

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Новгородский государственный университет
имени Ярослава Мудрого»**

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ: ЭНТОМОЛОГИЯ

для студентов направления: 35.03.04 «Агрономия»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Великий Новгород
2020

Введение

Энтомологии изучает животных, наносящих повреждения сельскохозяйственным культурам, продуктам их переработки, и меры борьбы с ними. Наибольшее число представителей животного мира, приносящих вред сельскому хозяйству, относится к классу насекомых. Ряд вредных видов животных относится к классам паукообразных (растительноядные клещи), брюхоногих моллюсков (голые слизни) и нематод (фитогельминты). Из класса млекопитающих значительный ущерб причиняют сельскому хозяйству различные виды грызунов.

Наиболее дорогостоящие затраты на химическую защиту растений, а окупаются прибавкой урожая: зерновых культур в 6-8 раз, технических и овощных - в 14-18 раз, садов и виноградников более чем в 20 раз. Если при этом учесть, что площади химических обработок против вредителей сельскохозяйственных культур составляют миллионы гектаров, то становится ясным, какое большое значение для сельского хозяйства имеет правильная организация борьбы с вредителями.

Общие методические указания по изучению модуля Защита растений: Энтомология

Основной задачей энтомологии является изучение защиты растений от вредителей, которая включает комплексное использование профилактических и истребительных мер, построенных на основе определения видового состава вредных и полезных организмов, учета их численности и сроков появления, прогноза и динамики размножений, диагностики повреждений и определения размеров вредоносности.

Студенты должны овладеть знаниями, необходимыми для планирования и организации защиты растений от вредителей на уровне современных требований по наиболее рациональному и высокоэффективному сочетанию профилактических и истребительных мероприятий и с учетом перевода защиты растений на экологическую

основу.

Изучить морфологию, анатомию и физиологию, свойства популяций, внутривидовые, внутривидовые и межвидовые отношения насекомых и методы защиты растений от вредителей.

Студент должен сделать правильный выбор комплекса агротехнических приемов, создающих наряду с благоприятными условиями для произрастания культур депрессивные условия для развития вредителей и оптимальные для развития энтомофагов. Разрабатывать профилактические мероприятия, сдерживающие развитие вредителей с учетом особенности биологии отдельных видов вредителей и знать места обитания различных фаз развития, их фенологию и экологию.

Уметь проводить истребительные мероприятия, которые зависят от:

- а) умения своевременно обнаружить вредителя и правильно установить его видовую принадлежность;
- б) знания биологии вредителя и правильного подбора наиболее эффективного комплекса мер борьбы с ним;
- в) правильной организации работ и умения использовать средства борьбы.

Управление фитосанитарным состоянием посевов и насаждений, которое является основным содержанием интегрированной защиты растений, реализуется посредством экологически обоснованного осуществления агротехнических приемов возделывания сельскохозяйственных культур, широкого применения биологических и других нехимических мер борьбы включая сохранения и повышения эффективности природных энтомофагов, регламентации химических средств с максимальным предупреждением возможного отрицательного влияния на окружающую природу.

Полученные специальные знания по борьбе с вредителями при практическом использовании в производстве должны быть связанные с селекцией, биологией, экологией, химией и физиологией растений.

Главное требование в энтомологии состоит не в уничтожении

вредителей любой ценой при любой численности, а в охране растений от повреждений и регулировании численности вредителей с использованием, как мер борьбы, так и потенциала устойчивости растений, компенсаторных реакций, фитосанитарного эффекта агротехнических приемов.

Методические указания по изучению тем

В соответствии с программой курса студенты заочники изучают модуль в межсессионный период самостоятельно, используя основную и дополнительную рекомендуемую литературу, а также другие источники и новейшую текущую научно-производственную информацию в журналах «Защита растений», «Зерновое хозяйство», «Земледелие», «Овощеводство», «Садоводство», «Сельскохозяйственная биология» и других изданиях, касающихся проблем защиты растений от вредителей.

Одновременно с изучением курса студент заочник закрепляет и использует приобретенные знания на практике. В дополнение к изучению курса по учебнику студенту рекомендуется проведение самостоятельных наблюдений за развитием вредителей сельскохозяйственных культур с массовым сбором энтомологических объектов. Освоение литературного материала сопровождается также сбором коллекций вредителей, гербариев, образцов поврежденных растений, оценкой фитосанитарного состояния посевов и насаждений, принятием решений по конкретным мерам борьбы, оценкой эффективности примененных мероприятий. В виде рабочей тетради, сборов коллекций, альбомов результаты этой работы представляются преподавателю в период лабораторно-экзаменационной сессии.

Самостоятельное изучение курса проводится в межсессионный период согласно рабочей программе. Лекции в период сессии рассчитаны на то, что студенты в основном уже усвоили программу, имеют обзорно-консультационный характер.

Студент выполняет контрольную работу по энтомологии. Затруднения, возникающие в процессе самостоятельной работы, могут быть устранены путем письменной или устной консультации с преподавателем. Студент

может быть допущен к лабораторным занятиям и к экзамену, если им удовлетворительно выполнена контрольная работа. При выполнении контрольной работы необходимо обратить внимание на полное соблюдение требований, изложенных в соответствующих разделах настоящих методических указаний. Неполные ответы, заполнение таблиц не по форме, отсутствие рисунков или нечеткие рисунки - недопустимы. Работы с подобными недостатками не будут приниматься к рецензированию.

При поступлении контрольной работы на кафедру менее чем за неделю до начала сессии, на которую вызван студент, зачет по контрольной работе проводится устным собеседованием по вопросам контрольного задания, в результате которого выявляется степень усвоения студентом материала. В целях более успешного закрепления материала курса студенту целесообразно принять участие в планировании работ по защите растений, которые проводятся в хозяйстве, и в практических мероприятиях по борьбе с вредителями.

Экзамен является завершающим элементом контроля за изучением модуля.

Изучение общей части курса

Общая часть курса охватывает две темы:

- а) исторический очерк развития отечественной сельскохозяйственной энтомологии, современный уровень и перспективы развития науки;
- б) экология насекомых их морфологические и биологические особенности;
- в) методы борьбы с вредителями.

При изучении первой темы студенту необходимо проследить историю развития сельскохозяйственной энтомологии, становление ее как прикладной агрономической науки, оценить заслуги отечественных ученых И.А. Порчинского, И.В. Васильева, В.П. Поспелова, Н.В. Курдюмова, Н.Л. Сахарова, Н.М. Кулагина, В.Н. Щеголева. Научно обоснованная защита растений располагает огромным потенциалом сохранения урожая от потерь

при значительной экономической эффективности.

Учитывая все возрастающий поток научной информации по общим проблемам защиты растений, отражающей формирование новой стратегии защиты растений и перевод ее на экологическую основу, студент заочник особенно внимательно должен изучить публикации за пять последних лет.

При изучении основные черты строения и биологии вредителей сельскохозяйственных растений и их энтомофагов детализируется ряд моментов, касающихся строения тела насекомых, функций их органов и особенностей роста и развития у представителей данного класса животных. Эти знания необходимы для правильного осмысливания ряда вопросов прикладной энтомологии и, в частности, для обоснования методов борьбы с вредителями.

