

Тема 6. Членистоногие – естественные враги вредителей сельскохозяйственных растений

План занятия: 1) ознакомление с некоторыми членистоногими, являющимися естественными врагами вредителей; 2) описание наиболее распространенных энтомофагов и акарифагов.

Материал и оборудование: коллекции энтомофагов; постоянные препараты; фиксированные личинки; кладки яиц; куколки; цветные таблицы с изображением энтомофагов и акарифагов; чашки Петри; предметные стекла; препаровальные иглы; пинцеты; лупы; МБС-2.

Методические указания

Современное сельскохозяйственное производство столкнулось с глобальной экологической проблемой – загрязнением окружающей среды. Одним из перспективных направлений земледелия для улучшения экологической обстановки, получения высоких урожаев и экологически чистой продукции является применение биологического метода. До использования химических средств борьбы с вредителями с этой задачей хорошо справлялись энтомофаги – организмы, уничтожающие вредных насекомых, они удерживали потенциального вредителя на уровне ниже его экономической вредности. Роль человека заключается в том, чтобы не нарушать нормальные условия жизнедеятельности энтомофагов для осуществления их предназначения. Для этого необходимо знать основных полезных насекомых. Их рисунки, внешнее описание, биологические особенности приводятся ниже.

По приведенным описаниям на представленных коллекциях найти основные внешние признаки имаго, личинок, куколок, кладок яиц. Описать естественных врагов по следующей схеме: 1) отряд и семейство; 2) основные внешние признаки всех фаз развития; 3) зимующая стадия и места зимовок; 4) пищевая специализация, паразит или хищник, хозяин, за счет которого живет; 5) пути использования для борьбы с вредителями.

Отряд Жесткокрылые – *Coleoptera*

Семейство **Жужелицы** – *Carabidae*. Жуки от мелких до очень крупных, тело удлинённое, усики щетинковидные или нитевидные (рис. 25).

Ноги бегательные, лапки 5-члениковые, задние тазики простираются назад через весь первый стернит брюшка, так что этот стернит виден только по бокам, а его задний край прерван тазиками. Личинки камподеовидные, вытянутые, с длинными грудными ногами, очень подвижные. Кутикула сильно склеротизирована, 9-й брюшной сегмент, как правило, несет церки. Живут они обычно в почве или подстилке. Жуки и личинки ведут хищный образ жизни, многоядны, поедают взрослых мелких насекомых, личинок, яйца и т. п. Например, они уничтожают гусениц непарного шелкопряда, лугового мотылька,

надземных и подгрызающих совок, проволочников, личинок и куколок колорадского жука и др. Являются естественными энтомофагами.



а



б

Рис. 25. Жужелица обыкновенная: а – имаго, б – личинка

Семейство **Кокциnellиды**, или **Божьи коровки** – *Coccinellidae*. Тело жуков округлой или овальной формы, сверху выпуклое, снизу плоское. Верх обычно с черными округлыми пятнами на светлом фоне или светлыми на темном фоне. Усики слабобулавовидные. Все лапки 4-члениковые, но кажутся 3-члениковыми, так как их третий членик очень маленький, скрыт между лопастями второго членика (рис. 26). Личинки подвижные, покрыты мохнатыми бородавками, обычно с пятнистым рисунком, открытоживущие (камподеовидные). Окукливание происходит на растениях, куколка покрытая, висит вниз головой. Яйца желтые, бутылковидные, кладка яиц групповая. Зимуют жуки под лесной подстилкой и в других укрытиях. Плодовитость – до 300 яиц. Хищный образ жизни ведут жуки и личинки, они многоядны, истребляют тлей, листоблошек, кокцид, клещей и других вредителей.



а



б



в

Рис. 26. 7-точечная коровка: а – имаго, б – личинка, в – имаго и личинка во время питания

Являются естественными энтомофагами. Для борьбы с вредителями кокциnellид используют также другие способы – интродукцию и акклиматизацию иноземных видов и содействие местным энтомофагам. Из местных видов наиболее распространенными являются семиточечная коровка (*Coccinella septempunctata*) и двухточечная (*Adalia bipunctata*), истребляющие тлей и меньше других вредителей.

