

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

**Л. М. Григорович**

## **ЭКСПЕРТИЗА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ  
по дисциплине для студентов бакалавриата по направлению подготовки  
35.03.04 Агрономия

Калининград  
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»  
2023

УДК 631.95

Рецензент

кандидат биологических наук, доцент кафедры агрономии и агроэкологии  
института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «КГТУ»

Е. А. Барановская

Григорович, Л. М.

Экспертиза сельскохозяйственной продукции: учеб.- методич. пособие по выполнению лабораторных работ по дисциплине для студ. бакалавриата по напр. подгот. 35.03.04 Агрономия / Л. М. Григорович – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 62 с.

В учебно-методическом пособии по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Экспертиза сельскохозяйственной продукции» представлены учебно-методические материалы, включающие объем, темы, цель и задачи лабораторных работ, контрольные вопросы, отражены рекомендации для выполнения лабораторных работ направления подготовки 35.03.04 Агрономия, форма обучения очная и заочная.

Табл. 9, рис. 31, список лит. – 10 наименований

Учебно-методическое пособие рассмотрено и рекомендовано к опубликованию кафедрой агрономии и агроэкологии 28 декабря 2023 г., протокол № 6

Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Экспертиза сельскохозяйственной продукции» рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 29 декабря 2023 г., протокол № 10

УДК 631.95

© Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Калининградский государственный  
технический университет», 2023 г.  
© Григорович Л. М., 2023 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	4
1 Общие требования к выполнению лабораторных работ .....	5
2 Темы и объем лабораторных работ .....	6
3 Контроль выполнения лабораторных работ .....	7
4 Методические указания по выполнению лабораторных работ .....	8
4.1 Лабораторная работа 1. Фитосанитарная экспертиза посевов сельскохозяйственных культур.....	8
4.2 Лабораторная работа 2. Исследование вредителей растений, имеющих карантинное значение для Российской Федерации.....	18
4.3 Лабораторная работа 3. Исследование болезней растений, имеющих карантинное значение для Российской Федерации .....	26
4.4 Лабораторная работа 4. Энтомологическая экспертиза подкарантинной продукции растительного происхождения.....	34
4.5 Лабораторная работа 5. Микологическая экспертиза подкарантинной продукции растительного происхождения.....	44
4.6 Лабораторная работа 6. Герботологическая экспертиза подкарантинной продукции растительного происхождения .....	53
5 Меры безопасности при проведении лабораторных занятий .....	57
5.1 Общие требования безопасности .....	57
5.2 Требования техники безопасности в аварийных ситуациях .....	58
5.3 Правила работы с микроскопом .....	58
6 Рекомендуемая литература для выполнения лабораторных работ ...	60
Список использованных источников .....	61

## ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Экспертиза сельскохозяйственной продукции» относится к модулю «Агробизнес» основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия.

Целью освоения дисциплины «Экспертиза сельскохозяйственной продукции» является формирование у студента знаний, умений и практических навыков по осуществлению оценки безопасности сельскохозяйственной продукции растительного происхождения

Задачи изучения дисциплины:

– освоение отечественного и зарубежного опыта по экспертной оценке сельскохозяйственной продукции;

– формирование способности применять современные методы научных исследований в агрономии при научном обосновании и практической деятельности по экспертизе сельскохозяйственной продукции.

При реализации дисциплины «Экспертиза сельскохозяйственной продукции» организуется практическая подготовка путем проведения практических и лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Целью лабораторного практикума является формирование умений и навыков по изучению методов и методик фитосанитарного мониторинга посевов сельскохозяйственных культур, экспертизы подкарантинной продукции для организации производства экологически безопасной продукции растительного происхождения.

Настоящее учебно-методическое пособие разработано с учетом утвержденной основной профессиональной образовательной программы высшего образования, и многолетнего опыта учебной и учебно-методической работы при освоении дисциплин, связанных с безопасностью производства сельскохозяйственной продукции, по направлению 35.03.04 Агрономия на кафедре агрономии и агроэкологии ФГБОУ ВО «КГТУ».

## 1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторные работы по дисциплине «Экспертиза сельскохозяйственной продукции», выполняемые в восьмом семестре при очной и заочной формах обучения, являются формой освоения программы дисциплины, которая представляет оценку знаний и умений студента самостоятельно выполнить ЛР, используя свои теоретические познания и способность анализировать информацию по изучаемой дисциплине.

На лабораторных занятиях закрепляется учебный материал, полученный во время лекций, приобретаются новые знания, умения и навыки, а также в виде письменного тестирования осуществляется текущий контроль результатов освоения учебного материала.

Все лабораторные работы носят проблемный характер и способствуют получению навыков обращения со словарями, энциклопедиями, определителями вредных организмов и приобретению опыта в проведении экспертизы сельскохозяйственной продукции, в диагностике вредных организмов растений.

Лабораторные занятия представляют собой мини научную работу, в которой определены цель и задачи, дана теоретическая информация, для студента определена задача на актуальную тему по экспертизе сельскохозяйственной продукции.

В результате обучения выполнения лабораторных работ студент должен:

*знать:*

- современные методы научных исследований при научном обосновании и практической деятельности по экспертизе сельскохозяйственной продукции;
- утвержденные планы и методики по экспертизе сельскохозяйственной продукции;

*уметь:*

- проводить экспертную оценку сельскохозяйственной продукции;

*владеть:*

- современной информацией, отечественным и зарубежным опытом по тематике исследований;
- методиками по проведению экспертизы сельскохозяйственной продукции

Для успешного освоения дисциплины «Экспертиза сельскохозяйственной продукции» в данном учебно-методическом пособии приводятся темы лабораторных работ, объем их выполнения, задания, методические рекомендации и контрольные вопросы.

## 2 ТЕМЫ И ОБЪЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

При изучении дисциплины «Экспертиза сельскохозяйственной продукции» предусматривается практикум, включающий в себя лабораторные занятия (ЛЗ) в специализированной аудитории в восьмом семестре обучения объемом 12 ч при очной форме обучения и 10 ч – при заочной форме обучения.

Темы лабораторных работ (ЛР) и объемы занятий для очной и заочной форм обучения, определены в таблице 1.

Таблица 1 – Объем (трудоёмкость освоения) и темы лабораторных работ

Номер темы	Содержание лабораторного занятия	Очная форма, ч.	Заочная форма, ч.
1	Фитосанитарная экспертиза посевов сельскохозяйственных культур	2	2
2	Исследование вредителей растений, имеющих карантинное значение для Российской Федерации	2	2
3	Исследование болезней растений, имеющих карантинное значение для Российской Федерации	2	2
4	Энтомологическая экспертиза подкарантинной продукции растительного происхождения	2	1
5	Микологическая экспертиза подкарантинной продукции растительного происхождения	2	1
6	Гербологическая экспертиза подкарантинной продукции растительного происхождения	2	2
	Итого	12	10

### **3 КОНТРОЛЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

Лабораторные занятия проводятся в соответствии с Учебной программой дисциплины и планом-графиком лабораторных занятий. План-график лабораторных занятий доводится до студентов в начале семестра и в распечатанном виде размещается в учебной аудитории, в которой проводятся лабораторные занятия.

Контроль формирования знаний и умений по дисциплине в течение семестра осуществляется в виде защиты лабораторных работ, проверки знаний по изученной теме в виде тестов, контрольных работ и устных ответов.

После выполнения каждого лабораторного занятия студент отчитывается перед преподавателем по степени усвоения полученной информации, качеству выполнения индивидуального задания и оформления лабораторной работы, результаты которых учитываются при промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине (на экзамене).

Для того, чтобы быть зачтенной, каждая лабораторная работа должна быть правильно выполнена, оформлена и проверена преподавателем сразу на лабораторном занятии. Студенты, отработавшие и оформившие все лабораторные работы, получают зачет по лабораторным занятиям.

Темы лабораторных работ, типовые задания и контрольные вопросы по лабораторным работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины, помещены в Фонде оценочных средств (ФОС) дисциплины «Экспертиза сельскохозяйственной продукции».

Оценка результатов выполнения задания по каждой лабораторной работе проводится при представлении студентом отчета по лабораторной работе, демонстрации преподавателю исполнения задания и на основании ответов студента на вопросы по тематике лабораторной работы. Студент, самостоятельно выполнивший задание и продемонстрировавший знание использованных им средств и приемов, получает по лабораторной работе оценку «зачтено».

Кроме того, по лабораторному практикуму выставляется экспертная оценка по четырехбалльной шкале – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Неудовлетворительная оценка выставляется, если студент не выполнил и не «защитил» предусмотренные рабочей программой дисциплины лабораторные работы. Оценка результатов такого контроля учитывается при итоговой аттестации по дисциплине (на экзамене).

## **4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

На лабораторных занятиях используют иллюстративный материал: гербарий и образцы поврежденных и больных растений; коллекции насекомых и других вредителей растений; макеты и стенды, учебные пособия, справочная литература; видео- и фотоматериалы; презентации по темам разделов дисциплины. Для углубленного освоения изучаемой темы используется оптическое и другое оборудование.

Лабораторные работы нужно выполнять по следующему плану: 1) Домашняя подготовка к работе с использованием лекций, учебников и лабораторного практикума; 2) Предварительная беседа с преподавателем, который поможет уточнить неясные вопросы, требующие для успешного выполнения задания; 3) Выполнение лабораторной работы; 4) Оформление ее результатов с использованием информационных технологий в виде расчетов, таблиц, рисунков и выводов; 5) Защита лабораторной работы в виде доклада с использованием информационных технологий (в виде подготовленных студентами презентаций в редакторе *MS PowerPoint*) или ответов на контрольные вопросы.

### **4.1 Лабораторная работа 1**

#### **ФИТОСАНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПОСЕВОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

**Цель работы: Освоение методов фитосанитарной экспертизы посевов сельскохозяйственных культур.**

**Задания по выполнению лабораторной работы:**

1. Изучить методики выявления и учета вредителей и болезней в посевах сельскохозяйственных культур.
2. Определить фитосанитарное состояние посева озимой пшеницы.
3. Определить фитосанитарное состояние посева озимого рапса.
4. Ответить на контрольные вопросы.

**Задание 1. Изучить методики выявления и учета вредителей и болезней в посевах сельскохозяйственных культур**

Качество продукции растениеводства напрямую зависит от фитосанитарного состояния агроценозов. Вредные организмы наносят ущерб урожаю, снижая не только его количество, но и качество.

Продукция, полученная в посевах и на посадках сельскохозяйственных культур, где не соблюдались профилактические и истребительные мероприятия по защите растений, инфицирована возбудителями болезней и повреждена вредителями.

Проведение фитосанитарной экспертизы посевов сельскохозяйственных культур предусматривает выявление вредных биообъектов, определение фитосанитарного состояния посева и обстановки, факторов, влияющих на развитие вредных организмов и определение мер по стабилизации фитосанитарной ситуации.

В соответствии с ГОСТ 21507–2014 определены следующие понятия.

Фитосанитарная диагностика предполагает выявление больных или поврежденных растений, идентификацию вредных видов в конкретный отрезок времени или в данном месте.

Фитосанитарная экспертиза предусматривает системное исследование всей совокупности факторов, влияющих на развитие комплекса вредных организмов, определение опасности массового развития вредящего биообъекта и обоснованный выбор приемлемой биологически и экономически эффективной системы защитных мероприятий.

Рациональная организация защиты растений основана, прежде всего, на учете численности и вредоносности вредителей и болезней растений, прогнозе их появления, на информации из фитосанитарных пунктов о сроках и месте проведения защитных мероприятий.

Фитосанитарное состояние: Состояние экосистем, их компонентов, продукции или партии продукции растительного происхождения на определенной территории в конкретно указанное время по составу и уровню развития вредных организмов.

Фитосанитарная обстановка: Состояние земель, лесов и растительности, определяемое численностью вредителей растений, распространением болезней растений и наличием сорных растений.

Разработка защитных мероприятий с применением химических или биологических средств защиты растений возможна на основании информации о фитосанитарном состоянии сельскохозяйственных угодий. С целью принятия решения о проведении химических обработок агроном или фермер должен уметь определять наличие в посевах самых распространенных вредителей и болезней. Для этого следует освоить основные методики учетов вредных организмов. Каждая методика предусматривает отбор проб растений или осмотр растений и почвы на пробных площадках, почвенные раскопки и т.д.

Техника выявления вредителей. При осмотре растений на выявление вредителей подсчитывают обнаруженных вредителей и поврежденные растения или его органы. При этом следует определить распространенность вредителя и его численность (средняя численность вредителей на одно заселенное растение).

***Распространение вредителя (P)*** и его вредоносность определяется по проценту заселенных и поврежденных растений – это отношение числа заселенных или поврежденных растений к их общему числу в пробе, рассчитывается по формуле:

$$P = 100 n : N,$$

где Р – распространенность вредителей или поврежденность растений в %; n – число заселенных или поврежденных растений в пробе; N – общее число растений в пробе.

**Средняя численность вредителей** на одно заселенное растение – это количество обнаруженных на всех растениях вредителей, поделенное на число заселенных растений.

**Плотность заселения тлей** определяют в баллах по следующей шкале:

1 балл – слабая заселенность, на растении встречаются одиночные экземпляры вредителя, не образующие колоний;

2 балла – средняя заселенность, на растении отмечены колонии тли на одном-двух листьях;

3 балла – сильная заселенность, колонии встречаются более, чем на двух листьях или других органах растения.

Затем определяют процент заселенных тлей растений, пользуясь представленной выше формулой. Средний балл заселения определяют по формуле:

$$C = \text{сумма } (a \times b) : N,$$

где С – средний балл заселения; сумма (a x b) – сумма произведений числа заселенных тлей растений (a) на соответствующий балл заселения (b); N – количество растений в пробе.

**Техника отбора проб на выявление болезней** зависит от характера проявления заболевания и от обследуемой культуры. Количество растений в пробе при обследованиях полевых культур составляет 100–200 и более.

Результаты выражают в виде следующих основных показателей: *распространенность болезни* или частота встречаемости; *интенсивность поражения* или степень развития болезни.

**Распространенность болезни** (Р, %) определяют после подсчета больных и здоровых растений в пробе по формуле:

$$P = 100 n : N,$$

где n – число больных растений в пробе; N – общее число осмотренных растений.

**Интенсивность (степень) поражения растений** определяют по площади поверхности растения или его органа, охваченной поражением, то есть пятнами, налетами, пустулами и т.п.

Степень поражения оценивают по специальным шкалам и выражают в баллах или процентах. Обычно основой служит глазомерная четырехбалльная шкала с характеристикой каждого балла:

1 балл – степень поражения очень слабая (поражено до 10 % поверхности листьев или колоса, или единичные полосы или пятна на стебле);

2 балла – слабая степень поражения (поражено 11–25 % поверхности листьев или колоса, или пятна охватывают до половины стебля);

3 балла – средняя степень поражения (поражено 26–50 % поверхности листьев или колоса, или пятна окольцовывают стебель, он переламывается);

4 балла – сильная степень поражения (поражено более 50 % поверхности листьев или колоса).

**Развитие болезни** (R, %) отражает среднюю степень поражения посева:

$$R = 100 \times \text{сумма } (a \times b) : N \times 4,$$

где *a* – число больных растений; *b* – соответствующий балл их поражения; *N* – общее число учтенных больных и здоровых растений; 4 – высший балл шкалы учета.