В процессе изучения материала по морфологии насекомых студент должен приобрести достаточно знаний о внешнем строении тела насекомых для работы по определению вредителей. Следует обратить особое внимание на изучение строения ротового аппарата у представителей различных систематических групп и детально ознакомиться с классификацией типов повреждений, причиняемых вредителями. Изучая строение тела насекомого, полезно проследить взаимосвязь между строением отдельных частей тела и выполняемыми ими функциями (на примере строения ротового аппарата и характера приема пищи, строения крыльев, ног и характера передвижения и т. п.).

Студент должен усвоить характерные черты обмена веществ в организме насекомого, рассмотреть особенности строения дыхательной системы, органов пищеварения, выделения и функции крови у насекомых. Очень важно для понимания ответных реакций со стороны насекомых на различные раздражители ознакомиться со строением органов чувств и деятельностью нервной системы. Надо обратить внимание на то, что ряд мер по борьбе с насекомыми основан на использовании особенностей их поведения (положительный фототаксис при вылове на свет, хемотаксис - при

применении приманки из патоки и т. п.).

Изучая классификацию насекомых, следует запомнить характеристику основных отрядов по таким признакам: тип превращения, число пар крыльев и их строение, строение ротовых органов. Для отрядов с полным превращением надо знать, какой тип личинок и куколок встречается у данного отряда.

Для более детального изучения развития насекомых необходимо рассмотреть несколько конкретных примеров из биологии наиболее распространенных вредителей, характеризующихся различным типом постэмбрионального развития.

Рекомендуется уяснить особенности жизненного цикла у тлей.

Следует также усвоить методику составления фенологических календарей (фенограмм). Помимо материала, изложенного по этому вопросу в учебнике, целесообразно использовать методику составления фенологических календарей.

Значительный вред полевым культурам наносят следующие виды паукообразные (клещи), моллюски (слизни), круглые черви (нематоды) и **грызуны**. Особенности их строения и биологические особенности жизненного цикла должны быть изучены.

Вопросы для самопроверки

1. Охарактеризуйте морфологические особенности класса нематод.
2. Дайте сравнительную морфологическую характеристику классов паукообразных и насекомых.
3. Какие морфологические и биологические особенности характерны для класса брюхоногих моллюсков?
4. Каковы основные морфологические особенности отрядов грызунов и зайцеобразных?
5. На какие отделы подразделяется тело насекомого и какие придатки несет каждый из отделов?
6. Охарактеризуйте строение грызущего и колюще-сосущего

ротового аппарата насекомых.

7. Из каких частей состоит грудной отдел насекомых и какие он несет придатки?
8. Какие бывают типы ног и крыльев у насекомых?
9. Охарактеризуйте строение брюшного отдела насекомого.
10. Каковы основные компоненты эпикутикулы и какие свойства они придают кутикулярным слоям?
11. Из каких отделов состоит пищеварительная система насекомых, и каковы ее основные функции?
12. Охарактеризуйте строение и основные функции кровеносной системы насекомых.
13. Из каких частей состоит дыхательная система насекомых, и каковы ее основные функции? Что такое дыхательный коэффициент?
14. Дайте характеристику выделительной системы насекомых. Что такое экскреция, секреция и инкреция?
15. Охарактеризуйте строение нервной системы насекомых. Что такое безусловные и условные рефлексы?
16. Какие органы чувств могут быть развиты у насекомых?
17. Охарактеризуйте строение яйца насекомых и эмбриогенез.
18. Какие типы метаморфоза встречаются у насекомых?
19. Чем отличаются друг от друга различные типы личинок и куколок насекомых с полным превращением?
20. Что такое гистолиз и гистогенез?
21. Какие типы размножения встречаются у насекомых и чем они отличаются?
22. Что такое жизненный цикл насекомых? Каковы биологические особенности жизненного цикла тлей?
23. Диапауза и ее значение в жизни насекомых.
24. Фенокалендари и их значение в прогнозе численности вредителей.

25. Дайте характеристику понятия вида у насекомых. Что такое популяция?

26. Чем отличаются низшие или первичнобескрылые и высшие или крылатые насекомые?

27. Охарактеризуйте основные морфологические особенности отрядов прямокрылых, равнокрылых, полужесткокрылых, и бахромчатокрылых.

28. Какие биологические особенности характерны для отряда жесткокрылых?

29. Дайте сравнительную морфологическую характеристику отрядов сетчатокрылых и чешуекрылых.

30. Какие морфологические особенности характерны для отряда перепончатокрылых?

31. Какие морфологические и биологические особенности характерны для двукрылых?

Экология вредителей сельскохозяйственных растений включает в себя экологию насекомых, закономерности в изменении численности и распределении вредителей на территории в зависимости от условий существования. Знание этих закономерностей совершенно необходимо как для планирования и организации работ по защите растений, так и для разработки мер борьбы.

Используя приведенный в литературе материал по влиянию экологических факторов на насекомых, студент должен уяснить роль, воздействия экологических факторов на жизнедеятельность животных, прогнозировании их численности, установление зон вредности и дат появления различных фаз развития вредителей.

Для понимания экологических закономерностей очень важно усвоить понятия об экологических границах жизнедеятельности, оптимальных условиях и экологической пластичности вида. Нужно обратить внимание на изучение влияния температуры, влажности, пищи на вредителей и

проследить на конкретных примерах, как отклонение какого-либо одного из этих факторов от оптимального значения ведет в одних случаях к изменению плодовитости и выживаемости, а в других ограничивает ареал вредного вида.

Рассматривая взаимодействие насекомых с окружающей средой, необходимо учитывать, что насекомые не остаются пассивными к воздействию неблагоприятных условий и в процессе развития у ряда видов выработались целесообразные адаптивные реакции: диапауза, временное оцепенение, суточные и сезонные миграции и т. п. Надо уяснить суть этих явлений и знать примеры из биологии вредных видов.

Изучая экологию, очень важно рассматривать влияние отдельных факторов в связи с биологическими и физиологическими особенностями организма. Следует обратить внимание на то, что хозяйственная деятельность человека, связанная с возделыванием сельскохозяйственных культур, ведет к изменению ряда экологических факторов. В первую очередь меняются условия питания насекомых в связи с введением культурных растений: меняется качество пищи; обработка почвы вызывает изменение в физико-химическом составе почвы; меняется микроклимат; претерпевает изменения и биоценоз в целом. Например, применение минеральных удобрений меняет условия обитания энтомофауны почвы и, влияя на протекание физиологических процессов в растениях, изменяет условия питания наземных вредителей. Все это не проходит бесследно и для вредной фауны. Следует оцепить агротехнические приемы возделывания различных культур и рассмотреть, как эти приемы будут сказываться на динамике численности вредителей.

Вопросы для самопроверки

1. Что такое экология и каковы ее главные задачи?
2. Охарактеризуйте основные абиотические факторы, воздействующие на насекомых в природе.
3. Как влияет температура на развитие насекомых? Что такое порог развития и сумма эффективных температур?

