

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

**ИНСТИТУТ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ И ПРИКЛАДНЫХ
АГРОБИОТЕХНОЛОГИЙ**

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

**ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

«АГРОТЕХНИЧЕСКИЙ МЕТОД ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ»

Новосибирск 2025

УДК 632.93:631.51(07)

ББК 44-5.6.я7

А 265

Кафедра защиты растений

Составители:

профессор, д. б. н. *Е. Ю. Торопова*,

к.б.н. *М. П. Селюк*,

доцент, к. с.-х. н. *Е. Ю. Мармулева*

Рецензент: доцент, доктор с.-х. наук *А. Ф. Петров*

Рабочая тетрадь для практических занятий и самостоятельной работы по дисциплине «Агротехнический метод защиты растений» / Новосиб. гос. аграр. ун-т.; сост. Торопова Е.Ю., Селюк М. П., Мармулева Е. Ю. – Новосибирск: Изд-во «Золотой колос». – 2025. – 71 с.

Рабочая тетрадь для практических занятий и самостоятельной работы предназначены для студентов направления подготовки 35.03.04 Агрономия.

Утверждена и рекомендована к изданию методической комиссией института Фундаментальных и прикладных агробиотехнологий (протокол № 04 от 29 апреля 2025г.).

Аннотация

Рабочая тетрадь предназначена для студентов направления подготовки 35.03.04 Агрономия по учебной дисциплине «Агротехнический метод защиты растений» и включают в себя комплект заданий для практических занятий и самостоятельной работы.

Цель лабораторно-практических занятий – научиться принимать решения по оптимизации технологических приемов возделывания сельскохозяйственных культур в целях экологически безопасной защиты растений с учетом конкретной фитосанитарной ситуации.

Выполнение лабораторно-практических работ и заданий для самостоятельной работы способствует закреплению и обобщению материала теоретического курса.

Пояснительная записка

В Рабочей тетради по дисциплине «Агротехнический метод защиты растений» студенты выполняют лабораторно-практические работы и задания для самостоятельной работы, принимают решения по оптимизации технологий возделывания сельскохозяйственных культур, на основе проведенных фитопатологических и энтомологических учетов. В конце семестра Рабочая тетрадь должна быть аккуратно и правильно оформлена, подписана преподавателем. На зачет студенты приходят с Рабочей тетрадью.

В настоящей Рабочей тетради содержатся задания для лабораторно-практических работ и самостоятельной работы, контрольная работа, список тем для подготовки рефератов, список вопросов для сдачи зачета.

Рабочая тетрадь проверяется преподавателем. Рабочая тетрадь поможет студентам на практических занятиях глубже осмыслить теоретический учебный материал и выработать навыки разработки агротехнических приемов защиты растений.

В рабочую тетрадь входит 17 лабораторно-практических работ и заданий для самостоятельной работы. Каждое занятие содержит цель, перечень оснащения работы, методическое руководство к выполнению, содержание работы. Отчет выполняется в рабочей тетради, сдается преподавателю по окончании занятия или в начале следующего занятия.

СОДЕРЖАНИЕ

Занятие 1. Влияние вредных организмов на физиологическое состояние растений и формирование основных элементов структуры урожая	6с.
Занятие 2. Критические периоды, создаваемые вредными организмами и их роль в формировании основных элементов структуры урожая	13с.
Занятие 3. Разделение вредных организмов на группы экологических эквивалентов	22с.
Занятие 4. Фитоэкспертиза семян зерновых культур методом рулонов и макроскопическим методом по А.Т. Троповой (1955).	27с.
Занятие 5. Анализ рулонов, обработка результатов по фитоэкспертизе семян зерновых культур.	30с.
Занятие 6. Контрольная работа	39с.
Занятие 7. Анализ фитосанитарного состояния почвы методом флотации.	41с.
Занятие 8. Определение общей супрессивности почвы. Разработка рекомендаций по повышению супрессивности.	44с.
Занятие 9. Определение суммарной фитотоксичности почвы	46с.
Занятие 10. Принятие решений по результатам анализа почвы по степени ее фитотоксичности.	48с.
Занятие 11. Определение запаса и жизнеспособности семян сорняков в почве.	50с.
Занятие 12. Определение интегрального здоровья почвы по результатам занятий 5-9.	52с.
Занятие 13. Контрольная работа.	55с.
Занятие 14. Определение состава вредных и полезных насекомых в агроценозах сельскохозяйственных культур.	57с.
Занятие 15. Роль севооборота в формировании энтомокомплекса сельскохозяйственных культур.	59с.