Семейство **Стафилиниды**, или **Коротконадкрылые жуки** – *Staphylinidae*. Жуки с вытянутым телом, надкрылья сильно укорочены, брюшко, начиная с третьего тергита, не прикрыто надкрыльями, очень подвижное, во время передвижения насекомого может изгибаться вверх и вперед. Личинки камподеовидные. Распространенным представителем этого семейства является **алеохара двуполосая** – *Aleochara bilineata* (рис. 27).



Рис. 27. Алеохара двуполосая

Это хищник и паразит многих видов мух. Жуки живут около трех месяцев, хищники, уничтожают яйца и личинок младших возрастов капустных, луковой, свекловичной, ростковой мух и др. Личинки паразитируют в пупариях на куколках мух. Зимуют личинки первого возраста внутри пупариев мух. Вылет жуков происходит в период появления в почве пупариев весенней капустной мухи первого поколения. Самки размещают яйца одиночно между комочками почвы вблизи корневой шейки капусты. Плодовитость – 500–1000 яиц. В природных условиях развивается 2–4 поколения. Естественный энтомофаг.

Может использоваться способом сезонной колонизации против капустных и луковой мух. Методика массового искусственного разведения алеохары двуполосой разработана в биологических лабораториях. Рекомендуют выпуск жуков в три срока – в начале откладки яиц весенней капустной мухой, в период массовой откладки и через 7 дней после предыдущего выпуска в 19–20 точках на одном гектаре. В Молдавии при численности яиц капустной мухи не более 20 яиц на одно растение норма выпуска алеохары от 10 до 30 тыс. на 1 га, при этом биологическая эффективность жуков уже на 3–5-й день составила 90 %, а заселенность оставшихся пупариев капустной мухи личинками алеохары колебалась от 60 до 90 % (Б. П. Адашкевич, 1975).

Отряд Сетчатокрылые – *Neuroptera*

Семейство **Златоглазки** – *Chrysopidae*. **Златоглазка обыкновенная** – *Chrysopa carnea* (рис. 28). Тело и крылья нежно-зеленого цвета, у зимующих могут быть светло-коричневые. Усики щетинковидные, лоб плоский, без глазков, фасеточные глаза золотистые. Радиомедиальная (*r-m*) жилка на передних крыльях, как правило, не впадает в интрамедиальную (*im*) ячейку. Голова без пятен, щеки и наличник окаймлены черным, часто с красноватым оттенком. Личинки с длинными серповидно изогнутыми челюстями, камподеовидные, удлинено-веретеновидные, на грудных и брюшных сегментах по бокам тела развиты парные бугорки, покрытые крупными щетинками с крючковидными концами. Личинка проходит три возраста. Яйца овальные, светло-зеленые или желтоватые на длинных стебельках. Куколка свободная в округлом, плотном, белом коконе. Зимуют взрослые насекомые в трещинах коры деревьев, под растительными остатками, в жилых и нежилых помещениях. Развивается

за год от 2 до 4–5 поколений. Имаго питается пыльцой и нектаром цветков, активны в сумерках, летят на свет, живут до 2 месяцев, плодовитость – 400–800 яиц. Личинки ведут хищный образ жизни, многоядны, истребляют тлей, медяниц, трипсов, мелких личинок и яйца многих вредителей, клещей.