4. Какое значение имеет влажность в жизни насекомых? Кто такие гигрофилы, мезофилы и ксерофилы?
5. Что такое климограммы и каково их значение в прогнозе численности вредителей?
6. Дайте характеристику почвы как среды обитания насекомых.
7. Каким образом влияют физические и химические свойства почвы на видовой состав насекомых?
8. Что такое, биотические факторы и каково их значение в жизни насекомых?
9. Какие основные типы пищевой специализации встречаются у насекомых?
10. Охарактеризуйте основные типы повреждений, наносимых растениям вредителями.
11. Что такое хищничество и паразитизм? Сходство к различия между ними.
12. Что такое биотоп, биоценоз?
13. Что такое ареал и зоны вредности насекомых?
14. Дайте характеристику антропогенных факторов.
15. Чем отличается агроценоз от биоценоза?
16. Приведите примеры основных форм воздействия человека на биоценозы.
17. Что такое модифицирующие и регулирующие факторы? Каково их значение в динамике численности вредителей?
18. Дайте характеристику устойчивого, сезонного и многолетнего типов динамики численности вредителей.

Методы борьбы с вредителями. Естественно целесообразнее не допустить массового появления вредителя, чем организовывать истребительные мероприятия после его появления. Поэтому при изучении мероприятий по защите растений от вредителей большое внимание следует уделить вопросам организации карантинной службы, организационно-

хозяйственным и особенно агротехническим мероприятиям, сдерживающим развитие, размножение и распространение вредных видов.

Большинство агротехнических приемов студенту известно как из практической деятельности, так и из других модулей. Необходимо дать энтомологический анализ агрономических приемов возделывания сельскохозяйственных культур, уяснить, за счет чего применение того или иного агротехнического приема ведет к созданию депрессивных условий для развития вредителя и обеспечивает снижение его численности. Перспективность выведения устойчивых к вредителям сортов сельскохозяйственных культур позволяет в настоящее время говорить о разработке селекционного метода борьбы с вредителями.

Изучая вопрос устойчивости, надо уяснить, за счет каких особенностей строения, фаз развития и продолжительности периода вегетации растений могут избежать заселения или повреждения вредителями.

Изучение научных основ биологического метода борьбы с вредителями требует ознакомления с примерами использования в сельском хозяйстве паразитов и хищников из мира насекомых. Надо уяснить, какую роль в снижении численности вредных насекомых играет привлечение полезных птиц и как применяются для борьбы с вредителями микроорганизмы.

Рассматривая вопросы химической защиты растений, которые изучаются студентами в специальном курсе, нужно иметь в виду прежде всего высокопроизводительные способы обработок - мелкокапельное опрыскивание, применение ультра малообъемного опрыскивания, аэрозолей, предпосевную обработку семян и т. п.

В отношении различных методов проведения химической борьбы с вредителями студент должен уяснить преимущества и недостатки каждого из способов применения препаратов.

Следует иметь в виду, что в ряде случаев применение пестицидов с широким спектром токсического действия уничтожает входящих в агробиоценоз энтомофагов из насекомых и клещей. Поэтому в практике

защиты растений от повреждений насекомыми-вредителями встает вопрос об интегрированной борьбе. Применения системы мероприятий, при которой использование ядохимикатов планируется с минимальным числом обработок и с учетом наименьшего воздействия их на полезную фауну и предусматривается широкое использование биологических средств борьбы с вредителями.

Изучив методы борьбы, применяющиеся в практике сельского хозяйства, студент должен суметь дать оценку следующим методам защиты растений от вредителей: агротехническому, селекционному, генетическому, биологическому, физико-механическому, химическому.

Вопросы для самопроверки

1. Охарактеризуйте методы борьбы с вредителями. Укажите их преимущества и недостатки.
2. В чем состоит сущность агротехнического метода борьбы? Укажите значение севооборота и удобрений в снижении повреждаемости культур вредителями.
3. Какое влияние оказывают сроки и способы сева и уборки урожая на численность и повреждаемость культур вредителями?
4. Какое значение имеет уничтожение сорняков и пространственная изоляция культур в борьбе с вредителями?
5. Какое значение имеет селекция в борьбе с вредителями?
6. В чем состоит сущность биологического метода борьбы с вредителями, каковы его преимущества и недостатки? Что такое половые феромоны и каково их значение в биологическом методе защиты растений?
7. Какими методами пользуются при использовании хищных и паразитических насекомых и клещей в борьбе с вредителями?
8. Какие микроорганизмы используются в борьбе с вредителями сельскохозяйственных культур?
9. Охарактеризуйте химический метод борьбы с вредителями, укажите его преимущества и недостатки.

10. В чем состоит сущность интегрированной защиты растений?
Приведите примеры.

11. Охарактеризуйте физический и механический методы борьбы с вредителями. Приведите примеры.

12. Дайте характеристику генетического метода борьбы с вредителями. Что такое, лучевая стерилизация и хемотрериянты и каково их значение в снижении численности вредителей?

13. Что такое карантин растений? Чем отличаются объекты внешнего и внутреннего карантина?

14. Укажите основные направления в защите растений от вредителей.

Специальная часть курса

Студент должен получить знания, для правильной диагностики наиболее распространенных вредителей. Поэтому, изучая данные о вредителе, необходимо обращать внимание на то, в какой зоне и на каких культурах вредитель наиболее часто встречается;

- систематическое положение вредителя, тип, класс, отряд, семейство; внешние признаки вредителя во взрослой фазе (и личинки, если насекомое наносит вред в этой фазе);

- внешний вид имеет насекомое и особенно в той фазе развития, в которой оно наносит повреждения;

- тип повреждений наносит вредитель растению в различные периоды его развития;

- цикл развития вредителя (число генераций, зимующая стадия, место зимовки) в зоне наибольшей вредности;

- специфические данные из экологии этого вредителя;

- методы борьбы.

Основные принципы классификации насекомых

Основной таксономической единицей в систематике является вид, который представляет собой особенную целостную систему сходных особей,

владеющих определенным географическим ареалом и дающих при скрещивании плодовитое потомство, удерживающее сходство с родителями.

Для обозначения вида применяют бинарную номенклатуру, состоящую из двух слов – рода и вида. Например, *Pieris brassicae* L. - капустная белянка. К числу основных внутри видовых форм относят подвид, экотип, и популяцию.

Подвид – изменение вида, связанное с несовпадением условий существования в различных частях ареала.

Экотип – экологическая раса, возникающая при расселении вида в новые местообитания, с заметно отличающимися условиями внешней среды.

Популяция – это совокупность особей одного вида, длительно занимающая определенный участок территории и воспроизводящая себя в течение большого числа поколений.

Классификация класса насекомых

Класс насекомых (*Insecta*) делится на два подкласса: первично-бескрылые (***Apterygota***) и крылатые (***Pterygota***). Первичнобескрылые делятся на четыре отряда: бессяжковые, ногохвостики, двухвостки, щетинохвостики. Насекомые низко организованы, не имеют крыльев, очень мелкие. Они встречаются в лесной подстилке и не приносят вреда растениям.

Подкласс высшие или крылатые (*Pterigota*). Крылатые объединяют насекомых с недоразвитыми крыльями, реже бескрылых, утративших крылья в процессе последующей эволюции в связи с малоподвижным или паразитическим образом жизни.

Отряд прямокрылые (*Orthoptera*). Крупные или средней величины насекомые с удлинённым сжатым с боков или несколько приплюснутым телом. Ротовые челюсти направлены вниз под прямым углом, усики многочлениковые, разной длины и типа с хорошо развитыми глазами. Крылья разнородные: первая пара кожистая и более узкая, превращена в надкрылья, вторая сетчатая, веерообразно складывается под надкрыльями.

Крылья иногда укорочены, или отсутствуют. Задние ноги – прыгательные, остальные ходильные, копательные. Превращение не полное.