## **Задание 2. Определить фитосанитарное состояние посева озимой пшеницы**

### *Выявление и учет вредителей и болезней зерновых культур*

С целью выявления видового состава вредителей в посевах озимой пшеницы, ярового ячменя и других зерновых культур необходимо провести учеты и наблюдения. Сначала следует глазомерно определить наличие вредителей, для чего поле проходят по диагонали и осматривают растения, выявляя при этом поврежденные, а также самих вредителей. В период всходов, кущения, колошения культур определяется поврежденность растений путем анализа проб, отобранных с поля или осмотренных прямо в поле по диагонали по 10 растений в 10 местах (всего 100 растений).

Для выявления внутрестебельных вредителей (личинки злаковых мух) в отобранной пробе вскрывают стебли препаровальной иглой и подсчитывают число поврежденных главных и придаточных с определением %, а также количество найденных личинок или пупариев.

Для учета вредителей, наносящих наружные повреждения, осматривают растения в пробе, отмечая заселенные и поврежденные насекомыми, подсчитывают их количество. Определяют процент заселенных растений и среднюю численность насекомых на одно заселенное растение.

Плотность злаковых тлей определяют по проценту заселенных растений и среднему баллу заселения. При слабом заселении можно ограничиться краевыми инсектицидными опрыскиваниями, если число заселенных растений превышает 50 % с плотностью один балл – для снижения численности необходимо провести сплошные химические обработки.

Виды головни учитывают в фазе колошения-цветения (пыльную) и в конце молочной – начале восковой спелости (твердую), отбирая по 100–150 растений в 10 местах (всего 1000–1500 растений); определяют % распространенности, подсчитывая число пораженных стеблей в снопах.

Для выявления болезней в посевах пшеницы, ячменя, овса, ржи в период кущения, колошения, молочной-восковой спелости культуры следует отобрать с поля по диагонали по 10 растений в 10–20 местах (всего 100–200 растений) и проанализировать отобранную пробу.

На установление поражения растений мучнистой росой и пятнистостями (септориозной, гельминтоспориозной) необходимо осмотреть каждое растение, по внешним признакам определить наличие болезней и степень их проявления, пользуясь глазомерной шкалой. После чего подсчитывают процент пораженных (больных) растений и степень поражения (средний балл развития болезни). Обычно решение о проведении фунгицидных обработок против листовых инфекций принимают при появлении первых признаков болезней.

Определить фитосанитарное состояние посева озимой пшеницы площадью 50 га, фаза развития растений – появление флагового листа, стадия 39–41 по Задоксу (рисунки 1, 2).

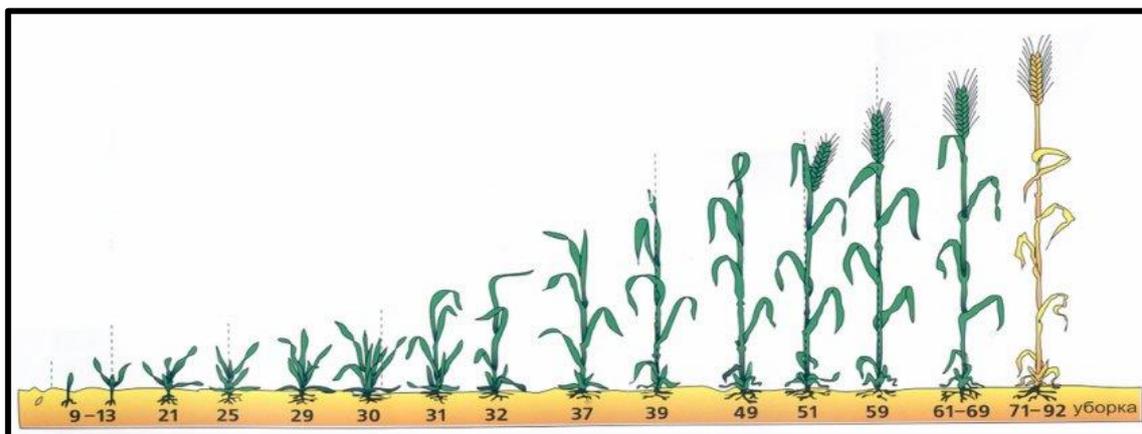


Рисунок 1 – Стадии развития озимой пшеницы по Задоксу



Рисунок 2 – Посев озимой пшеницы в фазу развития растений флаговый лист (стадия 39–41 по Задоксу)

**Ситуационная задача 2.1.** При обследовании посева озимой пшеницы обнаружены растения, заселенные злаковой тлей. В пробе из 100 растений: 20 растений заселено первым баллом; 15 растений – вторым баллом; четыре – заселено третьим баллом.

Рассмотреть диагностические признаки злаковой тли (рисунки 3–6). Привести описание методики выявления злаковой тли. Определить распространенность насекомого-фитофага и степень заселения растений по

формулам. На основании проведенных расчетов принять решение о необходимости проведения инсектицидных опрыскиваний.

	
<p>Рисунок 3 – Личинки злаковой тли</p>	<p>Рисунок 4 – Имаго злаковой тли</p>
	
<p>Рисунок 5 – Заселение растений пшеницы злаковой тлей плотностью первым баллом</p>	<p>Рисунок 6 – Заселение растений пшеницы злаковой тлей плотностью третьим баллом</p>

**Ситуационная задача 2.2.** При обследовании посева озимой пшеницы обнаружены растения с признаками поражения септориозом листьев. В пробе из 200 растений: 30 растений поражено первым баллом; 25 растений поражено вторым баллом; 10 растений поражено третьим баллом.

Рассмотреть диагностические признаки септориоза листьев озимой пшеницы (рисунки 7–9). Привести описание методики выявления септориоза листьев. Определить распространенность болезни (Р) и степень ее развития (R), используя формулы. Принять решение о необходимости проведения фунгицидных опрыскиваний.



Рисунок 7 – Симптомы проявления септориоза на листьях озимой пшеницы

Рисунок 8 – Пятнистость септориоза с пикнидами на листе пшеницы



Рисунок 9 – Проявление септориоза в посеве озимой пшеницы

### **Задание 3. Определить фитосанитарное состояние посева озимого рапса**

#### *Выявление и учет вредителей и болезней рапса*

В период стеблевания и бутонизации выявляется численность стеблевого скрытнохоботника, рапсового цветоеда и других вредителей, которые на момент наблюдений могут заселять посевы. Для этого осматривают 100 растений (по 10 в 10 местах по диагонали поля) и подсчитывают количество заселенных растений и численность жуков на каждом растении.

Затем определяют % заселенных насекомыми растений и среднюю численность на одно заселенное растение. При наличии тли, которая в отдельные годы заселяет посевы рапса в период формирования стручков, определяют % заселенных растений и среднюю степень заселения, которая оценивается по трехбалльной шкале.

Инсектицидные обработки рекомендуется проводить в случае обнаружения единичных экземпляров скрытнохоботника в период стеблевания

рано весной, а также при численности рапсового цветоеда 6–8 жуков на одно заселенное растение в фазу бутонизации рапса. После цветения растений посевы следует держать под контролем: в случае вспышки численности рапсового пилильщика, капустной тли или других вредителей может потребоваться применение инсектицидов.

Для выявления болезней используют растения той же пробы, что и при учете вредителей. При обнаружении признаков заболеваний (фомоз, альтернариоз, белая гниль) подсчитывают число пораженных растений и степень развития болезни. Профилактические фунгицидные опрыскивания могут потребоваться осенью и (или) ранней весной против фомоза, перед и во время цветения против склеротиниоза и альтернариоза.

Определить фитосанитарное состояние посева озимого рапса площадью 40 га, фаза развития растений – бутонизация, стадия 50 по Задоксу (рисунки 10, 11).



Рисунок 10 – Посев озимого рапса в фазе развития растений бутонизация (стадия 50 по Задоксу)



Рисунок 11 – Посев озимого рапса в фазе развития растений цветение (стадия 60–69 по Задоксу)

**Ситуационная задача 3.1.** При обследовании посева озимого рапса выявлены растения, заселенные рапсовым цветоедом. В пробе 100 растений: на 15 обнаружено по 10 жуков; на 25 растениях по 7 жуков; на 50 растениях по 5 жуков.

Рассмотреть диагностические признаки рапсового цветоеда (рисунки 12–14). Привести описание методики выявления рапсового цветоеда. Определить распространенность (Р) насекомого-фитофага и степень заселения растений. Принять решение о необходимости проведения инсектицидных опрыскиваний.



Рисунок 12 – Имаго (жук – взрослое насекомое) рапсового цветоеда

Рисунок 13 – Жуки рапсового цветоеда питаются и откладывают яйца в бутоны

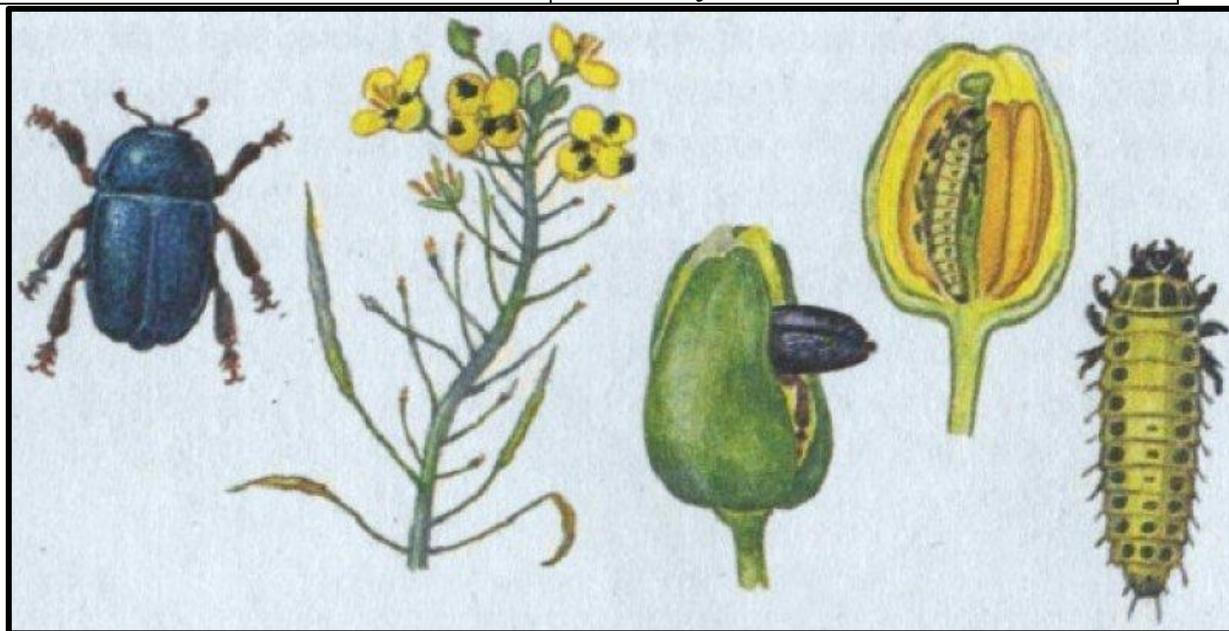


Рисунок 14 – Рапсовый цветоед: жук, жук питается пылью в цветках рапса, личинка питается содержимым бутонов, личинка рапсового цветоеда

**Ситуационная задача 3.2.** При обследовании посева озимого рапса обнаружены растения с признаками поражения листьев альтернариозом. В пробе 100 растений: 20 растений поражено первым баллом; 15 растений – вторым баллом; 0 – поражено третьим баллом,

Рассмотреть диагностические признаки альтернариоза (рисунки 15, 16). Привести описание методики выявления альтернариоза. Определить распространенность болезни и степень ее развития. Принять решение о необходимости проведения фунгицидных опрыскиваний.



Рисунок 15 – Проявление альтернариоза в виде пятнистости на листьях рапса



Рисунок 16 – Проявление альтернариоза в виде пятнистости на стручках в посевах рапса

#### **Задание 4. Ответить на контрольные вопросы.**

Контрольные вопросы.

1. Поясните понятие фитосанитарного мониторинга.
2. Что подразумевает понятие фитосанитарная экспертиза?
3. Что предполагает фитосанитарная диагностика?
4. Расскажите о методиках выявления вредителей и болезней зерновых культур.
5. Расскажите о методиках выявления вредителей и болезней рапса.

**Материалы и оборудование.** «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ»; каталоги производителей пестицидов; справочники и проспекты по пестицидам; лекционный материал; презентации; фотоматериалы; энтомологическая коллекция, гербарии поврежденных вредителями и пораженных болезнями растений, оптические приборы, компьютеры.

## 4.2 Лабораторная работа 2

### ИССЛЕДОВАНИЕ ВРЕДИТЕЛЕЙ РАСТЕНИЙ, ИМЕЮЩИХ КАРАНТИННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Цель работы:** Изучение карантинных вредителей растений.

**Задания по выполнению лабораторной работы:**

1. Ознакомиться с видами вредителей, включенных в Перечень карантинных объектов.
2. Изучить характеристику карантинного объекта – четырехпятнистой зерновки (*Callosobruchus maculatus* F.) и не карантинного вида – фасолевой зерновки (*Acanthoscelides obtectus* Say.).
3. Провести сравнительный анализ особенностей четырехпятнистой зерновки (*Callosobruchus maculatus* F.) и фасолевой зерновки (*Acanthoscelides obtectus* Say.).
4. Ответить на контрольные вопросы.

**Задание 1. Ознакомиться с видами вредителей, включенных в Перечень карантинных объектов.**

В соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 21.07.2014 г. № 205-ФЗ «О карантине растений» карантинный объект – вредный организм, отсутствующий или ограниченно распространенный на территории Российской Федерации и внесенный в перечень карантинных объектов. Перечень карантинных объектов утвержден Приказом Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 15.12.2014 г. № 501.

Перечень включает два раздела:

1. Карантинные объекты, отсутствующие на территории Российской Федерации.
2. Карантинные объекты, ограниченно распространенные на территории Российской Федерации.

Для выполнения задания следует ознакомиться с видовым составом вредителей, отсутствующих и ограниченно распространенных на территории РФ. Используя справочную литературу, проанализировать виды вредителей из Перечня карантинных объектов и выявить вредителей, потенциально опасных и ограниченно распространенных на территории региона, записав их перечень в рабочую тетрадь.

**Задание 2. Изучить характеристику карантинного объекта – четырехпятнистой зерновки (*Callosobruchus maculatus* F.) и не карантинного вида – фасолевой зерновки (*Acanthoscelides obtectus* Say.).**

**Четырехпятнистая зерновка (*Callosobruchus maculatus* F.)**. Синонимы: Зерновка пятнистая, *Cowpea weevil*, *Callosobruchus maculatus*, *Callosobruchus quadrimaculatus* F., *Bruchus quadrimaculatus* F., *Bruchus bistrriatus* F. (рисунок 17).



Рисунок 17 – Четырехпятнистая зерновка: имаго (вид сверху, вид сбоку)

Класс Насекомые – *Insecta*; Отряд Жесткокрылые (Жуки) – *Coleoptera*; Семейство Зерновки – *Bruchidae*.

Биологическая группа: Вредители зерновых бобовых культур; вредители запасов.