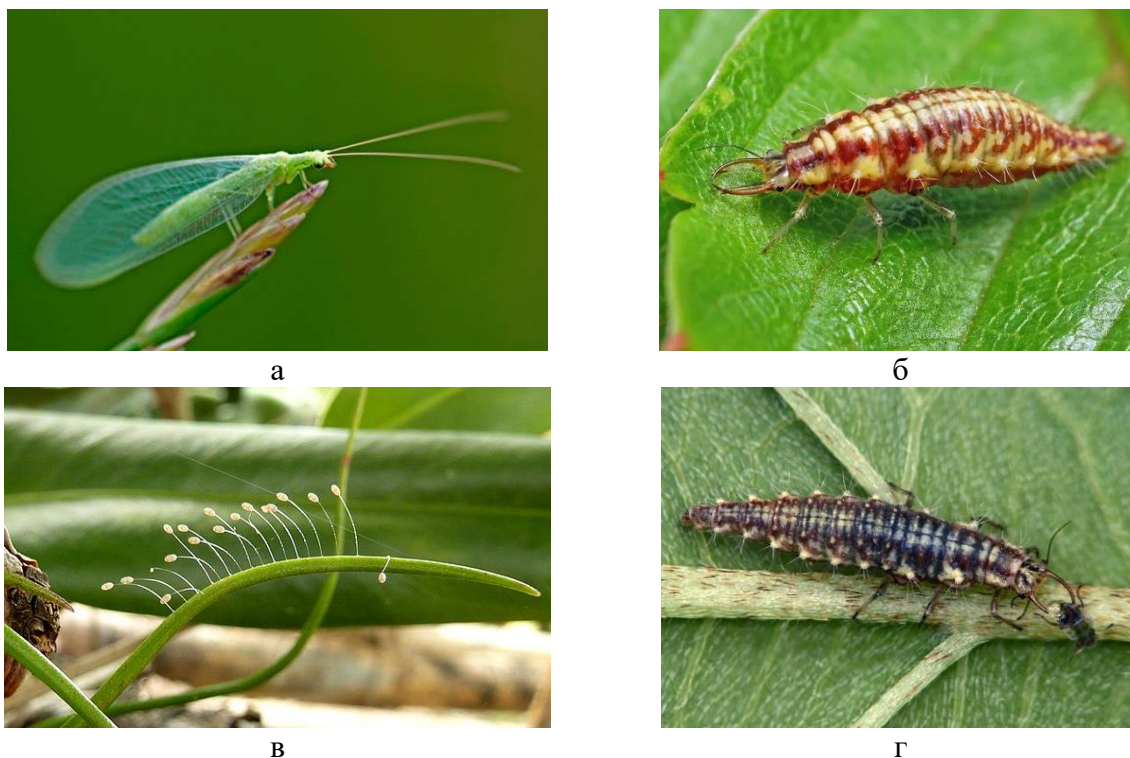


Рис. 28. Златоглазка обыкновенная: а – имаго, б – личинка, в – яйцекладка, г – личинка уничтожает тлю

Естественный энтомофаг. Можно использовать способом сезонной колонизации. В биолaborаториях *Chrysopa carnea* выращивают на искусственной питательной среде. Рекомендуют двукратный выпуск в основном личинок в конце второго возраста или начале третьего с интервалом в 2 недели при начальном соотношении хищника и жертвы 1:25. Наиболее широкое применение находит в борьбе с тлями на овощных культурах в теплицах. Можно использовать против колорадского картофельного жука при наличии до двух кладок яиц на куст картофеля. Рекомендуется 80–100 тыс. особей на 1 га, при этом эффективность составляет 85–90 %.

Отряд Двукрылые – *Diptera*

Семейство Сирфиды, или Журчалки – *Syrphidae*. Средней величины и крупные мухи (длиной 4–23 мм), тело часто ярко окрашено с желтым рисунком, чередование темных и светлых полос на теле придает им сходство с осами (рис. 29). Усики трехчлениковые, равны по длине или превосходят полушаровидновыпуклую крупную голову. На крыльях радиальная жилка с тремя вет-

вями, между радиальной и медиальной есть ложная жилка, пересекающая заднюю поперечную жилку, анальная ячейка всегда длинная, почти доходит до края крыла. Личинки – безголовки, чаще сужены к головному концу, движением тела напоминают пиявок, отличаются от личинок других двукрылых наличием на конце тела дыхательной трубочки, где расположены дыхальца.