Отряд включает два семейства:

- саранчовых (*Acrididae*),
- медведок (*Gryllotalpidae*).

Отряд хоботные или равнокрылые (*Homoptera*). Насекомые различной величины и внешнего вида. Крыльев две пары, они однородные, перепончатые, задняя пара меньше передней, иногда есть только передняя пара (самцы кокцид) или отсутствуют (тли), прозрачные, с немногочисленными древовидными жилками. Ротовые органы колюще-сосущие в виде членистого хоботка, в покое подогнутого под тело. Превращение не полное. Отряд делится на пять подотрядов: цикадовые, листоблошки, белокрылки, тли и кокциды. Все они растительноядные и многие виды являются опасными вредителями растений.

Отряд полужесткокрылые, или клопы (*Hemiptera*). Средней величины насекомые, с уплощенным или цилиндрическим телом. Усики нитевидные. Ротовые органы колюще-сосущие и две пары крыльев. Они складываются плоско на спине, прикрывая брюшко; передние крылья с основания кожистые и к вершине перепончатые, задние – перепончатые. На заднегруди расположены отверстия пахучих желез. Ноги бегательные, иногда хватательные (водяной скорпион), а задние плавательные. Превращение не полное. Среди представителей этого отряда много опасных вредителей сельского хозяйства и все они относятся к семейству - щитники-черепашки (*Scutelleridae*).

Отряд жесткокрылые, или жуки (*Coleoptera*). Различные по величине от 0,3 до 180 мм, форме, окраске и образу жизни насекомые. Ротовые органы грызущие. Ноги ходильные, бегательные, реже копательные, прыгательные или плавательные. Крыльев две пары, разнородные. Передние превращены в роговые надкрылья (элитры) без жилок. Задние – перепончатые с древовидным жилкованием, они длиннее элитр и в покое

складываются вдоль и поперек. Иногда крылья недоразвиты или отсутствуют. Превращение полное. Личинки камподеовидные и червеобразные, с обособленной головой и тремя парами грудных ног, которых может и не быть. Куколка свободная, без плотной хитиновой оболочки.

Отряд включает следующие семейства:

- долгоносиков (*Curculionidae*),
- пластинчатоусых (*Scarabacidae*),
- щелкунов (*Elateridae*),
- листоедов (*Chrysomelidae*),
- зерновок (*Bruchidae*),
- трубновертов (*Attelabidae*) и др.

Отряд чешуекрылые, или бабочки (*Lepidoptera*). Различные по величине насекомые (3 - 8 - 200 - 230 мм) с двумя парами однородных, перепончатых, покрытых чешуйками, придающими крыльям красивую, часто яркую раскраску крыльями. Ротовые органы сосущие. Превращение полное. Личинка - гусеница с хорошо обособленной головой и грызущими ротовыми органами, тремя парами грудных и двумя - пятью парами брюшных ног. Куколка покрытая, часто в шелковистом коконе.

Отряд включает следующие семейства:

- коконопрядов (*Lasiocampidae*),
- листоверток (*Tortricidae*),
- горностаевых молей (*Yponomeutidae*),
- огневок (*Pyralidae*),
- белянок (*Pieridae*),
- древоотщев (*Cossidae*),
- совок (*Noctuidae*),
- пядениц (*Geometridae*),
- стеклянниц (*Aegeriidae*), и др.

Отряд перепончатокрылые (*Hymenoptera*). Различные по величине насекомые (0,2 – 60 мм) с двумя парами однородных, перепончатых крыльев,

передние больше задних. Некоторые особи не имеют крыльев. На крыльях продольные жилки расположены древовидно; ячеек не более 20. Усики нитевидные, клеенчатые, перистые, четковидные. Ротовые органы грызущие, грызуще-лижущие или лакающие. Брюшко сидячее, висячее или стебельчатое. Превращение полное. Личинка – ложногусеница или червеобразная; у растительноядных видов обычно имеются 3 пары грудных и 6 - 8 пар брюшных ног. Куколка открытая, часто в коконе. Отряд делится на два подотряда – сидячебрюхих и стебельчатых. К подотряду сидячебрюхих относятся надсемейства пилильщиков (*Tentredinoidea*) и рогахвостов (*Siricoidea*). К подотряду стебельчатых относятся много надсемейств: наездники (*Ichneumonoidea*), хальцидовые (*Chalcidoidea*), орехотворки (*Cynipoidea*), муравьи (*Formicoidea*), осообразные (*Vespoidea*) и др.

Вредители сельскохозяйственных культур этого отряда встречаются только в подотряде сидячебрюхих. Подотряд включает семейства:

- стеблевых пилильщиков (*Cephalidae*),
- настоящих пилильщиков (*Tenthredinidae*).

Отряд двукрылые, или мухи (*Diptera*). Насекомые с одной парой развитых передних перепончатых крыльев, иногда бескрылые. Задние крылья превращены в жужжальца булабовидной формы. Голова шаровидная, или полушаровидная, очень подвижная. Ротовые органы режуще-сосущие, колюче-сосущие, лижущие, хорошо приспособлены к питанию жидкой пищей. Превращение полное. Личинки многих видов не имеют головы и ног, червеобразные. Куколка свободная, в ложном коконе – пупарие. Отряд включает два подотряда: длинноусые и короткоусые. Вредители сельскохозяйственных культур встречаются только в подотряде короткоусых. Они объединены в семейства:

- злаковые мухи (*Chloropidae*),
- цветочницы (*Anthomyiidae*).

Отряд бахромчатокрылые или трипсы (*Thysanoptera*). Мелкие (0,5-2 мм) насекомые с узким телом. Голова с сильно скошенным назад лбом,

переходящим в ротовой конус. Усики нитевидные. Ротовые органы колюще-сосущие. Лапки заканчиваются пузыревидными присосками. Крылья узкие с 2 - 3 - мя продольными жилками, с бахромой из длинных тонких волосков. Превращение не полное. Личинки не питаются, малоподвижные.

После ознакомления с группой вредителей, специфических для данной культуры, следует усвоить систему мероприятий по защите этой культуры от вредителей.

В соответствии с рабочей программой студенты изучают следующие темы:

1. Многоядные вредители.
2. Вредители пшеницы, кукурузы, ржи и других зерновых культур.
3. Насекомые, вредящие зернобобовым и многолетним бобовым.
4. Вредители картофеля
5. Вредители корнеплодов
6. Вредители овощных и бахчевых культур.
7. Вредители в защищенном грунте.
8. Вредители плодовых, ягодных культур и виноградной лозы.
9. Вредители полезащитных насаждений.
10. Вредители зерна, продуктов его переработки и кормов при

хранении.

Вопросы для самопроверки

1. Биологические особенности основных многоядных вредителей из отряда прямокрылых. Какие меры борьбы используются против этих вредителей?

2. Характеристика биологических особенностей жуков-щелкунов и чернотелок. Какие методы борьбы наиболее эффективны против этих вредителей?

3. Охарактеризуйте биологические особенности многоядных чешуекрылых и укажите наиболее эффективные меры борьбы с ними.

4. Морфологическая и биологическая характеристика слизней-вредителей сельскохозяйственных культур.

5. Назовите основных вредителей зерновых злаковых культур.

6. Каковы биологические особенности развития клопа вредная

черепашка?

7. Биологическая характеристика пшеничного трипса и хлебной жужелицы. Основные меры борьбы, используемые против этих вредителей.