Особые отметки: Карантинный вид

Четырехпятнистая зерновка – жук небольшого размера из рода *Callosobruchus*, входит в список карантинных организмов, отсутствующих в РФ. Полифаг. Повреждает различные зернобобовые в поле и при хранении.

У четырехпятнистой зерновки наряду с нелетающими особями есть и летающие. Количество последних возрастает с увеличением плотности вредителя и с повышением температуры воздуха.

Географическая распространенность. Центром ареала считают тропическую Азию, откуда завезена в Центральную и Западную Африку, Гавайские острова, Японию, центральную и южную части Северной Америки, Австралию, южную Францию, Италию.

Распространена в странах Америки, Африки, Австралии, Азии, Западной и Южной Европы. Вредит зернобобовым в Туркмении, Узбекистане и южном Казахстане. Карантинный объект для РФ. Распространение вредителя идет пассивно вместе с зараженной продукцией антропогенным способом.

#### Морфология

Имаго. Длина жука 3,0–3,8 мм, ширина 1,5–1,7 мм. По внешнему виду сходен с китайской зерновкой, но менее опушен.

Половой диморфизм. Самец похож на самку, но у него на боках надкрылий обычно имеется, по меньшей мере, небольшое черноватое пятно, тогда как у самки зерновки китайской оно бывает лишь иногда. Кроме того, в отличие от зерновки китайской на боках второго-четвертого стернитов брюшка отсутствует пятно из белых волосков. Голова слегка наклонена вниз. Усики у самца пильчатые. Рисунок надкрылий и пигидия сильно варьирует. У типично окрашенных экземпляров светлые участки надкрылий покрыты желтовато-серыми волосками, образуют рисунок в виде буквы X.

Яйцо овальное, слабо заостренное с одного конца, длина до 0,7 мм, ширина до 0,4 мм. Верхняя поверхность выпуклая, нижняя плоская. Свежеотложенное яйцо белого цвета, полупрозрачное, поверхность без заметной структуры.

Личинка белая, изогнутая, неопушенная, малоподвижная. Личинка первого возраста длиной 1 мм, взрослая – около 4 мм.

Куколка без волосков. Тело овальное, суженное к концу брюшка, длина 3,5–4,0 мм. Окраска желтовато-белая.

### Биология

Четырехпятнистая зерновка в тропических странах размножается непрерывно в поле и в складах.

Имаго. Самки четырехпятнистой зерновки откладывают яйца на раскрывшееся бобы или семена, прочно приклеивая их к оболочке семян быстро затвердевающим секретом. Яйца могут быть также отложены на мешки, стенки различной тары. Жуки уже через сутки после выхода из куколок приступают к спариванию и откладке яиц. Жуки способны к перелетам, особенно они активны в жаркое время года.

Яйцо. На одно семя часто откладывается до 15 шт. яиц. Плодовитость одной самки составляет в среднем около 100 яиц. Период яйцекладки в среднем продолжается обычно около 20 дней (от пяти дней в жаркую погоду до 38 дней зимой). Эмбриональное развитие продолжается от пяти-шести дней при температуре 29 °С и до 12 – при 22 °С.

Личинка вбуравливается в семя под оболочкой яйца. Все развитие происходит внутри одного семени. Личинка имеет четыре возраста. Перед окукливанием она подгрызает оболочку семени над камерой в виде округлого «окошечка», через которое из семени и выходит жук. После выхода жуков округлые «крышечки» легко опадают от семени и могут служить сигналом наличия вредителя семян. Продолжительность личиночной стадии при температуре 30 °С составляет 11 дней, при 22 °С возрастает до 25 дней, а при 16,8 °С затягивается до двух месяцев.

Куколка развивается от четырех дней при 28,8 °С до 25 дней при 16,8 °С. Весь цикл развития колеблется от 40 до 180 дней. При достаточно высокой температуре (27–30 °С) развивается до девяти поколений в год. Вредитель имеет на юге США до восьми-девяти поколений, в Болгарии – четыре. Близкие виды: Зерновка китайская – *Callosobruchus chinensis* L.

### Вредоносность и меры предупреждения загрязнения продукции

Вредит в поле и в теплых помещениях. Повреждает культуры: вика, горох, конские бобы, маш, соя, фасоль, чечевица, чина, каянус, долихос, глициния и другие зернобобовые культуры. В одном зерне может развиваться десять личинок. При сильном повреждении полностью уничтожает содержимое зерна.

### Карантинные меры защиты

Профилактические мероприятия включают: фитосанитарный контроль ввозимой подкарантинной продукции; запрет ввоза на территорию РФ продукции, зараженной карантинными объектами; а также обследование хранилищ и предприятий. При обнаружении вредителей – наложение карантина. Одним из важных условий предотвращения заражения зерна и продукции вредителями на предприятиях является исправное состояние и содержание в чистоте складских и производственных помещений.

Истребительные меры при обнаружении вредителя в зерне, продукции и сырье. Уничтожение растительной продукции сжиганием, фумигация, другие способы обеззараживания.

Физико-механические способы защиты от вредителей хлебных запасов: охлаждение зерна, продуктов его переработки и пр.

Для химического обеззараживания растительной продукции применяют инсектициды способом фумигации под синтетической пленкой, в фумигационной камере. Газовая дезинсекция (фумигация, газация).

Влажное обеззараживание помещений (влажная дезинсекция).  
Аэрозольное обеззараживание помещений (аэрозольная дезинсекция)

Для предупреждения загрязнения продукции следует комплексно использовать все меры и способы защиты.

### **Фасолевая зерновка (*Acanthoscelides obtectus* Say.).** Синонимы:

*Acanthoscelides obsoletus* Say., *Bruchus obtectus* Say., *Acanthoscelides breweri*, *Acanthoscelides fabae*, *Acanthoscelides irrectus*, *Acanthoscelides pallidipes*, *Acanthoscelides subellipicus* (рисунок 18).

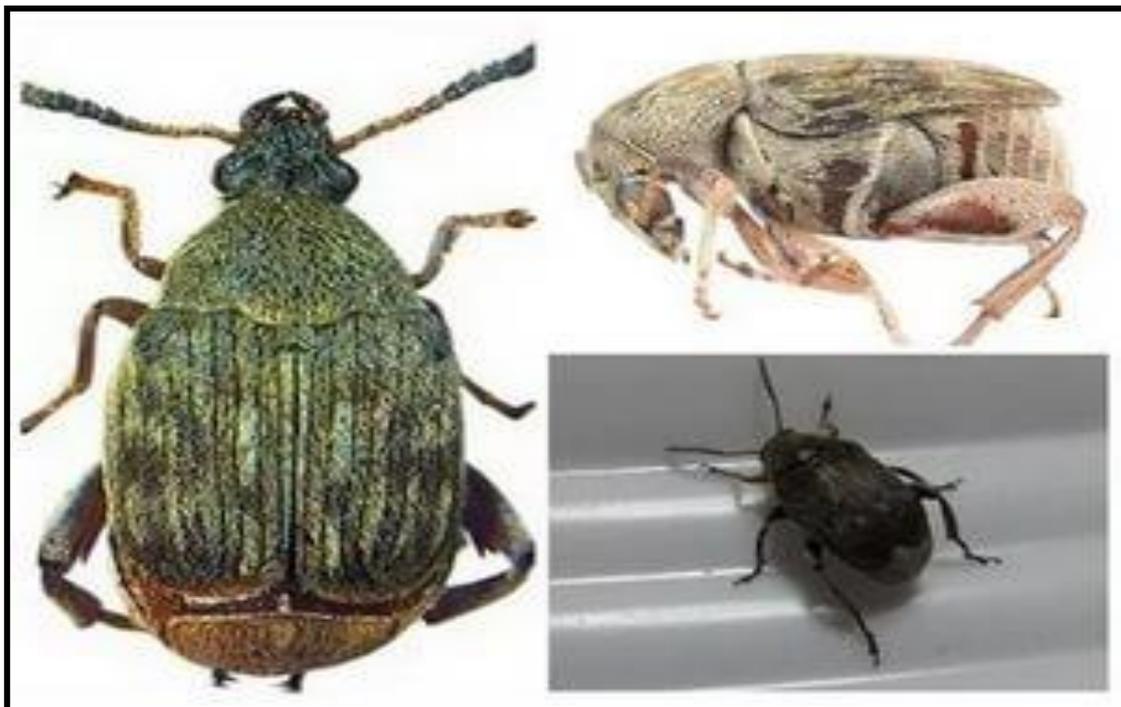


Рисунок 18 – Фасолевая зерновка: имаго (вид сверху, вид сбоку)

Класс: Насекомые – *Insecta*; Отряд: Жесткокрылые (Жуки) – *Coleoptera*; Семейство: Зерновки – *Bruchidae*.

Биологическая группа: Вредители зерновых бобовых культур; Вредители запасов

Распространенный вид. Фасолевая зерновка – злостный вредитель зернобобовых культур. Полифаг. В настоящее время распространилась широко в южных регионах РФ в качестве полевого вредителя, встречается в хранящихся бобах фасоли и других зернобобовых. Родиной вредителя считается Южная и Центральная Америка, откуда завезена на другие материки. Из Южной и Центральной Америки завезен в Европу (Испанию, Францию, Италию, Германию), Турцию, Иран, Северную Америку. Распространена в странах Европы, Северной Африки и Америки. Завезена в 1918–1920 гг. в Крым, в 1924 г. в Сухуми, откуда и распространилась по РФ. В РФ вредит в южных краях и областях, распространена в Калининградской области.

#### Морфология

Имаго. Длина жука 2–5 мм. Самки крупнее самцов почти вдвое. Тело кругло-овальной формы. Переднеспинка без шипов; основание ее больше длины. Голова широкая и короткая, без следов лобного кия, очень густо мелкоточечная. Усики укороченные, окраска тела черная, с серыми и желтовато-серыми волосками, образующими многочисленные неотчетливые пятнышки. Последний членик усиков, брюшко и кончики надкрылий желто-красные. Переднеспинка лишь слегка шире своей длины, ее бока кпереди суживаются. Щиток большой четырехугольный. Пигидий сплошь покрыт желтоватыми волосками. На внутренней стороне бедер задних ног имеется желобок с крупным зубцом и двумя мелкими шипами. Задние голени к вершине сильно расширены.

Яйцо молочно-белое, продолговатое, сигарообразное, расширенно на одном конце, длина 0,6–0,7 мм, ширина 0,2–0,3 мм.

Личинка около 4 мм, цилиндрическая, сильно изогнутая, с длинными щетинками в младших возрастах с тремя парами ног, исчезающими при переходе в последующие возрасты. Личинка подвижная.

Куколка цвета слоновой кости, похожа на куколку гороховой зерновки, длина ее 3–4 мм, ширина 2 мм.

#### Биология

Жуки фасолевой зерновки хорошо летают и быстро бегают, иногда питаются на цветущих растениях, но могут существовать и без пищи от двух до трех месяцев. Может развиваться в природных условиях и в зернохранилищах. На складах быстро размножается в летнее время и медленно – в остальные периоды, особенно зимой. В отапливаемых помещениях активно размножается в течение круглого года, давая пять-шесть поколений, накладывающихся одно на другое.

Яйцо. В природных условиях зерновка откладывает яйца только на созревающие бобы, но так как созревают они неодновременно, откладка яиц растягивается на продолжительный период. Жуки размещают яйца на створки бобов растений, заканчивающих вегетацию, реже наблюдаются яйца и на незрелых бобах. Обычно они находятся в морщинках и трещинах на бобах или в ямках, выгрызаемых самкой в спинном шве боба и значительно реже с других сторон. Плодовитость самки 50–60 яиц, по некоторым данным до 200.

Личинка. В зависимости от температуры воздуха развитие эмбриона продолжается в поле 6–11 дней, в летний период быстрее, в осенний – дольше. Личинка сразу после выхода из яйца внедряется внутрь боба, затем внутрь зерна. В одном семени может развиваться до 56 жуков. Полное развитие ее в летние месяцы заканчивается в среднем за 21 день, куколки 8–10 дней. В южных районах весь цикл развития одного поколения в июле – августе заканчивается за 34–42 дня и в сентябре – октябре за 46–53 дня. На юге в природных условиях фасолевая зерновка дает три-четыре поколения, а в отапливаемых помещениях развивается круглый год и дает более четырех поколений.

Абиотические факторы. Фасолевая зерновка весьма чувствительна к низким положительным и особенно минусовым температурам воздуха. При 0 °С гибель личинок и куколок в семенах наступает через 30 дней, при минус 2 °С – через 25, минус 4 °С через 15 дней, минус 12 °С и ниже – через сутки. Жуки, находящиеся вне зерен фасоли, при воздействии минусовой температуры воздуха полностью погибали: при 0–2 °С – через 15 суток, минус 4 °С – на 10-е сутки, минус 12 °С, минус 18 °С – через один-два дня.

Минусовая температура воздуха является решающим фактором, ограничивающим размножение фасольной зерновки в районах, где в зернохранилищах такой режим в зимнее время обычен. В складских помещениях теплых регионов она может перезимовывать лишь в стадии жука в сравнительно теплые зимы, когда температура на складах не бывает длительное время ниже 0 °С. В таких случаях, после зимовки жуки могут заселять посеы фасоли, а также оставаться в помещении, откладывая яйца на зерно.

#### Вредоносность и меры предупреждения загрязнения продукции

Фасолевая зерновка – многоядный вредитель. Повреждает в первую очередь разные сорта фасоли, а также семена кормовых бобов, нута, чины, чечевицы, гороха и сои.

Развивается и вредит как в полевых условиях, так и в хранилищах.

Фасолевая зерновка опасный вредитель потому, что при соответствующей температуре быстро размножается и разрушает семена, в которых развивалась. Поврежденные семена полностью теряют семенные и пищевые достоинства. Слабо зараженный урожай в течение года при хранении в складах может заразиться на 100 % и совершенно потерять свою ценность.

Меры защиты. В полевых условиях основной способ защиты – применение инсектицидов при появлении вредителя.

Агротехнический метод защиты: посев семян, не зараженных вредителем. Быстрая без потерь уборка бобов фасоли до их растрескивания.

В связи с тем, что размножение вредителя часто происходит очажно, необходимо не допускать распространения ее за пределы этих очагов.

Профилактические меры защиты. Подготовка хранилищ перед приемкой и размещением зерна на хранение – зачистка и последующая дезинсекция путем влажной или аэрозольной обработки; комплексное обследование всех объектов на зараженность. Контроль за зараженностью насекомыми должен проводиться постоянно. Одним из важных условий предотвращения заражения зерна и продукции вредителями на предприятиях является исправное состояние и содержание в чистоте складских и производственных помещений.

#### Истребительные меры защиты зерна, продукции и сырья

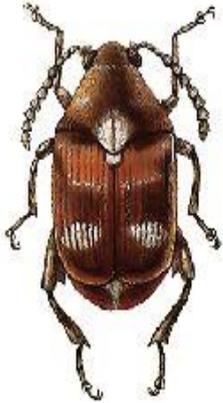
Физико-механические способы защиты от вредителей хлебных запасов: охлаждение зерна, продуктов его переработки и пр.

Для химического обеззараживания различных пищевых продуктов применяют инсектициды и способ фумигации под синтетической пленкой; фумигация в фумигационной камере; газовая дезинсекция (фумигация, газация); влажное обеззараживание помещений (влажная дезинсекция); аэрозольное обеззараживание помещений (аэрозольная дезинсекция).