Рис. 29. Сирф полулунный

Взрослые насекомые быстро летают, питаются нектаром и пыльцой, посещают большей частью цветки сельдерейных (зонтичных), капустных (крестоцветных), розоцветных культур. Откладывают яйца в колонии тлей. Хищный образ жизни ведут личинки. К наиболее обычным видам относятся сирф полулунный – *Syrphus corolla* F., перевязанный – *S. ribesii* L., окаймленный – *S. balteatus* D. и др. Их личинки истребляют тлей, кокцид, цикадок,

трипсов, мелких личинок других вредителей.

Семейство **Галлицы** – *Cecidomyidae*. **Хищная галлица афидимиза** – *Aphidoletes aphidimiza* R. Имаго напоминает мелкого комарика с длинными четковидными усиками, каждый членик усиков самца с тремя мутовками петлевидных нитей, 1-я или 2-я мутовки имеют сильно удлинненные петли (рис. 30). Личинка – безголовка, оранжевая. Зимуют взрослые личинки в коконах в почве и под растительными остатками. Самки откладывают яйца в колонии тлей, плодовитость – от 25–30 до 70 яиц. При оптимальных условиях (относительная влажность воздуха – 80–90 %, температура – 25 °С) развитие одного поколения происходит за 17–20 дней.



а



б

Рис. 30. Галлица афидимиза: а – имаго, б – личинка уничтожает тлю

Хищный образ жизни ведут личинки, которые могут питаться более чем 60 видами тлей, являются олигофагами. Одна личинка поедает 30–35 особей тли, предварительно парализовав вредителя, и примерно столько же парализует, не используя их для питания. Афидимиза является естественным энтомофагом, также можно использовать способом сезонной колонизации для

борьбы с тлей на огурцах в теплицах. При появлении на растениях первых колоний тли раскладывают коконы с галлицей из расчета 20–100 коконов на 1 м².

Отряд Перепончатокрылые – *Hymenoptera*

Семейство **Трихограмматиды** – *Trichogrammatidae*. Очень мелкие насекомые (длина тела обычно менее 1 мм) желтого, бурого или черного цвета, без металлического блеска (рис. 31). Усики короткие, 5–9-члениковые, булавовидные. В семействе более 70 родов, наиболее изучен и экономически важен род *Trichogramma*.

Зимуют взрослые личинки трихограммы в яйцах насекомого-хозяина. В полевых условиях за год развивается от 3–4 до 13–14 поколений. Взрослые насекомые питаются нектаром цветов, при этом живут до 15 дней (в среднем 8), без дополнительного питания погибают в течение 2–4 дней. Плодовитость в естественных условиях – 40–50 до 80 яиц, в лабораторных – 25–30 яиц. Личинки – исключительно паразиты яиц различных насекомых. Обычные хозяева трихограммы – чешуекрылые и равнокрылые, но среди них встречаются также жесткокрылые, сетчатокрылые, перепончатокрылые и двукрылые, т. е. трихограмма многоядна.



Рис. 31. Трихограмма обыкновенная: 1 – имаго; 2 – самка заражает яйцо совки

Используют трихограмму для борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур способом сезонной колонизации. Искусственно разводят в производственных биолaborаториях для биологической борьбы с вредными чешуекрылыми трихограмму эупроктидис – *Trichogramma euproctidis* Gig., трихограмму обыкновенную – *T. evanescens* West., желтую плодоядную – *T. cacoeciae pallida* Meyer, бессамцовую – *T. embryophagum* Htg.

Массовое разведение трихограммы осуществляют в яйцах зерновой моли, а зерновой моли – на ячмене.

Производят выпуск имаго трихограммы в два или три срока: 1-й выпуск – в начале откладки яиц, 25 % нормы; 2-й – во время массовой кладки яиц, 50 % нормы; 3-й – через 5–7 дней после предыдущего, 25 % нормы.