8. Биологические особенности развития и вредоносность жесткокрылых - вредителей зерновых злаковых культур.

9. Сравнительная биологическая характеристика серой зерновой совки и хлебных пилильщиков.

10. Биологические особенности злаковых мух. Укажите наиболее эффективные меры борьбы с ними.

11. Охарактеризуйте комплекс мероприятий, используемых против вредителей зерновых злаковых культур.

12. Цикл развития гороховой тли и система мероприятий по борьбе с ней.

13. Сравнительная характеристика биологических особенностей клубеньковых долгоносиков и гороховой зерновки.

14. Биологические особенности гороховой плодовой мушки.

15. Система мероприятий против вредителей однолетних зернобобовых культур.

16. Биологическая характеристика вредителей многолетних бобовых трав.

17. Сравнительная биологическая характеристика равнокрылых хоботных и клопов, повреждающих сахарную свеклу.

18. Биологические-особенности развития и вредоносность свекловичных блошек и обыкновенного свекловичного долгоносика.

19. Биологические особенности свекловичной минирующей мухи и меры борьбы с ней.

20. Цикл развития и характер вредоносности льняной плодовой мушки и льняного трипса.

21. Особенности развития колорадского жука и система мероприятий по борьбе с ним.

22. Сравнительная биологическая характеристика чешуекрылых — вредителей крестоцветных культур.

23. Система защиты капусты от комплекса вредителей в открытом грунте.

24. Биология развития капустной тли и меры борьбы с ней.

25. Назовите основных вредителей плодовых культур.

26. Особенности развития плодовых долгоносиков и меры борьбы с ними.

27. Цикл развития и характер вредоносности чешуекрылых — вредителей плодовых культур.

28. Биологические особенности зеленой яблонной тли и яблонной медяницы и система мероприятий по борьбе с ними.

29. Биологические особенности калифорнийской щитовки и система мероприятий по борьбе с ней.

30. Цикл развития и вредоносность яблонной плодовой мушки.

31. Назовите вредителей, повреждающих малину и землянику. Охарактеризуйте комплекс мероприятий по борьбе с ними.

32. Биологические особенности малинного жука и землянично-малинового долгоносика, система мероприятий по борьбе с ними.

33. Цикл развития и вредоносность основных вредителей смородины и крыжовника.

34. Основные вредители ползающих лесонасаждений, их биология, меры борьбы.

35. Жуки, вредящие зерну и зернопродуктам, при хранении, характер наносимых ими повреждений.

36. Амбарная моль, биология, меры борьбы.

37. Какие факторы способствуют массовому размножению вредителей в зернохранилищах?

38. Профилактические и истребительные меры борьбы с амбарными вредителями.

Требования к оформлению контрольной работы

1. Работа должна быть написана или напечатана, четко и без помарок;

2. Страницы следует пронумеровать;

3. На страницах необходимо оставлять поля;

4. Ответ на каждый пункт начинают с красной строки, ставя в начале ее № пункта, на который приводится ответ (повторять текст вопроса, содержащегося в пункте, не обязательно);

5. Рисунки прилагаются на отдельных листах, выполняются карандашом или тушью.

6. План мероприятий по борьбе с вредителями и фенологические календари, составляемые при разработке плана, выполняются на отдельных листах.

7. На последней странице помещается список учебной литературы, которая была использована при подготовке контрольной работы, студент ставит свою подпись и дату.

Контрольная работа, выполненная без соблюдения требований, изложенных в перечисленных выше пунктах - неполные ответы, отсутствие рисунков, отступление от установленных форм при заполнении таблиц и т. п. к рецензированию не принимаются.

Содержание работы

Выполняя задание по контрольной работе, студент:

а) отвечает на 5 вопросов;

б) выполняет 5 рисунков;

в) составляет фенологические календари для 3-х видов вредителей с.-х. культур;

г) составляет план мероприятий по борьбе с этими 3-мя видами.

План изложения ответов и вопросов к заданию

В процессе выполнения контрольной работы студент должен дать достаточно полные ответы на пять вопросов из числа приведенных ниже. Номера вопросов, на которые студенту нужно ответить, определяются по табл. 1 соответственно двум последним цифрам учебного шифра. Последняя цифра шифра находится в первой вертикальной колонке, а предпоследняя — в верхней горизонтальной. В точке пересечения колонок указаны номера вопросов, на которые следует подготовить ответ.

Отвечая на 1-й вопрос, студент описывает основные особенности внешнего и внутреннего строения и биологии следующих групп животных: 1) насекомых, 2) из паукообразных-клещей, 3) из моллюсков-брюхоногих, 4) из круглых червей-нематод, 5) из млекопитающих-грызунов и зайцеобразных.

Характеризуя насекомых, клещей, нематод и слизней, надо последовательно (в порядке постановки вопросов) изложить ответы на следующие вопросы:

1. Характерные черты внешнего строения (деление тела на отделы и конечности).

2. Наличие и особенности основных систем органов, участвующих в обмене веществ. Строение ротового аппарата.

3. Характер наносимого вреда (наиболее обычный тип причиняемых повреждений).

4. Какие фазы развития входят в жизненный цикл?

5. Наиболее распространенные вредители сельскохозяйственных культур (эти данные берутся из специальной части учебника).

В отношении грызунов и зайцеобразных следует указать:

1. Характерные черты строения ротового аппарата.

2. Наиболее распространенные виды вредителей сельскохозяйственных культур из отряда грызунов.

3. Описать биологию одного-двух видов.

При ответе на вопросы 61—70 следует использовать форму табл. 2.

Отвечая на вопрос 101, надо привести характеристику следующих отрядов: прямокрылые, равнокрылые, полужестко-крылые, бахромчатокрылые, жесткокрылые, чешуекрылые, перепончатокрылые и двукрылые, использовать форму таблицы 5.

Таблица 1 Сравнительная характеристика отрядов насекомых

Название отряда	Тип ротового аппарата	Число пар крыльев и их строение	Для насекомых с полным превращением		Другие признаки
				тип куколки	

Если в числе вопросов, на которые студенту предстоит ответить,

встречается вопрос, требующий характеристики одного какого-либо вида вредителя, то надо принять следующий план:

1) систематическое положение (отряд, семейство); 2) характерные черты внешнего строения; 3) распространение; 4) биология; 5) тип причиняемого повреждения; 6) меры борьбы.

Вопросы для выполнения контрольной работы

1. Краткая характеристика групп животных, среди которых имеются вредители сельскохозяйственных культур.

2. Сравнительная характеристика грызущего и колюще-сосущего ротовых аппаратов.

3. Строение головы и усиков насекомых, типы усиков; привести примеры.

4. Особенности строения и жилкования крыльев насекомых.

5. Строение и типы ног насекомых, их функциональная нагрузка.

6. Строение грудного отдела и его придатки.

7. Строение брюшка насекомых и его придатки.

8. Строение кровеносной системы насекомых и ее функции.

9. Строение пищеварительной системы насекомых. В каких отделах пищеварительной системы осуществляется механическая и химическая переработка пищи?

10. Выделительная система, ее строение и функции.

11. Строение и функции дыхательной системы у насекомых.

12. Экскреция насекомых.

13. Инкреция насекомых.

14. Половая система самок насекомых, ее строение и функции.

15. Половая система самцов насекомых, ее строение и функции.