Для предупреждения загрязнения продукции следует комплексно использовать все меры и способы защиты.

**Задание 3. Провести сравнительный анализ особенностей четырехпятнистой зерновки (*Callosobruchus maculatus* F.) и фасолевой зерновки (*Acanthoscelides obtectus* Say.).**

Для выполнения задания необходимо, используя справочную литературу, определители, коллекции насекомых, поврежденные семена, оптические приборы, провести диагностику карантинного вида – четырехпятнистой зерновки *Callosobruchus maculatus* F. рода калособрухус (*Callosobruchus* spp.) и не карантинного вида – фасолевой зерновки *Acanthoscelides obtectus* Say., выявить отличительные признаки для идентификации карантинных объектов (рисунок 19).

		
<p>Четырехпятнистая зерновка (<i>Callosobruchus maculatus</i> F.)</p>	<p>Поврежденное зерно фасоли</p>	<p>Фасолевая зерновка (<i>Acanthoscelides obtectus</i> Say.).</p>
<p>Рисунок 19 – Виды зерновок и поврежденное зерно фасоли</p>		

Заполнить таблицу 2, сравнив оба вида по показателям характеристики.

Таблица 2 – Сравнительные признаки видов зерновок

Показатели	Четырехпятнистая зерновка ( <i>Callosobruchus maculatus</i> F.)	Фасолевая зерновка ( <i>Acanthoscelides obtectus</i> Say.)
Биологическая группа		
Особые отметки		
Происхождение		
Распространение		
Имаго		
Яйцо		
Личинка		
Куколка		
Повреждаемые культуры		
Тип повреждения		
Вредоносность		
Меры предупреждения загрязнения продукции		
Карантинные меры		

#### **Задание 4. Ответить на контрольные вопросы**

Контрольные вопросы.

1. Перечислите карантинных вредителей растений, не распространенных на территории РФ.
2. Перечислите карантинных вредителей, имеющих ограниченное распространение на территории РФ.
3. Расскажите о вредоносности опасных карантинных вредителей.
4. Поясните пути проникновения карантинных вредителей на территорию РФ.
5. Назовите отличительные диагностические признаки карантинных видов зерновок рода калособрухус (*Callosobruchus* spp.) и не карантинного вида – фасоловой зерновки.

**Материалы и оборудование.** «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ»; каталоги производителей пестицидов; справочники и проспекты по пестицидам; лекционный материал; презентации; фотоматериалы; энтомологическая коллекция; гербарии поврежденных вредителями и пораженных болезнями растений; оптические приборы, компьютеры.

### **4.3 Лабораторная работа 3**

#### **ИССЛЕДОВАНИЕ БОЛЕЗНЕЙ РАСТЕНИЙ, ИМЕЮЩИХ КАРАНТИННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Цель работы:** Изучение карантинных болезней растений.

**Задания по выполнению лабораторной работы:**

1. Ознакомиться с видами возбудителей болезней, включенных в Перечень карантинных объектов.
2. Изучить характеристику бактериального ожога плодовых культур (*Erwinia amylovora* (Burill.) Winslow et al).
3. Изучить характеристику золотистой картофельной нематоды (*Globodera rostochiensis* (Woll.) Behrens.) – возбудителя глободероза.
4. Ответить на контрольные вопросы.

**Задание 1. Ознакомиться с видами возбудителей болезней, включенных в Перечень карантинных объектов.**

В соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 21.07.2014 г. №206-ФЗ «О карантине растений» карантинный объект – вредный организм, отсутствующий или ограниченно распространенный на территории Российской Федерации и внесенный в перечень карантинных объектов.

Перечень карантинных объектов утвержденный Приказом Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 15.12 2014 г. № 501 включает два раздела: 1. Карантинные объекты, отсутствующие на территории Российской Федерации; 2. Карантинные объекты, ограниченно

распространенные на территории Российской Федерации. Каждый раздел включает виды возбудителей болезней грибных, бактериальных, вирусных и виroidных, нематодных.

Для выполнения задания следует ознакомиться с видовым составом возбудителей болезней отсутствующих и ограниченно распространенных на территории РФ. Обратит внимание на виды возбудителей из разных групп болезней: грибные, бактериальные, вирусные и фитоплазменные, нематодные. Используя справочную литературу, проанализировать виды из Перечня карантинных объектов и выявить потенциально опасные и ограниченно распространенные на территории региона, записав их перечень в рабочую тетрадь.

**Задание 2. Изучить характеристику бактериального ожога плодовых культур (*Erwinia amylovora* (Burill.) Winslow et al).**

Для выполнения задания следует изучить характеристику карантинного объекта **бактериального ожога плодовых культур (*Erwinia amylovora* (Burill.) Winslow et al)**: ареал распространения, поражаемые растения, диагностические признаки, вредоносность, особенности развития болезни, пути сохранения и передачи инфекции, карантинные мероприятия по предупреждению распространения заболевания (рисунок 20).



Рисунок 20 – Бактериальный ожог плодовых деревьев  
Ареал распространения

Бактериальный ожог плодовых деревьев – широко распространенное во всем мире заболевание. Отмечается поражение плодовых деревьев во многих регионах. Европа: Бельгия, Болгария, Кипр, Словакия, Италия, Дания, Германия, Польша, Швеция, Швейцария, Великобритания, Югославия, Норвегия. Азия: Армения, Турция, Китай, Израиль, Ливан, Индия. Африка: Египет. Северная Америка: США, Канада, Мексика.

В России бактериальный ожог является карантинным заболеванием, но в 2009 г. патоген был удален из «отсутствующих на территории России

объектов» и отнесен к объектам «ограниченно распространенным на территории Российской Федерации».

### Поражаемые растения

Инфекция поражает более 160 видов плодовых и кустарниковых растений. Розоцветные: боярышник, айва, кизильник, груша, яблоня, рябина. Многие декоративные растения являются резерватом инфекции.

### Диагностические признаки

Симптомы заболевания проявляются во время цветения. В этот период у инфицированных растений наблюдается внезапное увядание и некротизация цветков, соцветий, молодых верхушечных побегов. На груше больные органы выглядят почти черными, на яблоне и айве – светло-бурыми.

Поврежденные органы не опадают, а остаются на ветвях, что придает растению обожженный вид. Молодые ветви и побеги набухают и наполняются жидкостью красноватого цвета. При повышении влажности жидкость вытекает. Позднее верхняя часть ветвей высыхает, и они загибаются крючкообразно. На зараженных участках штамба и ветвей формируются вмятины, кора растрескивается и сморщивается.

Поражение молодой завязи и плодов проявляются в виде разрастающейся бурой пятнистости. При повышении влажности на них появляются капли бактериального экссудата молочно-белого оттенка, которые характерны только для этого возбудителя. В сухих условиях наблюдается засыхание экссудата в форме маленьких фитильков. С течением времени плоды увядают и мумифицируются. Заболевание быстро распространяется с мелких скелетных ветвей на крупные, а позднее охватывают штамб.

Симптомы заболевания наблюдаются в основании штамба, на корнях деревьев. Здесь они проявляются в форме коричнево-черных водянистых пятен. В летнее время болезнь слегка затухает. Весной с началом сокодвижения бактерии распространяются по всему растению.

### Вредоносность

Ожог плодовых деревьев – вредоносное заболевание, приводящее к массовой скоротечной гибели деревьев различных возрастов от молодых четырех – пятилетних до старых плодоносящих. В питомниках патоген часто вызывает гибель привитых саженцев, резко снижает приживаемость после высадки на постоянное место в саду. В сильно пораженных садах может поражать от 20 до 50 % насаждений, из которых 10–20 % погибают.

Во время хронической формы заболевания деревья не теряют способность плодоносить, но плоды формируются меньших размеров, снижаются их технические качества. Резко снижается зимостойкость растений.

### Особенности развития болезни

Проникновение инфекции в основном происходит через трещины и ранки, но может осуществляться и через устьица. Установлено, что бактерии

проникают только в свежие поранения. Спустя 36–48 ч патоген не может проникнуть в ранку в связи с ее зарастанием. Через 72 ч заражение не происходит наверняка.

Оказавшись в растении, бактерии размножаются в межклеточном пространстве, растворяя срединную пластинку и мацерируя ткани. Характерно, что бактерии ограничиваются элементами луба и коры. Камбий также поражается, но в древесину и сосуды патоген не проникает. Заражать растения бактерии способны при температуре 18 °С и выше. Оптимальная температура развития 30 °С. Гибель бактерий наблюдается при 45–50 °С. При 14 °С заболевание не развивается. Инкубационный период составляет от трех-четырёх суток на восприимчивых сортах до шести-десяти суток на более устойчивых.

#### Пути сохранения и передачи инфекции

Источниками инфекции чаще всего являются пораженные растения. Бактерии легко распространяются с капельками дождя, меньше насекомыми, птицами. Патоген передается не продезинфицированными садовыми инструментами, переносится с прививочным и посадочным материалом.

#### Методы обследования и диагностика

С целью выявления заболевших растений необходимо проводить обследования садов и дикорастущих растений от начала цветения до позднего лета. Для анализа выбирают растения с признаками поражения бактериальным ожогом и растения с подозрением на скрытую инфекцию. Факт обнаружения болезни следует подтверждать выделением культуры *Erwinia amylovora* и исследованиями в лаборатории.

#### Карантинные мероприятия по предупреждению распространения заболевания

Не допускать завоза посадочного материала из районов распространения заболевания.

Использовать для посадки сорта, устойчивые к бактериальному ожогу.

При выявлении заболевания все пораженные растения подлежат немедленной выкорчевке и уничтожению с соблюдением всех санитарных мероприятий.

Для профилактики заболевания проводить опрыскивание насаждений Бордоской жидкостью.

Используя справочную литературу, определители и гербарий пораженных растений, оптические приборы, провести диагностику карантинного объекта. Занести в таблицу 3 основные показатели характеристики бактериального ожога.

Таблица 3 – Характеристика карантинной болезни – бактериального ожога плодовых деревьев

Показатели	Характеристика
Категория в списке карантинных объектов	
Возбудитель болезни	
Географическое распространение	
Растения-хозяева	
Симптомы проявления	
Биология развития патогена	
Вредоносность	
Способы сохранения и распространения инфекции	
Выявление и идентификация	
Карантинные мероприятия	

**Задание 3. Изучить характеристику золотистой картофельной нематоды (*Globodera rostochiensis* (Woll.) Behrens.) – возбудителя глободероза**

**Картофельная цистообразующая нематода – *Heterodera rostochiensis* Wollenweb.** Представитель семейства разнокожих нематод – *Heteroderidae*, является одним из самых опасных вредителей картофеля, кроме того, повреждает томаты и баклажаны, вызывая заболевание – глободероз (рисунки 21, 22).

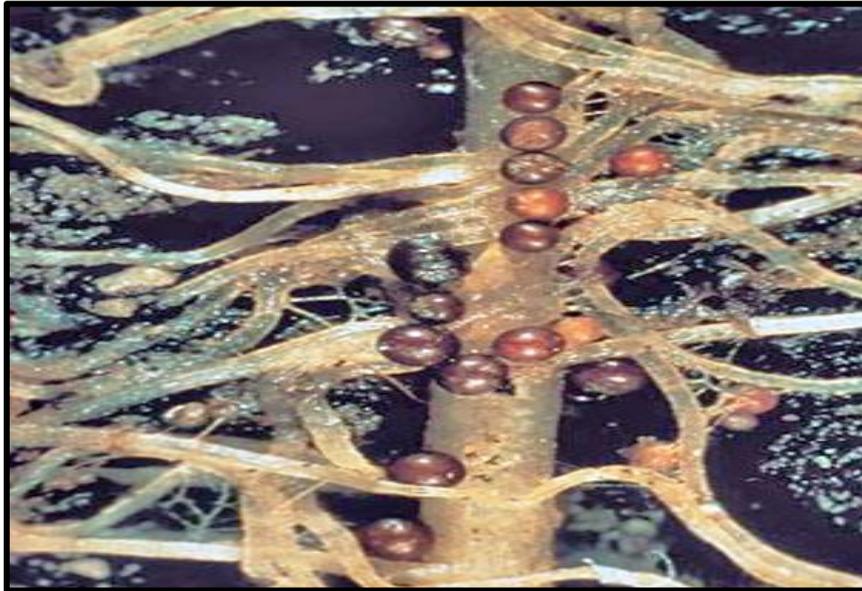


Рисунок 21 – Цисты золотистой картофельной нематоды на корнях картофеля



Рисунок 22 – Проявление глободероза на посадках картофеля

#### Ареал распространения

Картофельная нематода зарегистрирована во многих странах мира и является объектом международного карантина. Азия: Израиль, Индия, Корея, Ливан, Пакистан, Судан, Филиппины, Япония. Америка: Канада, Мексика, США, Коста-Рика. Панама, Аргентина, Боливия, Венесуэла, Колумбия, Перу, Чили, Эквадор. Европа: Австрия, Бельгия, Беларусь, Болгария, Венгрия, Германия, Греция, Дания, Ирландия, Исландия, Испания, Кипр, Латвия, Литва, Норвегия. Польша, Россия, Украина, Швеция, Франция, Финляндия, Эстония и

др. Африка, Алжир, Тунис, Египет, Ливия, Марокко, ЮАР. Австралия и Новая Зеландия.

### Поражаемые растения

Картофельная золотистая нематода – узкоспециализированный паразит картофеля, в меньшей степени – томата и баклажана, зарегистрирован на трех видах паслена и на белене.

### Вредоносность

В среднем потери урожая картофеля составляют 30 %, могут достигать до 80–90 %. Косвенный ущерб наносится запретом и ограничением вывоза продукции и карантинными мероприятиями.

### Особенности развития

Это микроскопический круглый червь, развитие которого происходит в корнях растения-хозяина. Сохраняется в почве в виде цист, представляющих собою самок с огромным числом – до 1200 шт. яиц и личинок внутри. Для выхода личинок из цист необходимы соответствующая температура, влажность и наличие кормового растения, выделения корней которого стимулируют их появление.

Весной – в начале лета личинки выходят из цист и внедряются в корни молодого растения, где усиленно питаются. Пораженные растения отстают в росте и развитии, нижние листья желтеют и отмирают, корни становятся мочковатыми, клубни мельчают или не образуются совсем.

Зараженные места имеют вид очагов, которые при бессменном возделывании картофеля на одном и том же участке сливаются. В середине лета на корнях образуются белые, а затем золотисто-коричневые цисты – самки шаровидной формы. Длина самок и цист 0,13–1,00 мм, ширина 0,10–0,96 мм. Взрослые самцы достигают в длину 0,90–1,23 мм при диаметре тела 0,25–0,30 мм. По мере старения самки ее золотисто-желтая кутикула темнеет, иногда становясь почти черной. После созревания в конце лета цисты опадают в почву, где могут сохранять жизнеспособность в течение 10–15 лет.

На новые участки цисты переносятся с почвой, клубнями картофеля, луковичками, корнеплодами, саженцами, орудиями обработки почвы.

Степень влияния гетеродероза на урожай в каждом конкретном случае зависит от количества нематод, типа почвы, уровня ее плодородия, погодных условий и других факторов.

### Пути сохранения и передачи инфекции

Цисты распространяются с клубнями картофеля, с частицами зараженной почвы, приставшей к клубням, луковичкам, корневищам, к посадочному материалу, к таре, инвентарю, ногам людей и животных, транспортным средствам. Могут переноситься дождевыми водами и ветром.

