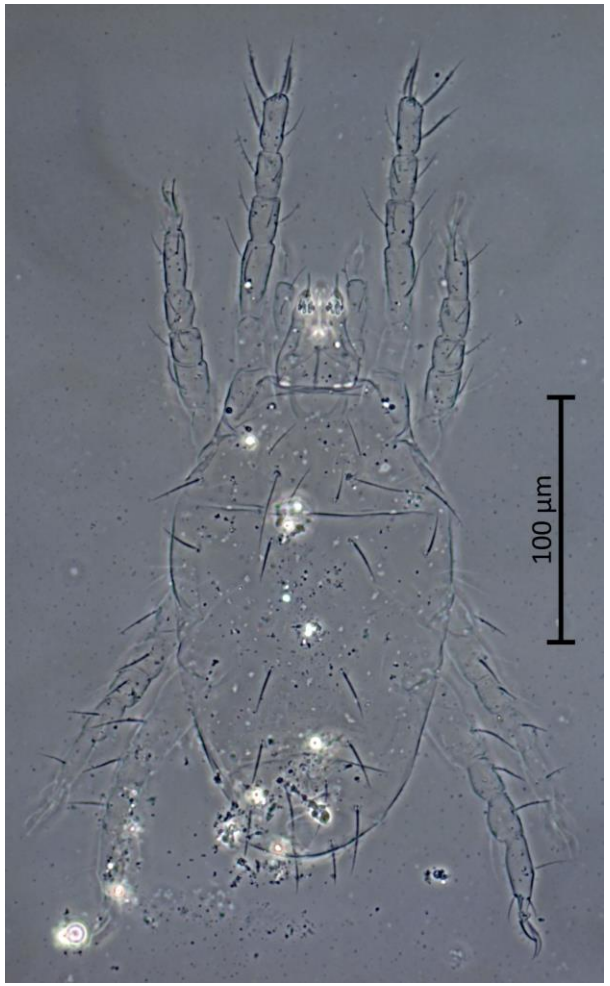
Stratiolaelaps miles – хищник личинок двукрылых семейства Sciaridae

Gaeolaelaps aculeifer – хищник растительноядных нематод, коллембол, трипсов и акароидных клещей

Клещи семейства Iolinidae

- В биологическом контроле используются клещи подсемейства Pronematinae, в частности, *Pronematus ubiquitous* против ржавчинного клеща томатов (*Aculops lycopersici*).

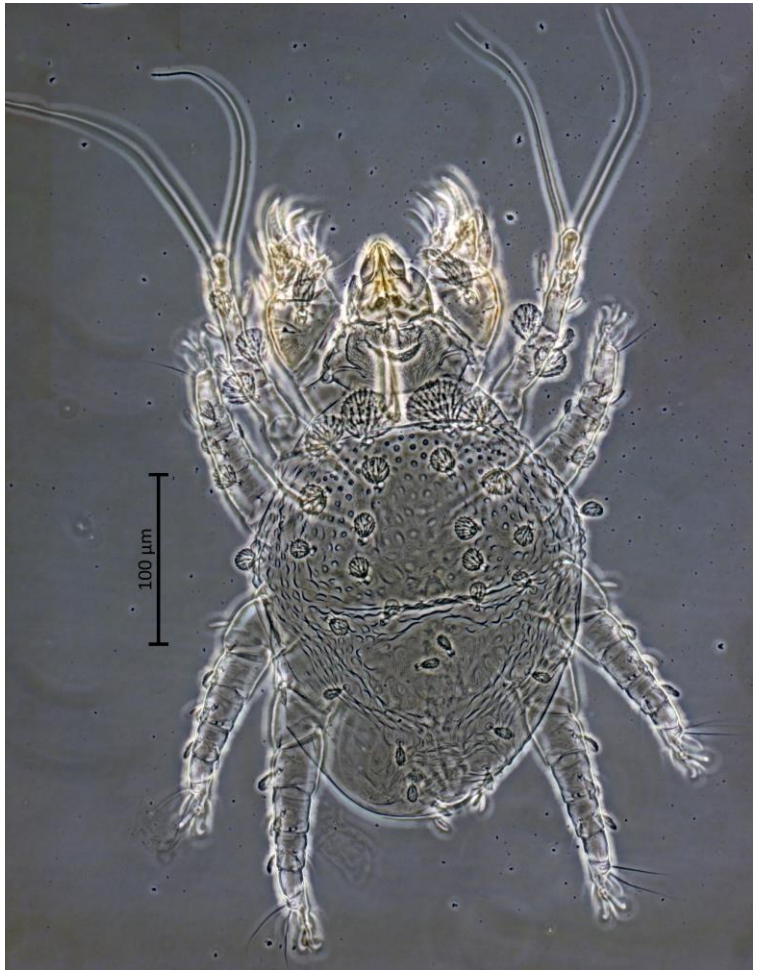
- Для клещей-пронематусов характерна миксофагия (питание различными пищевыми субстратами). Они могут поедать других клещей (хищничество), питаться грибами (микофагия) и пыльцой растений (палинофагия).



Клещи семейства Cheyletidae

- *Cheletogenes ornatus* является эффективным хищником личинок (бродяжек) щитовок семейства Diaspididae. Часто встречается в колониях щитовок, повреждающих плодовые деревья.