16. Типы метаморфоза, встречающиеся у насекомых.

17. Типы яиц и особенности эмбриогенеза насекомых.

18. Понятие о гистолизе и гистогенезе.

19. Характерные особенности строения различных типов личинок насекомых.

20. Типы куколок, встречающиеся у насекомых, их сравнительная характеристика.

21. Различные типы размножения, встречающиеся у насекомых.

22. Температура и ее воздействие на насекомых.

23. Что такое порог развития и сумма эффективных температур, необходимая для развития насекомых?

24. Влажность и ее значение в жизни насекомых. Кто такие гигрофилы, мезофилы, ксерофилы? Привести примеры.

25. Какие существуют защитные механизмы, предотвращающие гибель насекомых в условиях резко изменяющейся влажности?

26. Что такое феноклимограммы и каково их значение в прогнозе численности вредителей?

27. Вода и почва как особые среды обитания для насекомых. Значение насекомых в почвообразовательном процессе.
28. Основные морфофункциональные приспособления насекомых к обитанию в почве.
29. Биотические факторы и их значение в жизни насекомых.
30. Особенности пищевой специализации, встречающиеся у насекомых.
31. Основные типы повреждений, наносимых растениям вредителями.
32. Дайте характеристику полифагам, олигофагам и монофагам; приведите примеры этих групп из числа фитофагов и зоофагов.
33. Антропогенные факторы и их значение в жизни насекомых, приведите примеры; чем отличается агроценоз от биоценоза.
34. Понятие о стадии, биотопе и биоценозе.
35. Таксоны, применяемые в классификации насекомых; понятие вида.
36. Общая характеристика методов борьбы, используемых против вредителей сельскохозяйственных культур.
37. Агротехнический метод борьбы, его преимущества и недостатки.
38. Значение разных сроков сева, севооборота и борьбы с сорняками в защите растений.
39. Значение пространственной изоляции и подбора устойчивых к вредителям сортов сельскохозяйственных культур в защите растений.
40. Карантин растений. Что такое карантинные вредители, объекты внешнего, а также внешнего и внутреннего карантина?
41. Охарактеризуйте биологию 2 — 3 видов карантинных вредителей.
42. Химический метод борьбы, его преимущества и недостатки.
43. Использование половых аттрактантов и гормонов в борьбе с вредителями сельскохозяйственных культур.
44. Биологический метод борьбы, его преимущества и недостатки.
45. Способы интродукции и акклиматизации, а также сезонной колонизации энтомофагов и акарифагов.
46. Физико-механический метод борьбы с вредителями, его преимущества и недостатки; привести примеры.
47. Генетический метод борьбы с вредителями.
48. Интегрированный метод защиты растений, привести примеры.
49. Основные направления в организации службы защиты растений.
50. Характеристика подкласса клещей и разделение его на основные отряды.
51. Морфологическая характеристика класса нематод и подразделение его на отряды.
52. Сравнительная характеристика различных семейств отряда грызунов, а также грызунов и зайцеобразных.
53. Морфологические и биологические особенности отряда прямокрылых.
54. Морфологические и биологические особенности отряда полужесткокрылых.

55. Морфологические и биологические особенности отряда равнокрылых.
56. Морфологические и биологические особенности отряда жесткокрылых.
57. Морфологические и биологические особенности отряда бахромчатокрылых.
58. Морфологические и биологические особенности отряда двукрылых.
59. Морфологические и биологические особенности отряда перепончатокрылых.
60. Морфологические и биологические особенности отряда чешуекрылых.
61. Сравнительная морфологическая характеристика насекомых с полным и неполным превращением.
62. Сравнительная морфологическая характеристика отрядов прямокрылых и полужесткокрылых.
63. Сравнительная морфологическая характеристика отрядов равнокрылых и бахромчатокрылых.
64. Сравнительная морфологическая характеристика отрядов жесткокрылых и чешуекрылых.
65. Сравнительная морфологическая характеристика отрядов жесткокрылых и перепончатокрылых.
66. Сравнительная морфологическая характеристика отрядов жесткокрылых и двукрылых.
67. Сравнительная морфологическая характеристика отрядов перепончатокрылых и чешуекрылых.
68. Сравнительная морфологическая характеристика отрядов двукрылых и чешуекрылых.
69. Сравнительная морфологическая характеристика отрядов перепончатокрылых и двукрылых.
70. Сравнительная морфологическая характеристика отрядов чешуекрылых и жесткокрылых.
71. Медведка обыкновенная, биология и меры борьбы.
72. Луговой мотылек, биология и меры борьбы.
73. Стеблевой кукурузный мотылек, биологические особенности и меры борьбы.
74. Жуки-щелкуны, вредители сельскохозяйственных культур, их биология и меры борьбы.
75. Майские хрущи, биология, меры борьбы.
76. Озимая совка, биология, меры борьбы.
77. Злаковые мухи (гессенская, шведская, зеленоглазка), их биология и меры борьбы.
78. Хлебные жуки, биология и меры борьбы.
79. Вредный клоп-черепашка, биология, меры борьбы.

80. Обыкновенный свекловичный долгоносик, биология, меры борьбы.
81. Свекловичная минирующая муха, биология, меры борьбы.
82. Капустная совка и капустная белянка, биология, меры борьбы.
83. Весенняя и летняя капустные мухи, их биология и меры борьбы.
84. Капустная тля, цикл развития и меры борьбы.
85. Колорадский картофельный жук, биология и меры борьбы.
86. Стеблевая картофельная нематода, биология, меры борьбы.
87. Клеверный долгоносик-семяед, биология и меры борьбы.
88. Гороховая и фасоловая зерновки, биология и меры борьбы.
89. Яблонная плодожорка, биология и меры борьбы.
90. Яблонный цветоед, биология, меры борьбы.
91. Жуки-трубковерты, вредящие плодовым культурам, биология и меры борьбы.
92. Боярышница и златогузка, их биология и меры борьбы.
93. Кольчатый и непарный шелкопряды, биология и меры борьбы.
94. Зеленая яблонная тля и яблонная медяница, биология, меры борьбы.
95. Малинный жук и землянично-малинный долгоносик, биология и меры борьбы.
96. Крыжовниковая пяденица и крыжовниковая огневка, биология, меры борьбы.
97. Амбарный и рисовый долгоносики, биология, меры борьбы.
98. Большой и малый мучные хрущаки, биология, меры борьбы.
99. Биологические особенности мельничной огневки и зерновой моли, меры борьбы.
100. Комплекс мероприятий по борьбе с вредителями зерна и зернопродуктов при хранении.
101. Сравнительная характеристика отрядов насекомых с полным и неполным превращением.

Выполнение рисунков

К работе должны быть приложены на отдельных листах пять рисунков:

- 1) внешнее строение тела насекомого;
- 2) внутреннее строение насекомого;
- 3) внешнее строение тела клеща;
- 4) типы личинок; рисунки выполняются на листах лабораторной тетради.
- 5) типы куколок.

Выполняя рисунки, студент может воспользоваться иллюстрациями, приведенными в книгах. Сразу после названия рисунка следует указать, из какой книги использована иллюстрация.

При этом прежде чем приступить к срисовыванию (не переводить), необходимо подробно ознакомиться с рисунками в книге и разобраться в деталях. Сделанные студентом рисунки должны быть снабжены достаточно подробными подписями. Хорошо, если студент использует цветные карандаши, выделяя цветом различные системы органов.