### Методы обследования и диагностика

Опасность болезни в том, что выявить ее в начале заражения на участке практически невозможно. Признаки поражения проявляются при выращивании картофеля на зараженном поле в течение ряда лет.

Выявление очагов заболевания проводят маршрутным методом путем визуального наземного обследования посадок картофеля. На поле отбирают почвенные пробы по методике. Анализ почвенных образцов проводят с помощью специальных приборов – цистовыделителей, флотационно – вороночным методом. При экспертизе клубни картофеля просматривают с ручной лупой. Почву, приставшую к клубням, луковицам, корневищам или другим растительным материалам, отряхивают или смывают и исследуют на наличие цист картофельной нематоды.

### Карантинные мероприятия по предупреждению распространения заболевания

Для снижения вредоносности картофельной цистообразующей нематоды необходимо принять меры к ограничению ее распространения и выявлению вредителя до начала вредоносности. Поэтому практикуются ежегодные обследования площадей, предназначенных под картофель, как на предприятиях, так и в фермерских и индивидуальных хозяйствах. Обнаружить нематоду не специалисту практически невозможно. Чтоб определить, заражена ли почва, нужно провести лабораторный анализ. Для этого необходимо отобрать пробу почвы по специальной методике

Система защиты растений включает комплекс карантинных мероприятий. При обнаружении картофельной цистообразующей нематоды фитосанитарная служба ФГБУ Россельхознадзора накладывает карантин на сельскохозяйственное предприятие, КФХ, ЛПХ или на определенную зону и принимает меры по локализации и ликвидации очагов заболевания. Запрещается вывоз семенного и посадочного материала.

Агротехнический метод защиты включает использование в севообороте не поражаемых культур (бобовые, зерновые, кукуруза, многолетние травы), внедрение нематодоустойчивых сортов, уничтожение сорняков из семейства пасленовых.

Используя справочную литературу, определители и гербарий пораженных растений, оптические приборы, провести диагностику карантинного объекта. Занести в таблицу 4 основные показатели характеристики золотистой картофельной нематоды.

Таблица 4 – Характеристика золотистой картофельной нематоды (*Globodera rostochiensis* (Woll.) Behrens.) – возбудителя глободероза

Показатели	Характеристика
Категория в списке карантинных	

Показатели	Характеристика
объектов	
Возбудитель болезни	
Географическое распространение	
Растения-хозяева	
Симптомы проявления	
Биология развития	
Вредоносность	
Способы сохранения и распространения	
Выявление и идентификация	
Карантинные мероприятия	

#### **Задание 4. Ответить на контрольные вопросы.**

Контрольные вопросы.

1. Перечислите карантинные болезни растений, не распространенные на территории РФ.
2. Перечислите карантинные болезни растений, имеющие ограниченное распространение на территории РФ.
3. Расскажите о вредоносности опасных карантинных болезней растений.
4. Дайте характеристику болезни бактериальный ожог плодовых растений.
5. Расскажите о системе профилактических и защитных мероприятий по ограничению распространения золотистой картофельной нематоды.

**Материалы и оборудование.** «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ»; каталоги производителей пестицидов; справочники и проспекты по пестицидам; лекционный материал; презентации; фотоматериалы; энтомологическая коллекция; гербарии поврежденных вредителями и пораженных болезнями растений; оптические приборы, компьютеры.

#### **4.4 Лабораторная работа 4**

### **ЭНТОМОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПОДКАРАНТИННОЙ ПРОДУКЦИИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

**Цель работы:** Освоение методики проведения энтомологической экспертизы подкарантинной продукции для выявления карантинных вредителей растений.

### **Задания по выполнению лабораторной работы:**

1. Ознакомиться с порядком проведения энтомологической экспертизы подкарантинной продукции.
2. Изучить характеристику видов щитовок, встречающихся на плодовых, ягодных и декоративных растениях.
3. Определить наличие в образцах подкарантинной продукции карантинных вредителей и провести идентификацию обнаруженных объектов.
4. Ответить на контрольные вопросы.

### **Задание 1. Ознакомиться с порядком проведения энтомологической экспертизы подкарантинной продукции.**

Основные понятия, используемые в Федеральном законе Российской Федерации от 21.07. 2014 г. № 206-ФЗ «О карантине растений» в части досмотра подкарантинной продукции:

досмотр – обследование должностным лицом федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в области карантина растений, подкарантинной продукции, подкарантинных объектов в целях выявления наличия или отсутствия соответственно в этой продукции, на этих объектах карантинных объектов и (или) проверки соблюдения карантинных фитосанитарных требований с возможностью отбора проб и (или) образцов;

подкарантинная продукция – растения, растительная продукция, тара, упаковка, в том числе упаковочные материалы, которые могут быть носителями карантинных объектов и (или) способствовать их распространению и в отношении которых необходимо принятие карантинных фитосанитарных мер;

подкарантинные объекты – земельные участки любого целевого назначения, здания, строения, сооружения, резервуары, места складирования (помещения), оборудование, транспортные средства, контейнеры, иные объекты, которые способны являться источниками проникновения на территорию РФ и (или) распространению по ней карантинных объектов;

растения – растения и их части, включая семена (семенной материал) и генетический материал;

посадочный материал – плоды, соплодия, части сложных плодов, не являющиеся семенным материалом, растения или их части, употребляемые для размножения вегетативным путем.

Для выполнения задания необходимо рассмотреть порядок проведения энтомологического анализа и законспектировать изученный материал.

Энтомологическая экспертиза подкарантинной продукции является составной частью карантинной фитосанитарной экспертизы. Карантинная фитосанитарная экспертиза – это исследование карантинного фитосанитарного состояния подкарантинных материалов, обеспечивающее выявление видового состава вредных организмов.

Энтомологическому анализу подлежат семенной и посадочный материал, срезанные цветы, декоративные растения и зелень, свежие фрукты и овощи, разнообразные продовольственные и технические грузы, а также сметки, феромонные ловушки, пищевые приманки и пр. Подробнее с номенклатурой

основной подкарантинной продукции следует ознакомиться в справочной литературе.

Для проведения карантинной фитосанитарной экспертизы используют отбор образцов подкарантинной продукции в соответствии со специальными методиками в зависимости от вида подкарантинных материалов, подкарантинных грузов (товаров), ввоз которых на территорию РФ и вывоз с территории РФ допускается с разрешения федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в области карантина растений.

Идентификация насекомых проводится методом микроскопирования по морфологическим признакам с использованием справочной литературы, определителей, коллекций насекомых. Применяется метод флотации и дорасщипывания насекомых до стадии, по которой возможна идентификация.

Ежегодно, благодаря проведению энтомологической экспертизы, удается предотвратить проникновение на территорию РФ таких опасных карантинных вредителей как средиземноморская плодовая муха (*Ceratitis cahitata* Wied.), западный (калифорнийский) цветочный трипс (*Frankliniella occidentalis* Perg.), картофельная моль (*Phthorimaea operculella* Zell.), восточная плодоярка (*Grapholitha molesta* Busck.).

## **Задание 2. Изучить характеристику видов щитовок, встречающихся на плодовых, ягодных и декоративных растениях.**

Для изучения щитовок следует установить систематическое положение вредителей: они относятся к семейству *Diaspididae* из подотряда кокциды *Coccinea* отряда равнокрылых хоботных *Homoptera* класса насекомых *Insecta* L.

Щитовки отличаются резким половым диморфизмом. Самцы с одной парой прозрачных крыльев, хорошо развитыми усиками и ногами, без ротового аппарата. Самки бескрылые и без ног, сегментация тела частично утрачена, ротовой аппарат сдвинут назад и расположен между первой парой ног, тело покрыто легко отделяющимся округлым или удлинённым щитком из личиночных шкур с добавлением секреторной части.

Самки ведут сидячий образ жизни, напоминают наросты на коре, листьях, плодах. Среди щитовок много опасных вредителей культурных растений, в том числе и карантинных.

Изучить характеристику видов щитовок, повреждающих плодовые, ягодные и декоративные растения. Занести в таблицу 3 основные особенности характеристики карантинных и не карантинных видов щитовок.

### **Калифорнийская щитовка – *Quadraspidiotus perniciosus*.**

Вид родом с Дальнего Востока России, северо-восточного Китая, севера Корейского полуострова. Его завезли вместе с растениями-хозяевами в Европу, Северную и Южную Америку, Африку, Азию, Австралию, Новую Зеландию, другие острова. Населяют территории с умеренным и субтропическим климатом. В настоящее время распространён на всех континентах. В РФ зона естественного ареала: Иркутская область, Бурятия, Хабаровский край,

Приморский край, Сахалин, Курильские острова, Ростовская, Волгоградская и Астраханская области, Калмыкия, Северный Кавказ.

Повреждаемые растения: яблоня, груша, абрикос, персик, вишня, слива, миндаль, черешня, боярышник, айва, роза, сирень, липа, акация, ива, тополь, хмель, грецкий орех, кизил и др. – всего около 270 видов из 84 семейств (рисунок 23).



Рисунок 23 – Калифорнийская щитовка:  
слева признаки заселения на плодах яблони; справа – самка щитовки

Щиток самки – 1,5–2,0 мм, круглый, серовато-коричневый или чёрный, две личиночные шкурки расположены в центре; тело – лимонно-желтое, широкоовальное, суженное к пигидию, сбоку на передногрудке есть круглое склеротизованное пятно. Щиток самца-серовато-коричневый, удлинённый до 1,0 мм.

Щитовка повреждает все надземные органы дерева. На коре (в начале июня) и на плодах (в середине июня) через 24 ч после присасывания личинок появляются красные пятна. Личинки заселяют скелетные ветви, ствол и верхушки побегов, вызывают растрескивание и отмирание коры, преждевременное опадание листьев, уменьшение приростков, искривление и засыхание побегов, в результате чего измельчаются и деформируются плоды. Если не применять защитных мероприятий, то толщина сплошного слоя щитков вредителя иногда может составлять до 3 мм, и, как следствие, дерево может полностью погибнуть.

Зимует личинка первого возраста под черным щитком. Вредитель обладает высокой плодовитостью (от 50 до 400 личинок), производит большое число поколений за сезон (до 4 и выше), повреждает значительное количество видов растений. У этих насекомых высокая экологическая пластичность: щитовка переносит существенные колебания температуры (от минус 40–50 °С до плюс 45 °С) и влажности (от 30 до 90 %)

Переносятся с одеждой, обувью людей, с орудиями труда, с посадочным и щепным материалом. «Бродяжки» переползают через ветви с деревьев на деревья, кроны которых смыкаются.

Фитосанитарные меры направлены на недопущение завоза вредителя из очагов распространения. С этой целью запрещается перевозка посадочного и прививочного материала плодовых культур, плодов, а также повреждённых растений с поражённых щитовкой территорий.

При поступлении импортного посадочного и прививочного материала проводят карантинный осмотр. Карантинное обследование насаждений проводят трижды: весной в период цветения деревьев; летом в начале июля; осенью в сентябре.

Степень повреждения плодовых культур в различных географических зонах неодинакова, но яблоня повсюду является наиболее повреждаемой культурой.

Щитовка селится значительными колониями на стволах, ветвях, листьях и плодах.

Она истощает деревья, приводит к растрескиванию и отмиранию коры, преждевременному листопаду, уменьшению прироста и засыханию побегов, плоды деформируются и становятся мелкими. На плодах и молодых побегах в местах повреждения появляются характерные красные пятна.

Фитосанитарный контроль и лабораторную экспертизу проводят при поступлении импортного посадочного и прививочного материала. Запрещается ввоз заражённого посадочного материала. При обнаружении вредителя проводится обеззараживание посадочного материала с обязательной проверкой эффективности обеззараживания.

Проводится тщательное ежегодное обследование всех насаждений с помощью феромонных ловушек в садах и питомниках. Также нужно проводить очистку деревьев от отмершей коры, прореживание кроны деревьев, удаление сухих веток, уничтожение прикорневой и кустарниковой поросли вокруг стволов, в междурядьях и на обочинах дорог, уничтожение растительных остатков. В защите от калифорнийской щитовки применяются инсектициды.

**Тутовая щитовка или белая сливовая щитовка – *Pseudaulacaspis pentagona*.**

Родиной считаются Китай, Корея и Япония. В настоящее время с помощью посадочного материала (саженцев и черенков) распространилась на всех континентах: Европа, Азия, Австралия, Африка, Северная и Южная Америка. На территории бывшего СССР впервые была обнаружена в 1933 году в Сухуми (Абхазия) и в 1934 г. в Батуми (Аджария, Грузия). В России отсутствует, но в литературе приводились отдельные случаи нахождения в Адыгее и на Сахалине.

Повреждаемые растения: шелковица, персик, слива, алыча, миндаль, грецкий орех, сирень, бересклет, олеандр, смородина, крыжовник, яблоня, груша и другие косточковые и семечковые культуры (рисунок 24).



Рисунок 24 – Тутовая щитовка

Самки бескрылые, тело овальной формы беловато-жёлтого и красновато-розового цвета, длина от 2,0 до 2,5 мм. Длина тела взрослых самцов 0,7 мм, размах их крыльев до 1,4 мм. Развиваются на деревьях и кустарниках. Самки откладывают от 100 до 200 яиц. Зимуют самки. В год бывает до трех поколений (в Китае – до пяти)

Тело у самки бескрылое, округлое. Оно окрашено в розоватый цвет и сужается к заднему отделу брюшка. Размер щитка у имаго женской особи обычно не превышает 2 мм. При этом щиток имеет закругленную форму, белый или грязно-желтоватый окрас, что зависит в первую очередь от кормового объекта. Щиток включает в себя секреторную часть и содержит две личиночные шкурки, которые располагаются либо на его центральной части, либо ближе к краю.

Повреждения наносятся растениям в процессе питания личинками и самками. Они с помощью длинного хобота высасывают клеточный сок, что вызывает отмирание сосудов флоэмы и нарушает нисходящее сокодвижение, а это, в свою очередь, ведет к патологическим изменениям в тканях и приводит к ослаблению растений.

Ветви заселенных растений заблаговременно теряют пластичность; у них нарушается естественный процесс образования тканей. Вследствие роста новых тканей увеличивается внутреннее давление, что приводит сначала к продольному, а затем – к поперечному растрескиванию мертвой коры. Появление многих трещин усиливает транспирацию и открывает путь для проникновения патогенных микроорганизмов. Поврежденные плоды не развиваются до обычных размеров и покрываются пятнами. При этом снижается товарная ценность и урожай.

Самки и личинки заселяют побеги, ветви и стволы деревьев. При высокой плотности популяции стволы и ветви, особенно толстые, в верхней части покрываются сплошным слоем щитков самок, а в нижней части – самцов. На молодых побегах поселяются только самцы, самки предпочитают стволы и толстые ветви. Нимфы самцов имеют белые, удлиненные, с двумя продольными желобками щитки, с одной белой прозрачной личиночной шкуркой, расположенной в головном конце щитка.

Вредоносность вида зависит от многих факторов, среди которых – соотношение самцов и самок. Когда в популяции преобладают самцы, то вред растениям – относительно небольшой, даже в случае сплошного покрытия ветвей и стволов слоем коконов. В случае преобладания в популяции самок степень повреждений очень существенная – наблюдается усыхание ветвей и целых растений

Распространяется тутовая щитовка путем переноса личинок животными, а также во время осуществления перевозок, вместе с посадочным материалом, включая горшечные культуры, а также саженцы, сеянцы и черенки плодовых, ягодных и декоративных культур.