- В частности, *Cheletogenes ornatus* уничтожает до 37% щитовок *Pinnaspis strachani* на деревьях грейпфрута.



Клещи семейства Bdellidae

- *Odontoscirus lapidaries* был интродуцирован в Австралию, а позже и в Южную Африку для борьбы с зеленым сминтуром (*Sminthurus viridis*, lucerne flea).

- Клещи семейства Bdellidae – полифаги, питающиеся мелкими членистоногими в почве и напочвенной травянистой растительности.

Клещи-паразитоиды

PROАГРО
ЛЕКТОРИЙ

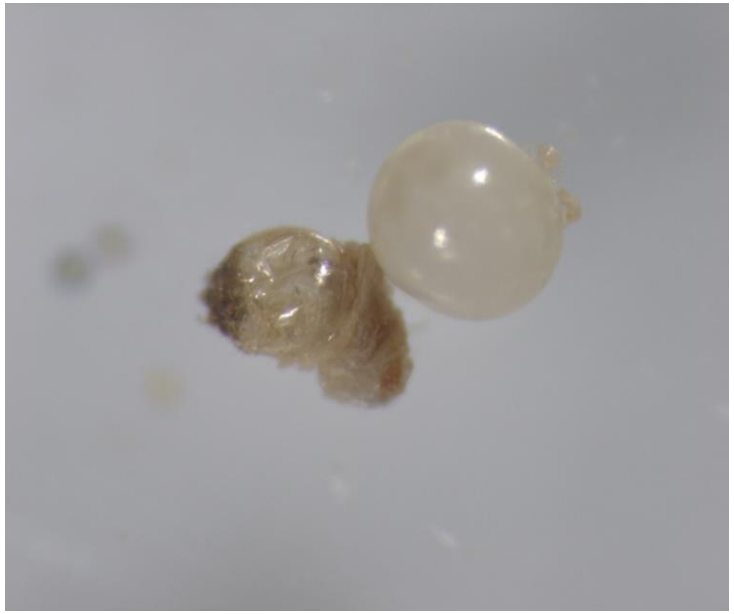
Кто такие паразитоиды?

- Изначально термин **«паразитоид»** был применим только к паразитическим насекомым типа наездников. Однако, в начале 80-х годов XX века его стали применять и по отношению к клещам.
- В отличие от хищников, клещи-паразитоиды питаются и полностью развиваются за счет только 1 жертвы.
- В отличие от настоящих паразитов, паразитоиды убивают свою жертву.
- Паразитоиды известны только в 3 семействах клещей: род Iponemus в семействе Tarsonemidae и все виды семейств Acarophenacidae и Pyemotidae.

Паразитоиды семейства Pyemotidae

- В семействе только 1 род – Pyemotes.
- Выделяют 2 группы: scolyti и ventricosus:
  - все представители группы scolyti – паразитоиды ювенильных стадий жуков-короедов;
  - представители группы ventricosus – неизбирательные полифаги, способные уничтожать ювенильные стадии различных групп насекомых с малоподвижными личинками (жуки, перепончатокрылые, чешуекрылые и т.д.).

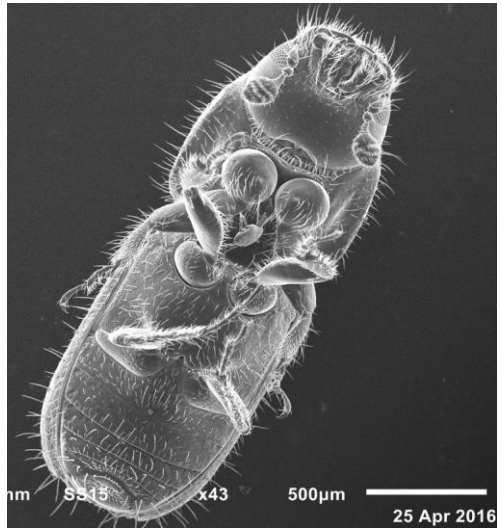
Паразитоиды семейства Pyemotidae



Развитие происходит примерно 7 дней при температуре 25°C

Паразитоиды семейства Pyemotidae

- Клещи группы scolyti расселяются на самих жуках короедах (форезия).
- Клещи группы ventricosus расселяются преимущественно при помощи ветра.
- Существенным недостатком клещей рода Pyemotes является их высокая токсичность. Это одни из самых ядовитых животных.
- Укусы крошечного клеща вызывают серьезные поражения кожи у людей.
- Также массовый выпуск этих клещей может приводить к гибели части полезной фауны (например, пчел).



Форезия клеща на жуке-короеде

Поражения кожи человека после укуса клеща

Клещи-паразиты

PROАГРО
ЛЕКТОРИЙ

Паразиты семейства Podapolipidae

- Клещи семейства Podapolipidae – экто- и эндопаразиты различных групп насекомых (жуки, прямокрылые, тараканы, перепончатокрылые, клопы), в том числе опасных вредителей с/х растений.
- Подаполипиды существенно не влияют на плотность популяции своих насекомых-хозяев, но способны переносить вирусы.
- *Locustacarus trachealis* паразитирует в трахеях перелетной саранчи (*Locusta migratoria*).

PROАГРО
ЛЕКТОРИЙ

Спасибо за внимание