Составление календарного плана по борьбе с вредителями

Эта работа синтетическая, требующая обобщения знаний, накопленных при изучении всех разделов курса, и от того, насколько успешно проработан и закреплен материал курса, зависит успешность выполнения работы по составлению календарного плана мероприятий по борьбе с вредителями.

Студент-заочник должен представить заполненными по форме 1): а) план мероприятий по борьбе с вредителями; б) фенологические календари тех вредителей, борьба с которыми предусматривается планом работ. В календарный план мероприятий включается система мер по защите одной из культур от 3—4 основных видов вредителей. Студент-заочник использует данные по тому хозяйству, в котором он работает.

План мероприятий представляется по следующей форме (табл.3).

Таблица 3. Форма плана работ по борьбе с вредителями

Календарный план

мероприятий по борьбе с вредителями _____
(какой культуры)

Перечень вредителей, с которыми следует провести борьбу:

1) _____ 2) _____ 3) _____

Порядковый номер работы	Наименование мероприятий (метод обработки, средства, дозировки)	Против каких вредителей и в какой фазе их развития	Характер воздействия планируемого мероприятия на вредителя	Календарные сроки проведения работ (месяц, декада)	Фаза развития растений (указывается для яблони и ягодников)
1	2	3	4	5	6

Примечания.1. Следует помнить, что разработке плана должно предшествовать составление фенологических календарей. 2. План представляется на отдельном листе.

При заполнении формы плана следует выполнить следующие указания:

1. Каждая из планируемых работ, которая в условиях хозяйства будет выполняться отдельно (например, обрезка ветвей и перекопка приствольных кругов), записывается во второй графе отдельно под своим

порядковым номером. В перечень мероприятий не требуется вносить те из агротехнических приемов, которые в хозяйстве проводятся ежегодно, независимо от того, планируется ли борьба с теми видами вредителей, в отношении которых разрабатывается план мероприятий (так, не следует включать во 2-ю графу — «соблюдение севооборотов», «посев кондиционными семенами и т.п.).

2. Все планируемые работы (профилактические и истребительные), в том числе и повторные обработки против одного и того же вредителя, должны быть **перечислены в порядке очередности их проведения в течение сезона**, то есть в календарной последовательности (аналогично тому, как это имеет место в технологических картах). Группировать работы по мероприятиям (агротехнические, химические и т. д.) **не** следует. Записывая во второй графе запланированную химическую обработку, следует указать **только один пестицид (или одну комбинацию пестицидов)**, который студент оценивает, как наиболее подходящий из числа рекомендуемых в справочной литературе.

3. Называя пестицид, которым планируется проводить обработку, надо указать **норму расхода на гектар** (соответственно при планировании применения насекомых-энтомофагов указывается норма их выпуска на гектар). Если в литературе указана только концентрация раствора или суспензии, то норма расхода яда на гектар может быть рассчитана, исходя из норм расхода жидкости при обработке тех или иных культур.

При планировании применения насекомых энтомофагов указывается норма их выпуска на гектар.

5. В графе 3-й, кроме названия вредителя, обязательно указываются те **фазы его развития**, против которых направлено мероприятие.

6. В графе 4-й против каждой фазы каждого вредителя, перечисленного в предыдущей графе, **указывается, за счет чего предполагается снижение численности** этого вида (например, механическое уничтожение; создание неблагоприятных условий влажности; токсическое действие препарата; поедание хищником и т. д.).

7. В 5-й графе сроки проведения для каждой из записанных во второй графе работы указываются **с точностью до декады, что легко осуществить**, пользуясь составленными фенокалендарями. Планирование с точностью до декады необходимо, так как потребность в аппаратуре рассчитывается по декаде наибольшего напряжения истребительных работ в хозяйстве.

Разрабатывая план, особое внимание необходимо уделить агротехническим мероприятиям и биологическому методу борьбы, предусмотрев наиболее рациональное сокращение за счет этих методов числа химических обработок. Во всех случаях, когда из сопоставления фенологических календарей выясняется возможность использовать один и тот же прием борьбы одновременно против нескольких вредителей, применяя комбинированные препараты или препараты комплексного действия и проводя обработку в соответствующие сроки, число

химических обработок должно быть уменьшено.

Для решения вопроса о возможности сокращения числа обработок и уточнения сроков (декад) проведения работ следует перед заполнением формы плана составить фенологические календари для тех вредителей, борьба с которыми намечена планом.

Фенологические календари (фенограммы) — это наглядный способ изображения хода развития вредителя в течение сезона. В них графически показано, в каких фазах развития встречается вредитель в природе в каждую из декад каждого месяца.

Фенокалендари составляются по следующей форме (табл. 4). Необходимые для календарей данные о сроках развития вредителей студенты берут из литературы или из своих личных наблюдений.

В составляемых фенокалендарях отражается подекадный ход развития вредителя в период с апреля по сентябрь. Должен соблюдаться такой порядок заполнения календаря: в первой графе указывается наименование вредителя, во второй проставляется порядковый номер для записей, которые будут сделаны в третьей графе, в третьей — указываются в последовательном порядке фазы развития, которые вредитель проходит во время своего жизненного цикла в течение года. Первой записывается та фаза развития, в которой вредитель зимует. (Следует помнить, что эта же фаза будет завершать перечень фаз развития в третьей графе, так как обычно одна и та же фаза развития вредителя уходит осенью на зимовку и выходит после зимовки весной.)

Если вредитель имеет две генерации в течение сезона, то в третьей графе, после того как будут перечислены фазы развития, относящихся к первой генерации, надо записать последовательно фазы развития второй генерации, которые проходят свое развитие в течение того же сезона. Так же нужно поступить при наличии у вредителя трех или четырех генераций.

Примечание. Отступление от этого порядка заполнения следует сделать при составлении календаря для тлей, число генераций которых в течение сезона весьма велико; некоторые фазы их развития будут встречаться в природе ежедекадно в течение ряда месяцев. Для этих насекомых в третьей графе записывают фазы: 1) яйцо, 2) личинка, 3) взрослое насекомое, 4) яйцо.

В правой половине таблицы против каждой из фаз развития, перечисленных в третьей графе, фиксируется период, в течение которого данная фаза вредителя встречается в природе. Для этого соответствующие декады прочеркиваются общей линией. Линия проводится по линейке цветным карандашом.

Примечание. Если студент не располагает точными данными о календарных сроках окончания (или начала) развития какой-либо фазы вредителя, то в фенологическом календаре это показывают тремя точками в конце (или начале) сплошной цветной линии.

Необходимо помнить, что в календаре показывается ход развития не отдельной особи, а популяции в целом; так как у различных особей в

популяции переход в новую фазу происходит обычно не одновременно (асинхронно), то в природе бывает некоторый период, во время которого в популяции встречаются насекомые в новой и предшествующей фазам развития (например, в период окукливания в природе будут встречаться насекомые в фазе личинки и куколки).

Таким образом, отдельные фазы развития вредителей в фенокалендаре обычно перекрываются. Период вредной деятельности той или иной фазы подчеркивается дополнительной чертой красного цвета.

В последней графе против каждой фазы развития проставляется номер, под которым эта фаза значится в третьей графе, и рядом записывается станция, характерная для данной фазы (см. пример заполнения фенологического календаря).