Профилактические меры защиты растений от тутовой щитовки: полное запрещение на ввоз в страну посадочного материала (саженцев и сеянцев) из территорий, где вредитель широко распространен. Агротехнические мероприятия: удаление отдельных зараженных щитовкой стеблей или полное уничтожение растений. Химические средства защиты: применяются пиретроиды, неоникотиноиды и препараты на основе фосфорорганических соединений.

### **Яблонная запятовидная щитовка (*Lepidosaphes ulmi* L).**

Насекомое семейства щитовок (*Diaspididae*) отряда равнокрылых хоботных, вредитель многих плодовых культур, лесных пород и кустарников. Повреждаемые растения: яблоня, груша, слива, смородина, боярышник, рябина, различные лиственные древесные растения (рисунок 25).

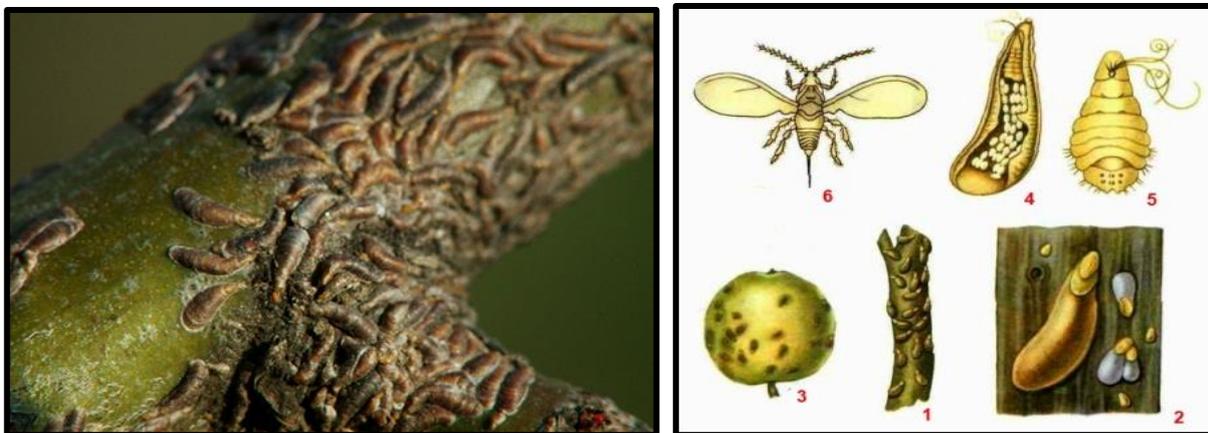


Рисунок 25 – Яблонная запятовидная щитовка

Распространена в районах произрастания яблони. Тело длиной 0,8–1,5 мм находится под щитком (около 3 мм), который у самки коричнево-бурый, часто напоминает запяту, у самца иногда светло-коричневый. Яйца (по 20–90 шт.) откладывают в августе преимущественно на молодой коре деревьев.

Щиток у самки коричневого или зеленовато-коричневого цвета, расширяющийся к заднему концу и несколько изогнутый в виде запятой, длиной около 3 мм.

Самка прозрачно-белая, без ног и крыльев, помещена в суженной передней части щитка, состоящего из личиночных шкур. Самец меньшего

размера, тоже развивается под щитком. Щиток личинки самца имеет удлиненную форму и состоит из личиночной шкурки и засохших выделений желез. Взрослый самец красновато-серого цвета с парой крыльев, с ногами и шиловидным отростком на конце брюшка.

После их зимовки (под щитком самки) отрождаются личинки («бродяжки»), которые расползаются по ветвям, присасываются к ним, питаются соками растения и повреждая при этом камбий и клетки камбиальной зоны. Это приводит к ослаблению деревьев.

При массовом размножении вредителя щитки сплошь покрывают ветви и стволы. В результате кора отмирает, листья опадают, тонкие ветви усыхают, деревья теряют зимостойкость, чаще поражаются черным раком.

Меры защиты профилактические и химические. Зачистка старой коры металлическими щетками, перекопка почвы в саду, своевременная обрезка деревьев, прореживание кроны, удаление засохших и сильно заселенных ветвей. Опрыскивание деревьев ранней весной специальными препаратами для уничтожения зимующих стадий вредителя и после цветения для снижения численности «бродяжек».

**Акациевая ложнощитовка, орешниковая щитовка, акациевый червец – *Parthenolecanium corni*.**

Ложнощитовка акациевая в настоящее время распространена повсеместно. Вредоносна в Центрально-Черноземном, Северо – Кавказском и Поволжском регионах. На севере ареал достигает Ленинградской области. Родина вида – умеренные широты Евразии (рисунок 26).



Рисунок 26 – Акациевая ложнощитовка

Ложнощитовка акациевая – полифаг, многоядный вредитель. Особенно сильно от его воздействия страдают слива, малина, виноград, немного меньше персик, абрикос, шелковица, черешня, груша, яблоня, айва, хурма, миндаль, крыжовник, смородина. Еще реже вредитель встречается на грецком орехе, лавровишне, фисташке.

Случайно встречается на немногих полевых культурах: фасоли, хлопчатнике, конопле, подсолнечнике и других. Часто вредит многим декоративным и лесным породам, в частности, белой акации.

Вредят личинки и имаго женских особей. Вследствие жизнедеятельности насекомого уменьшается размер и количество листьев, наблюдается ранний листопад, побеги и ветки развиваются ненормально и усыхают. Выделяемое самками большое количество медвяной росы способствует развитию сапрофитных грибов. Все это в совокупности приводит к понижению количественных и качественных характеристик урожая, а также к полному усыханию деревьев.

Размножение чаще партеногенетическое, на юге иногда обоеполое. Ярко выражен половой диморфизм. Зимуют личинки. В северной части ареала развивается одна генерация в год, в южной – две-три.

Самка бескрылая, длиной от 3,0 до 6,5 мм, ширина – 2,4 мм, высота – 4 мм. Тело овальное или широкоовальное, иногда почти круглое. Форма, окраска и размеры тела самки варьируют в зависимости от вида кормового растения.

Мертвые самки блестящие, окрашены в темно-желтый, бурый или темно-коричневый цвет. Передняя и задняя части тела пологие, посередине находится наиболее выпуклая область. Сверху расположен гладкий, не всегда ясно выраженный киль, по его бокам находится ряд крупных вогнутых точек. Бока тела покрыты многочисленными подобными точками, размер их уменьшается к краю тела.

Самец крылатый, длиной 1,4–1,6 мм. Тело тонкое, удлинненное, с четкой сегментацией на грудь, голову и брюшко. Голова черного цвета с тремя парами простых глазков. Брюшко и грудь красно-коричневые, покрыты белым восковым налетом. Десятичлениковые усики и ноги желтые. На вершине брюшка расположены две хвостовых нити, по длине превышающие размер тела в 2,0–2,5 раза.

Личинки с хорошо развитыми ногами, широкоовальные, от бледно-желтого до оранжево – красного цвета. Зимуют личинки второго возраста на коре ветвей. Приступают к питанию весной на молодых побегах.

Личинки превращаются в самок, которые начинают откладывать яйца, помещая их под брюшко. Перед этим их тело покрывается белым восковым налетом, спинная поверхность сильно уплотняется, образуя ложный щиток, ноги атрофируются.

Меры защиты профилактические и химические. Зачистка старой коры металлическими щетками, перекопка почвы в саду, своевременная обрезка деревьев, прореживание кроны, удаление засохших и сильно заселенных ветвей. Опрыскивание деревьев до распускания почек специальными препаратами для уничтожения зимующих стадий вредителя и в фазу обособления бутонов для снижения численности «бродяжек».

Таблица 6 – Сравнительная характеристика видов из подотряда кокциды *Coccinea* класса насекомых

Название вида (русское и латинское)	Географическое распространение	Повреждаемая культура, места поселений	Форма щитка, расположение колоний	Меры защиты
Калифорнийская щитовка				
Тутовая щитовка				
Яблонная запятовидная				
Акациевая ложнощитовка				

**Задание 3. Определить наличие в образцах подкарантинной продукции карантинных вредителей и провести идентификацию обнаруженных объектов.**

Для идентификации вредных объектов изучить морфологические признаки имаго и личинок (задания 2–3), ознакомиться с коллекционным материалом и препаратами.

Для выполнения задания следует рассмотреть образцы подкарантинной продукции – срезы экзокарпия померанца – плода цитрусовых плодовых растений и части растений – посадочного материала плодовых культур. Используя оптические приборы определить на поверхности образцов наличие щитовок. Записать характеристику обнаруженного и идентифицированного карантинного вида щитовок.

**Задание 4. Ответить на контрольные вопросы.**

Контрольные вопросы.

1. Расскажите о методике проведения энтомологической экспертизы растениеводческой подкарантинной продукции.

2. Какие вредители растений явились объектами энтомологической экспертизы?

3. Виды подкарантинной продукции, в которых может быть обнаружены карантинные вредители.

4. Какие виды карантинных вредителей могут быть обнаружены в образцах подкарантинной продукции, отобранных от партий плодов?

5. Какие виды карантинных вредителей могут быть обнаружены в посадочном материале плодовых культур?

**Материалы и оборудование.** «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ»; каталоги производителей пестицидов; справочники и проспекты по пестицидам; лекционный материал; презентации; фотоматериалы; энтомологическая коллекция; гербарии поврежденных вредителями и пораженных болезнями растений; оптические приборы, компьютеры.

#### 4.5 Лабораторная работа 5

### МИКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПОДКАРАНТИННОЙ ПРОДУКЦИИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

**Цель работы:** Освоение методики проведения микологического анализа подкарантинной продукции для выявления карантинных болезней растений.

**Задания по выполнению лабораторной работы:**

1. Ознакомиться с порядком проведения микологической экспертизы подкарантинной продукции.
2. Изучить характеристику болезней листьев семечковых плодовых растений.
3. Определить наличие в образце подкарантинной продукции карантинные болезни и провести идентификацию обнаруженных объектов.
4. Ответить на контрольные вопросы.

**Задание 1. Ознакомиться с порядком проведения микологической экспертизы подкарантинной продукции.**

В результате интенсивного торгового и туристического обмена между государствами возросла опасность завоза болезней растений в те регионы, где они ранее отсутствовали. Инфекционные заболевания, вызванные грибами, бактериями, вирусами и нематодами, способны распространяться в результате перевозки растениеводческой продукции, семенного и посадочного материала, продуктов питания.

При досмотре подкарантинной продукции возможно выявление возбудителей болезней растений, имеющих карантинное значение для РФ. Близость сопредельных территорий способствует активному ввозу горшечных и срезанных цветов, а также посадочного материала, что, в свою очередь создает условия для проникновения сопутствующих этим растениям болезней на территорию области.

В России потенциальную опасность для цветоводства и плодоводства представляют карантинные заболевания, вызываемые грибами: аскохитоз хризантем (*Didymella ligulicola* (K.F. Bacer, Dimock & Davis) von Arx), белая ржавчина хризантем (*Puccinia horiana* Henn.), ржавчина груши и можжевельника (*Gymnosporangium asiaticum* Miyabe ex Yamada), ржавчина яблони и можжевельника (*Gymnosporangium yamadae* Miyabe ex Yamada) и другие.

Микологическая экспертиза проводится с целью выявления в семенном и посадочном материале карантинных возбудителей грибных болезней и их диагностики, определения видового состава микобиоты в подкарантинных материалах, а также с целью мониторинга территории региона на наличие карантинных грибных болезней.

Микологическая экспертиза осуществляется с использованием следующих методов.

- метод влажной камеры;
- посев на питательные среды;
- микроскопирование;
- центрифугирование.

*Метод влажной камеры* основан на использовании способности мицелия грибов, находящегося внутри пораженной ткани растения, прорасти наружу и образовывать спороношение в условиях повышенной влажности.

*Посев на питательные среды:* для уточнения результатов прибегают к выделению возбудителя в чистую культуру посевом на агаризированные питательные среды.

*Микроскопирование:* для изучения микологических препаратов применяют микроскопы, объектами исследования служат живые структуры грибов, из которых изготавливают временный или постоянный препараты.

*Метод центрифугирования* применяют для отделения осадка от раствора и обнаружения в нем спор микромицетов, смытых с поверхности образцов растительной продукции.

Законспектировать методы микологической экспертизы в рабочей тетради.

## **Задание 2. Изучить характеристику болезней листьев семечковых плодовых растений.**

Для выполнения лабораторной работы необходимо изучить описание болезней семечковых плодовых культур: русское и латинское название, систематическое положение, географическое распространение, вредоносность, биология, выявление и идентификация, методы обследования и диагностика, способы переноса и распространения, карантинные мероприятия и меры предупреждения распространения.

**Ржавчина яблони и груши.** Возбудители – базидиальные грибы *Gymnosporangium tremelloides* Hartig. и *G. sabinae* Wint. Поражаются преимущественно листья: на верхней стороне листьев появляются округлые оранжевые пятна с черными точками.

На нижней стороне против этих пятен образуются продолговатые конусовидные выросты, расположенные группами. Урединио-, телио- и базидиальная стадии развиваются на промежуточном хозяине – можжевельнике, при этом гриб может сохраняться несколько лет на коре больных можжевельниковых деревьев (рисунки 27, 28).



Рисунок 27 – Ржавчина яблони и груши: симптомы проявления на листьях яблони, груши



Рисунок 28 – Ржавчина яблони и груши: симптомы проявления на можжевельнике

Ареал распространения. Ещё недавно ржавчина яблони была в России заболеванием ограниченного распространения, поскольку совокупность благоприятных для болезни факторов наблюдалась, в основном, в южных и приморских областях страны. Но чем более активным элементом ландшафтного дизайна становится можжевельник, тем чаще заболевают ржавчиной груши и яблони в средней полосе РФ.

В России ржавчина яблони и груши является карантинным заболеванием и в перечне карантинных объектов отнесена к объектам, отсутствующим на территории Российской Федерации.

Поражаемые растения: яблоня (промежуточный хозяин – можжевельник обыкновенный) и груша (промежуточный хозяин – можжевельник казацкий).

Диагностические признаки. Развитие ржавчины на семечковых породах связано с наличием насаждений можжевельника. Кора растений можжевельника приобретает необычный вид, весной больные места покрываются студенистой массой. Причем, на этой породе хвойных развивается три стадии многоликой болезни – уренио, телио и базидиальная, а гриб в форме уредомицелия может несколько лет сохраняться в коре больных можжевельниковых растений.

Таким образом, можжевельник является резерватом ржавчины – ее основным хозяином. Промежуточный хозяин – плодовые деревья груши.

Симптомы проявления болезни на груше: листья покрываются оранжевыми пятнами с черными точками на их поверхности, с нижней стороны каждого пятна – продолговатые сосковидные выросты, расположенные группами. На верхней стороне листьев обычно развиваются спермогонии, на нижней – эцидиальное спороношение. Поражаются листовые пластинки, однако возможно появление симптомов болезни на черешках листьев, на молодых побегах, иногда на плодах.