Рекомендуют на полевых культурах против яиц озимой и капустной совок, мотыльков лугового и кукурузного использовать трихограмму обыкновенную.

венную в нормах от 50–80 до 100–120 тыс. особей на 1 га. В плодовых насаждениях против яблонной плодовой гнили применяют трихограмму желтую плодовой гнили в норме 150–200 тыс. на 1 га.

Семейство **Афелиниды** – *Aphelinidae*. Мелкие насекомые, обычно 1–2 мм длиной, желтой, бурой, реже черной окраски. Тело сравнительно широкое и короткое. Усики коленчато-булавовидные, 4–9-члениковые. Большинство представителей – внутренние паразиты кокцид, тлей и белокрылок.



Рис. 32. Энкарзия

Энкарзия – *Encarsia formosa* Gah. – специализированный внутренний паразит тепличной белокрылки (рис. 32). Паразитический образ жизни ведут личинки. Взрослые особи для дополнительного питания используют гемолимфу хозяина, для чего яйцекладом прокалывают его кожные покровы. Имаго могут питаться гемолимфой всех фаз развития белокрылки, но предпочитают личинок младших возрастов, часто вызы-

вая их гибель. Самки энкарзии откладывают яйца в личинок 3–4 возрастов белокрылки. Отродившаяся личинка питается содержимым тела нимфы, от чего последняя становится черной.

Используют энкарзию для борьбы с тепличной белокрылкой на огурцах и томатах в теплицах способом сезонной колонизации.

При обнаружении белокрылки на рассаде огурцов производят первый выпуск энкарзии за 5–7 дней до высадки растений на постоянное место из расчета 3–5 особей на 1 м². На укорененных растениях сигналом для применения энкарзии служит наличие личинок вредителя 2–3-го возрастов. Выпускают 10 особей паразита на 1 м² теплиц в три приема с интервалом в две недели.

Класс Паукообразные – *Arachnida*

Из подкласса **Клещи** – *Acari*, отряда **Паразитиформные** – *Parasitiformes*, семейства **Фитосейиды** – *Phytoseiidae* используется **фитосейулюс** – *Phytoseiulus persimilis* A. Это мелкий (0,3–0,5 мм) клещ оранжево-красного цвета с четырьмя парами длинных ног, быстро бегает, тело грушевидной формы. Хищный образ жизни ведут нимфы и взрослые особи, личинки не питаются. Истребляют все фазы развития обыкновенного паутинного и других видов клещей. На развитие одного поколения фитосейулюса требуется от 5 до 10 суток. Оптимальными условиями для его развития являются температура воздуха 25–30 °С и относительная влажность выше 70 %. Продолжительность жизни самки в этих условиях составляет 18–24 дня, средняя плодовитость – 50–80, максимальная – 100 яиц.



Рис. 33. Хищный клещ фитосейулюс уничтожает паутинного клеща

Используют фитосейулюса для борьбы с обыкновенным паутинным клещом на огурцах в защищенном грунте способом сезонной колонизации. Фитосейулюс интродуцирован из-за рубежа, разработана методика массового искусственного разведения его в производственных биолaborаториях на паутинном клеще, которого лучше всего выращивать на сое. В теплицах при появлении первых очагов вредителя производят выпуск хищника из расчета 15–60 особей на одно растение, но соотношение хищник : жертва не должно превышать 1:80 (локальный способ). При расселении паутинного клеща по теплице хищника выпускают равномерно по всей теплице в количестве 50–100 особей на 1 м² площади (массовый способ).

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте характеристику термину «энтомофаг».
2. Назовите основные типы пищевой специализации полезных насекомых.
3. Перечислите энтомофагов, ведущих хищный образ жизни.
4. Перечислите энтомофагов, ведущих паразитический образ жизни.
5. Назовите виды энтомофагов отряда Жесткокрылые.
6. Назовите виды энтомофагов отряда Перепончатокрылые.
7. Назовите виды энтомофагов отряда Двукрылые.
8. Приведите пример энтомофага из подкласса Клещи.