Чтобы использовать составленные фенокалендари при разработке плана мероприятий по борьбе с вредителями, рекомендуется на каждом фенокалендаре (для большего удобства обозрения их следует поместить на развернутом листе, один фенокалендарь под другим) пометить любым условным знаком те декады, в которые, согласно литературным данным (или личного опыта студента), следует провести истребительные или профилактические мероприятия. Знак проставляется в графе соответствующей декады над чертой, обозначающей развитие той фазы, с которой рекомендуется проводить борьбу. Такие пометки позволят, сопоставляя фенокалендари, проще решить вопрос о том, нельзя ли в некоторые декады провести борьбу с несколькими вредителями одновременно одной обработкой (подобрав, конечно, в случае химической обработки соответствующие пестициды) и уточнить сроки проведения работ. Составляя план мероприятий по борьбе с вредителями следует помнить, что в отношении каждого из видов, входящих в комплекс, против которого разрабатывается план защиты культуры, перечень работ должен включать:

а) меры, направленные на снижение численности вредителя к началу истребительных работ (могут быть агротехнические, селекционные, биологические);

б) истребительные меры борьбы (могут быть намечены химические, биологические, генетические физико-механические);

в) профилактические меры, которые нужно соблюдать после истребительных мероприятий, чтобы предупредить новое нарастание численности вредителя.

Таблица 5 Номера заданий для контрольной работы

Последняя цифра учебного шифра	Предпоследняя цифра учебного шифра									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	1,6,77, 40,101	1,9,80, 43,101	1,2,73, 36,101	1,8,79, 42,101	1,3,74, 37,101	1,10,81, 44,101	1,7,78, 41,101	1,4,75, 38,101	1,11,82, 45,101	1,5,76, 39,101
2	1,16,87, 50,101	1,19,90, 53,101	1,12,83, 46,101	1,18,89, 52,101	1,13,84, 47,101	1,20,91, 54,101	1,17,88, 51,101	1,14,85, 48,101	1,21,92, 55,101	1,15,86, 49,101
3	1,26,97, 60,101	1,29,100, 36,101	1,22,93, 56,101	1,28,99, 62,101	1,23,94, 57,101	1,30,73, 63,101	1,27,98, 61,101	1,24,95, 58,101	1,31,74, 64,101	1,25,96, 59,101
4	1,2,79, 70,101	1,5,82, 39,101	1,32,75, 66,101	1,4,81, 38,101	1,33,76, 67,101	1,6,83, 40,101	1,3,80, 37,101	1,34,77, 68,101	1,7,84, 41,101	1,35,78, 69,101
5	1,12,89, 46,101	1,15,71, 49,101	1,8,85, 42,101	1,14,100, 48,101	1,9,76, 43,101	1,16,72, 50,101	1,13,90, 47,101	1,10,87, 44,101	1,17,73, 51,101	1,11,88, 45,101
6	1,2,78, 55,101	1,25,81, 58,101	1,18,74, 52,101	1,24,80, 57,101	1,19,75, 60,101	1,26,82, 59,101	1,23,79, 56,101	1,20,77, 53,101	1,27,83, 60,101	1,21,77, 54,101
7	1,32,88, 65,101	1,35,91, 68,101	1,28,84, 61,101	1,34,90, 67,101	1,29,85, 62,101	1,2,92, 69,101	1,33,89, 66,101	1,30,86, 63,101	1,30,93, 70,101	1,31,87, 64,101
8	1,8,98, 41,101	1,11,71, 44,101	1,4,94, 37,101	1,10,100, 43,101	1,5,95, 38,101	1,12,72, 45,101	1,9,99, 42,101	1,6,96, 39,101	1,13,73, 46,101	1,7,97, 40,101
9	1,18,78, 51,101	1,23,81, 54,101	1,14,74, 47,101	1,20,80, 53,101	1,15,75, 48,101	1,24,82, 55,101	1,19,79, 52,101	1,16,76, 49,101	1,25,83, 56,101	1,17,77, 50,101
0	1,28,88, 61,101	1,31,91, 64,101	1,24,84, 57,101	1,30,90, 63,101	1,25,85, 58,101	1,32,92, 65,101	1,29,89, 62,101	1,26,86, 59,101	1,33,93, 66,101	1,27,87, 60,101

Библиографический список

1. Защита растений от вредителей : Учеб.для вузов по агроном.спец. / Под ред.В.В.Исаичева;Федер.целевая прогр."Культура России" (Подпрогр."Поддержка полиграфии и книгоизд.России"). - М. : Мир:Колос, 2003. - 468,[2]с.,[
2. Дьяков Ю. Т. Общая фитопатология : учеб. пособие для акад. бакалавриата : для вузов / Ю. Т. Дьяков, С. Н. Еланский ; МГУ им. М. В. Ломоносова. - М. : Юрайт, 2016. – 230 с.
3. Фитопатология : учебник : для бакалавров / авт.: О. О. Белошапкина [и др.] ; под ред. О. О. Белошапкиной. - М. : Инфра-М, 2015. – 287 с.
4. Шустер Томас. Определитель болезней и вредителей растений / Томас Шустер ; пер. с нем. Н. В. Поповой. - М. : Эксмо, 2014. – 180 с.
5. Ганиев М. М. Химические средства защиты растений : учеб. пособие для аграр. вузов / М. М. Ганиев, В. Д. Недорезков. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Лань, 2013. - 399, [1] с
6. Зинченко В.А. Химическая защита растений: средства, технология и экологическая безопасность: Учеб.пособие для вузов. - М.: КолосС, 2006. – 231 с.
7. Биологическая защита растений : учеб. для вузов / Под ред.М.В.Штерншис. - М. :КолосС, 2004. – 263 с.
8. Карантин растений в Российской Федерации / Под ред.:А.С.Васютина,А.И.Сметникова;Гос.служба карантина растений РФ,Всерос.НИИ карантина растений. - М. : Колос, 2001. – 375 с.
9. Насонова Л.В. Нематоды, моллюски, клещи, грызуны, вредящие сельскохозяйственным растениям : учеб. пособие по спец. агроном. образования / Нижегород.гос.с.-х.акад. - Нижний Новгород, 2008. – 163 с.
10. Определитель болезней растений / Под общ.ред.М.К.Хохрякова. - 3-е изд., испр. - СПб.;М.;Краснодар : Лань, 2003. – 592 с.
11. Защита растений от болезней : учеб. для вузов / под ред. В. А.

Шкаликова. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : КолосС, 2003. - 254 с.

12. Попова Л. М. Пестициды : учеб. пособие для вузов / Л. М. Попова, А. В. Курзин, А. Н. Евдокимов. - СПб. : Проспект Науки, 2014. - 190 с.

13. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2010, 2011, 2012 год. - М. : Защита и карантин растений, 2010, 2011, 2012. - 578 с.

14. Защита растений от болезней : учеб. для вузов / под ред. В. А. Шкаликова. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : КолосС, 2003, 2010. - 254 с.

15. Защита растений от вредителей : учеб. для вузов / авт.: Н. Н. Третьяков [и др.] ; под ред.: Н. Н. Третьякова, В. В. Исаевича. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2012. - 525 с.

16. Баздырев Г. И. Защита сельскохозяйственных культур от сорных растений : учеб. пособие для вузов. - М. : КолосС, 2004. - 327,[1]с. :