Вредоносность Главный вред от ржавчины – снижение фотосинтезирующей способности листьев семечковых, их преждевременное опадение, в результате чего возможен недобор урожая плодов

Особенности развития болезни. Эцидиоспоры с пораженных листьев яблони и груши рассеиваются ветром и, попав на ветки и хвою можжевельника при наличии влаги, прорастают с образованием грибницы. Она распространяется в коре и древесине, вызывает усиленный рост клеток, в результате чего ветки можжевельника в пораженном месте утолщаются. И только спустя 1,5–2,5 года весной на этих местах под корой появляются телейтоспоры гриба в виде коричневых выростов. Во влажную и теплую погоду при температуре воздуха выше 10 °С эти выросты разбухают, становятся студенистыми и покрываются желтыми базидиоспорами. В мае-июне споры с можжевельника разлетаются по саду, попадая на листья яблони и груши. Поскольку период образования базидиоспор на можжевельнике растянут, заражение плодовых происходит практически в течение всего лета.

Пути сохранения и передачи инфекции. Инфекция передается от можжевельника к плодовым и от плодовых к можжевельнику с помощью ветра и дождя. Сохраняется на можжевельнике.

Методы обследования и диагностика. С целью выявления заболевших растений необходимо проводить обследования садов и дикорастущих растений от начала цветения до позднего лета. Для анализа выбирают растения с признаками поражения ржавчиной и растения с подозрением на скрытую инфекцию. Факт обнаружения болезни следует подтверждать методом влажной камеры с выделением культуры и микроскопированием.

Карантинные мероприятия по предупреждению распространения заболевания.

Для защиты плодовых деревьев от болезней существует целая система профилактических и защитных мер с использованием агротехнических приемов и химических препаратов – фунгицидов.

Не допускать завоза посадочного материала из районов распространения заболевания. Использовать для посадки сорта, устойчивые к ржавчине.

Заражение происходит спорами, прилетающими от можжевельника, поэтому посадки этой декоративной культуры стоит размещать изолированно от плодового сада.

В течение лета и осени, опавшие листья плодовых нужно собрать и уничтожить.

Рекомендуют создавать вокруг сада высокие густые защитные полосы из не поражаемых этой болезнью растений, как преграды заносу базидиоспор от можжевельника.

Для профилактики заболевания проводить опрыскивание насаждений семечковых плодовых растений и можжевельника рекомендуемыми фунгицидами. Программа фунгицидной защиты семечковых от ржавчины включает опрыскивания фунгицидами в период распространения базидиоспор от растений можжевельника, начиная сразу после цветения яблони и груши, при этом кратность опрыскиваний – до четырех обработок.

**Парша яблони груши.** Возбудители – сумчатые грибы *Venturia inaequalis* Wint. et *Venturia pirina* Aderh. (рисунки 29, 30).



Рисунок 29 – Парша яблони на плодах и листьях



Рисунок 30 – Парша груши на плодах и листьях

Ареал распространения. Распространена повсеместно в плодовых садах в регионах возделывания яблони и груши, особенно в годы с обильными осадками и умеренными температурами.

Поражаемые растения. Яблоня и груша.

Диагностические признаки. Поражаются листья, чашелистики, плодоножки, плоды, молодые побеги. На листьях появляются желтоватые, как бы маслянистые пятна, позднее приобретающие зеленовато-бурый цвет, на поверхности виден бархатистый налет. На листьях яблони пятна парши расположены преимущественно с верхней стороны, на листьях груши – чаще на нижней. Сильно пораженные листья желтеют, преждевременно засыхают и опадают. На плодах появляются темные круглые пятна с бурым налетом. Ткань под пятнами пробковеет, растрескивается, плоды деформируются. На побегах, пораженных паршой, появляются вздутия и трещины

Вредоносность. У пораженных листьев снижается ассимиляция, резко усиливается транспирация, что приводит к преждевременной их гибели. Дерево ослабляет прирост, в зиму уходит почти неподготовленным, что отражается на его зимостойкости.

Пораженные паршой завязи, из-за неподготовленности почек к зимним условиям, часто осыпаются. При раннем заражении плоды покрываются пятнами, принимают уродливую форму, растрескиваются, качество их низкое. Лежкость пораженных плодов значительно снижается. На груше заболевание приводит к ослаблению и гибели побегов.

Особенности развития болезни. Болезнь начинает развиваться рано весной, сразу после распускания почек плодовых растений. Возбудитель этой болезни имеет две стадии развития: зимняя – сумчатая и летняя – конидиальная. Весной, после созревания сумкоспоры, которые находятся на опавшей листве, под давлением 10000 атмосфер вылетают из сумок и поражают молодые листья окружающих растений.

В период цветения, параллельно с развитием сумчатой стадии появляется конидиальная стадия возбудителя парши яблони и груши. Конидии развиваются на пораженных листьях и практически не распространяются на соседние деревья. За сезон может быть шесть-восемь поколений сумчатой стадии и 14–18 поколений конидиальной.

Пути сохранения и передачи инфекции. Возбудитель парши зимует в плодовых телах на опавших листьях сумкоспорами в сумках, а у груши – сохраняется еще и мицелием на молодых побегах. Наиболее сильно парша яблони и груши проявляется в годы с влажным и теплым летом. Летом инфекция распространяется конидиями с помощью ветра и дождя.

Методы обследования и диагностика. С целью выявления заболевших растений необходимо проводить обследования садов и дикорастущих растений от начала цветения до позднего лета. Подтверждение визуальной диагностики проводят микроскопированием гриба.

Мероприятия по предупреждению распространения заболевания

Выращивание устойчивых сортов.

Сбор опавших листьев, их компостирование, использование на подстилку скоту или сжигание.

Обрезка пораженных паршой побегов груши и яблони, удаление их из сада и сжигание

Вспашка междурядий, перекопка приствольных кругов с заделкой опавших листьев.

Система фунгицидных опрыскиваний в течение вегетационного периода, начиная с фазы распускания листьев, далее по сигналам специалистов «Россельхозцентра»

**Буря пятнистость семечковых плодовых растений.** Листья могут быть поражены несколькими видами грибов из рода *Phyllosticta*, среди которых наиболее часто встречаются: на яблоне *Phyllosticta mali* Prill., et Del., *Ph. briardi* Sacc, на груше – *Ph. pirina* Sacc, *Hendersonia mali* Thum., *Ascochyta piricola* Sacc. Сумчатую стадию грибов *Phyllosticta* относят к отделу Аскомикота – *Ascomycota* (рисунок 31).



Рисунок 31 – Буря пятнистость семечковых плодовых растений

**Ареал распространения.** Распространение повсеместное в ареалах выращивания семечковых плодовых культур. Болезнь широко распространена в Нечерноземной зоне РФ.

**Поражаемые растения.** Яблоня, груша, айва.

**Диагностические признаки.** Поражают листья яблони, реже груши и айвы. Иногда поражаются плоды. На листьях появляются темно-желтые, бурые, темно-бурые или сероватые пятна, округлые или угловатые. Расположены разрозненно либо сливаются. На них видны мелкие черные точки – пикниды грибов. Пятнистость появляется обычно в начале лета и в благоприятных условиях быстро развивается, к концу лета может быть поражено 30–40 %, а иногда 90–100 % листьев. При сильном развитии болезни листья усыхают и преждевременно опадают.

Характер поражения листьев бурой пятнистостью в период разрастания пятен и их побурения очень напоминает ожоги, поэтому их появление порой принимают за повреждение пестицидами в повышенных концентрациях. В питомнике на однолетних побегах и корневой шейке саженцев яблони появляются продолговатые, светло-коричневые, затем чернеющие язвы, на которых со временем появляются плодовые тела. Наиболее устойчивы к заражению молодые листья, с возрастом их устойчивость снижается. Поэтому максимального развития заболевание достигает на летних и осенних сортах к концу июля – началу августа, на зимних – к концу августа.

Вредоносность. У пораженных листьев снижается ассимиляция, резко усиливается транспирация, что приводит к преждевременной их гибели. Дерево ослабляет прирост, в зиму уходит почти неподготовленным, что отражается на его зимостойкости. Лежкость плодов с поврежденных деревьев значительно снижается. Сильно поражаются восприимчивые сорта.

Особенности развития болезни. Особенно благоприятные условия для развития болезни в загущенных насаждениях, где в плодовых стенах создается повышенная влажность при слабой проветриваемости.

Бурая пятнистость на яблоне особенно распространяется на восприимчивых сортах. Зимуют грибы на опавших листьях. Иногда к осени в местах поражения они закладывают псевдотеций, в которых образуются сумки со спорами. Летом в центре пятна на листьях образуется спороношение гриба. Созревшие споры, прорвав эпидермис, освобождаются и заражают новые листья и плоды. Больные плоды постепенно буреют и загнивают.

Пути сохранения и передачи инфекции. Зимует гриб на опавших листьях в пикнидиальной стадии, иногда псевдотецием с сумками и сумкоспорами. Весной сумкоспоры разлетаются и заражают молодые листья. Летом инфекция переносится с помощью ветра и дождя.

Методы обследования и диагностика. С целью выявления заболевших растений необходимо проводить обследования садов и дикорастущих растений от начала цветения до позднего лета. Подтверждение визуальной диагностики проводят микроскопированием гриба.

Мероприятия по предупреждению распространения заболевания.

Выращивание устойчивых сортов.

Сбор опавших листьев, их компостирование, использование на подстилку скоту или сжигание.

Вспашка междурядий, перекопка приствольных кругов с заделкой опавших листьев.

Система фунгицидных опрыскиваний в течение вегетационного периода, начиная с фазы распускания листьев. Исследованиями установлено, что препараты, содержащие медь, не подавляют бурую пятнистость семечковых, а могут стимулировать ее развитие, поэтому следует исключить использование медьсодержащих фунгицидов.

Провести сравнительную диагностику по симптомам проявления болезней, используя гербарий пораженных растений, определители болезней растений и справочную литературу.

Таблица 7 – Сравнительная характеристика болезней листьев семечковых культур

Название болезни (русское и латинское)	Географическое распространение	Растение – хозяин, поражаемые органы	Симптомы проявления, особенности развития	Меры защиты
Ржавчина груши и можжевельника				
Парша яблони и груши				
Бурая пятнистость семечковых				

**Задание 3. Определить наличие в образце подкарантинной продукции карантинные болезни и провести идентификацию обнаруженных объектов.**

Для идентификации карантинных болезней яблони и груши необходимо изучить морфологические признаки грибов-возбудителей (рисунки 27–31), обратив особое внимание на признаки похожих поражений листьев груши (парша яблони и груши, бурая пятнистость листьев семечковых). Провести сравнительную диагностику по симптомам проявления болезней, используя гербарий пораженных растений, определители болезней растений. Законспектировать информацию по карантинному заболеванию – ржавчине яблони и груши.

**Задание 4. Ответить на контрольные вопросы.**

Контрольные вопросы.

1. Расскажите о методике проведения микологической экспертизы растениеводческой подкарантинной продукции.
2. Перечислите виды подкарантинной продукции, в которой могут быть обнаружены карантинные болезни растений.
3. Расскажите о ржавчине груши и можжевельника, как объекте микологической экспертизы?
4. Назовите признаки проявления ржавчины груши и можжевельника. Чем они отличаются от других поражений листьев груши?
5. Какие виды карантинных болезней могут быть обнаружены в посадочном материале плодовых культур?

**Материалы и оборудование.** «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ»; каталоги

производителей пестицидов; справочники и проспекты по пестицидам; лекционный материал; презентации; фотоматериалы; энтомологическая коллекция; гербарии поврежденных вредителями и пораженных болезнями растений; оптические приборы, компьютеры.

## 4.6 Лабораторная работа 6

### ГЕРБОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПОДКАРАНТИННОЙ ПРОДУКЦИИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

**Цель работы:** Освоение методики проведения герботологического анализа подкарантинной продукции для выявления карантинных сорных растений.

**Задания по выполнению лабораторной работы:**

1. Ознакомиться с порядком проведения герботологической экспертизы подкарантинной продукции.
2. Изучить характеристику карантинных видов повилик.
3. Определить наличие в образце подкарантинной продукции карантинных сорняков и провести идентификацию обнаруженных объектов.
4. Ответить на контрольные вопросы.

**Задание 1. Ознакомиться с порядком проведения герботологической экспертизы подкарантинной продукции.**

Карантинные сорные растения наносят огромный ущерб современному земледелию: способствуют снижению урожайности сельскохозяйственных культур, продуктивности лугов и пастбищ, засорению урожая и ухудшению его качества, переносу возбудителей заболеваний, аккумуляции вредителей растений. Некоторые карантинные сорные растения токсичны для животных и отрицательно влияют на здоровье человека.

В Перечень карантинных объектов, имеющих карантинное значение для РФ, включено девять видов сорных растений, отсутствующих на территории России, и восемь видов, ограниченно распространенных: амброзия полыннолистная, амброзия трехраздельная, амброзия многолетняя, горчак ползучий, паслен колючий, паслен трехцветковый, повилики.

В мировой флоре насчитывается 274 вида повилик, распространенных во всех странах мира. В перечень карантинных сорных растений включен весь род повилик. Повилики трудно идентифицируются до вида по семенам. Они имеют огромную вредоносность во всем мире. Для России серьезное значение, как засорителя посевов и посадок сельскохозяйственных культур, имеют не более восьми видов повилик: повилика полевая, тимьяновая, клеверная, льняная, европейская, лемана, одностолбиковая, хмелевидная. Все повилики делят на две основные группы: толстостебельные и тонкостебельные. Это паразитные растения, не имеющие корней и листьев, представляющие собой нитевидный или шнуrowидный стебель, который при цветении густо покрывается цветками.

На отдельные виды подкарантинной продукции проводят гербологическую экспертизу. В последние годы, стали поступать большие объемы импортной растительной продукции – соевые бобы и соевый шрот, подлежащие к осмотру на выявление семян карантинных растений. Досматривают на наличие карантинных семян растений все виды семян, зерновые и зернобобовые, особенно посевной материал, а также продукцию из них, тщательно осматривают пучки зелени, саженцы и гроздья винограда на наличие частей повилики, тару особенно с соломенными подстилками, и другие объекты, способные стать переносчиками семян карантинных растений.

Ежегодно специалисты выявляют и идентифицируют карантинные сорные растения: череда волосистая, ипомея ямчатая, ипомея плющевидная, ценхрус малоцветковый, амброзия полыннолистная, амброзия многолетняя, амброзия трехраздельная, горчак ползучий, представители рода *Cuscuta*.

Порядок отбора образцов растениеводческой продукции. Отбор проб складывается из нескольких этапов – отбора выемок (выборок), составления исходного образца и среднего образца. *Выемка* – небольшое количество подкарантинного материала, взятое из партии за один прием для составления исходного образца. *Партия* – любое количество однородного материала, предназначенного к одновременной приемки и отгрузке или хранящегося в одном силосе, складе и т. п. *Исходный образец* – совокупность выемок, отбираемых от партии. *Средний образец* – часть исходного образца, выделенная для проведения лабораторной экспертизы. *Экспертиза* – лабораторный анализ отобранных от партий подкарантинной продукции образцов и определение видового состава вредителей, болезней растений и сорняков. *Образец для экспертизы* – часть исходного образца с признаками повреждения вредителями или поражения болезнями, с подозрениями на них или при отсутствии таковых для выявления скрытой зараженности.

Способ отбора проб зависит от места отбора (поле, склад, хранилища, транспортные средства). Приспособления для отбора проб, руки отбирающего пробы, щуп, тара для упаковки образцов должны быть чистыми и сухими, без посторонних запахов. Отбор образцов оформляется актом по установленной форме. Каждый отобранный образец опечатывается и снабжается этикеткой, в которой указываются вид продукции, место и дата отбора.

Анализ на выявления семян сорных растений и определение жизнеспособности карантинных сорняков. Анализ образцов семян и зерна продовольственных, фуражных и технических культур проводят, предварительно пропустив семена через сита, которые подбирают так, чтобы в первом оставались в основном семена анализируемой культуры, во втором – семена амброзии, сорного подсолнечника и паслена, а на поддон просеивались семена повилик и стриг, а также самый мелкий сор.

После просеивания всего образца содержимое каждой фракции высыпают отдельно небольшими порциями (30–50 г) на разборную доску и просматривают при небольшом увеличении под лупой. Из самой мелкой фракции семена выбирают под биноклем, особенно при анализе материала, поступившего, из стран распространения стриг. Видовое определение проводят

также под бинокулярном. Все выделенные семена сорняков группируют по семействам и определяют до вида.

Методика определения жизнеспособности семян и плодов карантинных сорных растений в шротах и комбикормах. Методика применяется на пунктах ветеринарного и фитосанитарного контроля, она основана на двух способах определения жизнеспособности. Это метод окрашивания кислым фуксином и метод окрашивания тетразолием (2-3-5-трифенил-тетразолиум-хлорид).

В обоих случаях семена, семечки и колоски замачиваются в воде и выдерживаются в течение часа в термостате при температуре 30 °С, затем снимается размокшая плодовая и семенная оболочка и двумя препаровальными иглами выделяется зародыш. В случае с окрашиванием кислым фуксином зародыш помещается в 1%-ный раствор фуксина на 45 мин, затем зародыш оставляют в дисциплированной воде на 1 ч и отмечают наличие или отсутствие окраски, если окраска отсутствует, то зародыш определяется как жизнеспособный.

Метод окрашивания тетразолием более длительный, но и как показала практика более точный. После выделения зародыш помещают в герметично закрытую емкость с 1 % раствором тетразолия и оставляют в темном месте на 24 ч, затем промывают дисциплированной водой и под бинокулярном или визуальном определяют окраску зародыша, любое изменение окраски от розового до малинового цвета на 50 % и более зародыша, говорит о его жизнеспособности.

## **Задание 2. Изучить характеристику карантинных видов повилик.**

Для выполнения задания необходимо рассмотреть следующие виды: повилика полевая, тимьяновая, клеверная, европейская. Используя справочный материал, изучить и записать: морфологические и биологические особенности, поражаемые культуры, географическое распространение, вредоносность, карантинные мероприятия и меры предупреждения проникновения повилик на территорию РФ (таблица 8, 9).

Таблица 8 – Сравнительная характеристика видов повилик

Название вида (русское и латинское)	Географическое распространение	Поражаемые культуры	Биологические особенности
Повилика полевая			
Повилика тимьяновая			
Повилика клеверная			
Повилика европейская			

Таблица 9 – Морфологические признаки видов повилик (зарисовать)

Название вида (русское и латинское)	Стебель	Развернутый венчик цветка	Зародыш	Семя
Повилика полевая				
Повилика тимьяновая				
Повилика клеверная				
Повилика европейская				

**Задание 3. Определить наличие в образце подкарантинной продукции карантинных сорняков и провести идентификацию обнаруженных объектов.**

В смешанных образцах семян сорных растений выявить семена карантинных сорняков, используя справочную литературу и определители семян. Записать названия определенных сорных растений.

**Задание 4. Ответить на контрольные вопросы.**

Контрольные вопросы.

1. Расскажите о методике проведения гербологической экспертизы растениеводческой подкарантинной продукции.

2. Какие сорные карантинные растения явились объектами гербологической экспертизы?

3. Виды подкарантинной продукции, в которой могут быть обнаружены карантинные сорняки.

4. Какие карантинные сорняки могут быть обнаружены в семенном материале зерновых культур?

5. Какие виды карантинных сорняков могут быть обнаружены в зерне сои?

**Материалы и оборудование.** «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ»; каталоги производителей пестицидов; справочники и проспекты по пестицидам; лекционный материал; презентации; фотоматериалы; энтомологическая коллекция; гербарии поврежденных вредителями и пораженных болезнями растений; оптические приборы.

## **5 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ**

### **5.1 Общие требования безопасности**

5.1.2 К работе в лаборатории допускаются студенты, прошедшие инструктаж по охране труда, медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья.

5.1.3 Нельзя находиться в лаборатории в верхней одежде, приносить с собой еду и напитки. В лаборатории запрещается принимать пищу, пить воду.

5.1.4 Студентам запрещается работать в лаборатории без присутствия преподавателя или лаборанта, а также в неустановленное время без разрешения преподавателя.

5.1.5 Лица, допущенные к работе в лаборатории, должны соблюдать правила внутреннего трудового распорядка, расписание учебных занятий, установленные режимы труда и отдыха.

5.1.6 Во время работы в лаборатории требуется соблюдать чистоту, порядок и правила охраны труда.

5.1.7 Рабочее место следует поддерживать в чистоте, не загромождать его посторонними и побочными вещами. Необходимо подготовить свое рабочее место, убрать с проходов и из-под ног мешающие и не относящиеся к работе предметы.

5.1.8 Исключить небрежность в одежде и внешнем виде, которая может привести к повреждению гербарного материала и объектов коллекции, а также создать возможность повреждения микроскопа.

5.1.9 Для выполнения лабораторной работы можно приступить только после получения инструктажа по технике безопасности и знакомству с методикой ее проведения, и с разрешения преподавателя.

5.1.10 Приступая к работе, необходимо: осознать методику работы, правила ее безопасного выполнения; проверить наличие материалов и оборудования, которые указаны в методике работы.

5.1.11 При работе в лаборатории следует соблюдать следующие требования: выполнять работу нужно аккуратно, добросовестно, внимательно, быть наблюдательным, рационально и правильно использовать время, отведенное для работы.

5.1.12 Необходимо четко выполнять инструкции к лабораторным занятиям. Для выполнения задания пользоваться только теми приборами, которые вам дал преподаватель или лаборант.

5.1.13 Запрещено включать какое-либо оборудование и приборы без предварительной проверки их преподавателем или лаборантом; прикасаться мокрыми руками к оборудованию и аппаратам.

5.1.14 Работу с биологическим материалом проводить аккуратно, не допуская повреждения гербарного материала и объектов коллекции насекомых.

5.1.15 По окончании работы следует привести в порядок свое рабочее место: освободить поверхность рабочего лабораторного стола, собрать раздаточный материал и поместить его в шкафы.

## **5.2 Требования техники безопасности в аварийных ситуациях**

5.2.1 При неисправности в работе электроприбора (например, подсветка в микроскопе) необходимо обратиться к преподавателю. Чинить самостоятельно приборы запрещается. При любых случаях сбоя в работе электронного и электрического оборудования необходимо сообщить об этом преподавателю или лаборанту.

5.2.2 В случае возникновения аварийной ситуации или опасности для своего здоровья или здоровья окружающих людей, обесточьте и покиньте помещение.

5.2.3 При обнаружении в помещении лаборатории запаха гари, дыма, искрении в разъеме «розетка-штепсель» прекратите работу, сообщите об этом преподавателю или лаборанту.

5.2.4. В случае возникновения пожара в аудитории немедленно поднимите тревогу, сообщите преподавателям в ближайших аудиториях. При возникновении пожара, прежде всего надо выключить все нагревательные приборы, затем тушить пламя

5.2.5 Немедленно покиньте помещение через ближайший эвакуационный выход. Если на пути выхода сильное задымление, закройте нос, рот любой тканью (носовой платок, шарф, вязанная шапочка) и дышите через них (желательно чтобы они были смочены водой).

5.2.6 Не допускать загромождения путей эвакуации (проходы, коридоры, тамбуры, лестничные клетки, окна)

5.2.7. При получении учащимся травмы оказать первую помощь пострадавшему, сообщить об этом администрации учреждения, при необходимости отправить пострадавшего в ближайшее лечебное учебное учреждение.

## **5.3 Правила работы с микроскопом**

5.3.1 Световой, или оптический, микроскоп – это прибор, при помощи которого получают увеличенное обратное изображение изучаемого предмета.

5.3.2 Главную часть микроскопа составляет оптическая система, вспомогательными служат осветительные и механические устройства.

5.3.3 К оптической системе относят объективы и окуляр. Окуляр состоит из двух линз, вставленных в цилиндр, на котором обозначено увеличение. Через окуляр, как через лупу, рассматривают изображение предмета, полученное от увеличения при помощи объектива.

5.3.4 Осветительное устройство служит для направления света на объект и регулирования силы освещения. К этому устройству относят зеркало, ирисовую диафрагму и конденсор. Зеркало подвижно закреплено в

полукруглой вилке, одна его поверхность плоская, другая – вогнутая. При слабом источнике света используют вогнутую поверхность, при ярком освещении – плоскую. Правильное использование осветительного устройства позволяет получить четкое и хорошо освещенное изображение изучаемого объекта.

5.3.5 Механическое устройство включает: штатив, столик и механизм для точной установки (наводки). Штатив состоит из основания (подставки) и тубусодержателя (ручки, дуги). Основание придает устойчивость микроскопу. В тубусодержатель вставлен тубус (труба) с цилиндром окуляра. Переносят микроскоп только за тубусодержатель, поддерживая при этом микроскоп снизу.

5.3.6 Перед началом работы микроскоп следует осмотреть, вытереть от пыли мягкой салфеткой объективы, окуляр, зеркало. Микроскоп устанавливают на ровной поверхности, на расстоянии от края стола и во время работы не сдвигают с установленного места.

5.3.7 Перед включением микроскопа необходимо проверить, установлен ли регулятор яркости в начальное положение (минимум интенсивности свечения). Этим обеспечивается более длительный срок работы лампы. Нельзя без необходимости включать и выключать освещение.

5.3.8 Для начала работы с микроскопом положить объект исследования на предметный столик так, чтобы изучаемый объект находился под объективом. Используя винт настройки, опустить объектив максимально близко к объекту.

5.3.9 Основные аварийные ситуации: отключение освещения, отказ механической части, повреждения корпуса микроскопа. Обо всех аварийных ситуациях немедленно ставится в известность заведующего лабораторией. При всех повреждениях корпуса микроскопа следует отключить световой шнур. Замену ламп и ремонт проводит инженер.

5.3.10 По окончании работы с увеличением необходимо поднять объектив, снять с рабочего столика объект исследования, протереть чистой салфеткой все части микроскопа, накрыть его полиэтиленовым пакетом и поставить в шкаф.

Лица, допустившие невыполнение или нарушение инструкций по охране труда, привлекаются к дисциплинарной ответственности в соответствии с правилами внутреннего трудового распорядка и, при необходимости, подвергаются внеочередной проверке знаний и норм и правил охраны труда.

## **6 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

1 Защита растений от вредителей: учебник / под ред. Н. Н. Третьякова, В. В. Исаичева. – Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 528 с. – ISBN 978-5-8114-1126-9.

2 Защита растений от болезней: учебник / В. А. Шкаликов, О. О. Белошапкина, Д. Д. Букреев [и др.]. – Москва: КолосС, 2010. – 404 с. – ISBN 978-5-9532-0767-6.

3 Защита растений: фитопатология и энтомология: учебник / О. О. Белошапкина, В. В. Гриценко, И. М. Митюшев [и др.]. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2017. – 477 с. – ISBN 978-5-222-27848-2.

4 Удобрение, технологии и урожай: справочник агронома по химизации земледелия / В. И. Панасин, Л. М. Григорович [и др.]. – Калининград: Издательство БФУ им. И. Канта, 2018. – 315 с. – ISBN 978-5-9971-0475-7.

5 Личко, Н. М. Стандартизация и сертификация продукции растениеводства: учебник / Н. М. Личко. – Москва: Юрайт, 2004. – 596 с. – ISBN 5948790886.

6 Черников, В. А. Экологически безопасная продукция: учеб. пособие / В. А. Черников, О. А. Соколов. – Москва: КолосС, 2009. – 438 с. – ISBN 978-5-9532-0610-5

7 Чулкина, В. А. Экологические основы интегрированной защиты растений: учебник / В. А. Чулкина, Е. Ю. Торопова, Г. Я. Стецов; ред. М. С. Соколов. – Москва: Колос, 2007. – 565 с. – ISBN 978-5-10-003953-2.

8 Практикум по сельскохозяйственной фитопатологии: учеб. пособие / В. А. Шкаликов, Ю. М. Стройков, Ф. С.-У. Джалилов. – Москва: КолосС, 2004. – 206 с. – ISBN 5-9532-0014-5.

9 Федеральный закон «О карантине растений» от 21.07.2014 N 206-ФЗ.

10 Перечень карантинных объектов, утвержденных приказом МСХ РФ от 15.12.2014г № 501.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Защита растений от вредителей: учебник / под ред. Н. Н. Третьякова, В. В. Исаичева. – Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 528 с. – ISBN 978-5-8114-1126-9.
- 2 Защита растений от болезней: учебник / В. А. Шкаликов, О. О. Белошапкина, Д. Д. Букреев [и др.]. – Москва: КолосС, 2010. – 404 с. – ISBN 978-5-9532-0767-6.
- 3 Защита растений: фитопатология и энтомология: учебник / О. О. Белошапкина, В. В. Гриценко, И. М. Митюшев [и др.]. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2017. – 477 с. – ISBN 978-5-222-27848-2.
- 4 Удобрение, технологии и урожай: справочник агронома по химизации земледелия / В. И. Панасин, Л. М. Григорович [и др.]. – Калининград: Издательство БФУ им. И. Канта, 2018. – 315 с. – ISBN 978-5-9971-0475-7.
- 5 Личко, Н. М. Стандартизация и сертификация продукции растениеводства: учебник / Н. М. Личко. – Москва: Юрайт, 2004. – 596 с. – ISBN 5948790886.
- 6 Черников, В. А. Экологически безопасная продукция: учеб. пособие / В. А. Черников, О. А. Соколов. – Москва: КолосС, 2009. – 438 с. – ISBN 978-5-9532-0610-5.
- 7 Чулкина, В. А. Экологические основы интегрированной защиты растений: учебник / В. А. Чулкина, Е. Ю. Торопова, Г. Я. Стецов; ред. М. С. Соколов. – Москва: Колос, 2007. – 565 с. – ISBN 978-5-10-003953-2.
- 8 Практикум по сельскохозяйственной фитопатологии: учеб. пособие / В. А. Шкаликов, Ю. М. Стройков, Ф. С.-У. Джалилов. – Москва: КолосС, 2004. – 206 с. – ISBN 5-9532-0014-5.
- 9 Федеральный закон «О карантине растений» от 21.07.2014 N 206-ФЗ.
- 10 Перечень карантинных объектов, утвержденных приказом МСХ РФ от 15.12.2014г № 501.

Локальный электронный методический материал

Людмила Михайловна Григорович

ЭКСПЕРТИЗА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Редактор С. Кондрашова  
Корректор Т. Звада

Уч.-изд. л. 5,0. Печ. л. 3,9.

Издательство федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
236022, Калининград, Советский проспект, 1