Занятие 16. Разработка рекомендаций по ограничению численности вредных насекомых.	61с.
Занятие 17. Итоговый тест по занятиям	64с.
Список рекомендуемой литературы	70с.

ЗАНЯТИЕ 1

Тема: Влияние вредных организмов на физиологическое состояние растений и формирование основных элементов структуры урожая

В настоящее время возделываемым сельскохозяйственным культурам причиняют вред примерно 8,5 тысяч возбудителей болезней, 10 тысяч насекомых, 2 тысячи сорных растений и 1,5 тысячи нематод. Число потенциально опасных видов превышает 100 тысяч. Под влиянием природных и антропогенных факторов нарушается равновесие в сообществах вредных и полезных организмов в агроэкосистемах, расширяются или сужаются их экологические ниши, изменяется структура сообществ в сторону доминирования более или менее агрессивных форм. Они вызывают эпифитотии и массовые инвазии, следствиями которых являются большие потери сельскохозяйственной продукции и социальные взрывы.

Общий недобор урожая от воздействия фитопатогенов, фитофагов и сорных растений ежегодно составляет 30-35% в течение вегетационного периода, 15-25% в период транспортировки и хранения готовой продукции.

Под влиянием вредных организмов у растений в течение вегетации нарушаются важнейшие физиологические функции.

1. 1 Физиологические функции растений, нарушаемые вредными организмами

Цель работы: изучить влияние вредных организмов на основные физиологические функции растений, рассмотреть симптомы проявления нарушения на растениях.

Приборы и материалы: учебники, учебные пособия, дополнительная литература.

Нарушение фотосинтеза и перемещения ассимилятов

Дайте определение «фотосинтез» -

Дайте определение «дыхание растений» -

Заполните таблицу 1.

Таблица 1 - Сравнительная характеристика процессов фотосинтеза и дыхания

Пункт сравнения	Фотосинтез	Дыхание
Время протекания		
Место протекания		
Что происходит с кислородом		
Что происходит с углекислым газом		
Что происходит с органическими веществами		
Что происходит с энергией		

Какие вредные организмы нарушают фотосинтез растений и каким образом

*Укажите симптомы нарушения процесса
фотосинтез*

Укажите симптомы нарушения процесса дыхания

Разрушение основных питательных веществ

*Какие вредные организмы вызывают разрушение основных питательных
веществ в растениях, в каких
органах*

Укажите симптомы разрушения основных питательных веществ

Зарисуйте симптомы разрушения основных питательных веществ

--	--

Нарушение поглощения воды и минеральных веществ из почвы корнями растений

Укажите основные функции корневой системы растений

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

Какие вредные организмы поражают корневую систему растений и каким образом _____

Зарисуйте симптомы повреждения корневой системы растений разными вредными организмами

--	--

Нарушение транспорта воды, веществ, метаболитов

Какие вредные организмы вызывают нарушение транспорта воды, веществ, метаболитов в растениях, в каких органах _____

Укажите симптомы нарушения транспорта воды, веществ, метаболитов

Зарисуйте симптомы нарушения транспорта воды, веществ, метаболитов

--	--

Снижение ростовых процессов растений под влиянием вредных организмов

Укажите вредные организмы, вызывающие угнетение ростовых процессов растений, приведите примеры

Укажите последствия для растений из-за угнетения их ростовых процессов вредными организмами

ЗАНЯТИЕ 2

Тема: Критические периоды, создаваемые вредными организмами в и их роль в формировании основных элементов структуры урожая

Цель: изучить основные критические периоды в онтогенезе сельскохозяйственных культур.

Общие положения. Будущий урожай сельскохозяйственных культур формируется на протяжении всего онтогенеза, начиная от прорастания семян (клубней, корнеплодов, луковиц) и заканчивая их новым образованием и уборкой. На протяжении этого периода растения проходят последовательные этапы, которые внешне проявляются определенными морфологическими признаками, или фазами развития. Фазы развития отражают внутреннее состояние растений на каждом этапе, обуславливающее формирование элементов структуры урожая.

Цель работы: изучить критические периоды в развитии растений и комплекс вредных организмов в каждом из них, их в формировании основных элементов структуры урожая.

Приборы и материалы: учебники, учебные пособия, дополнительная литература, описание жизненных циклов вредных организмов, выбранных студентами сельскохозяйственных культур и мер борьбы с ними.

Запишите в таблицу 2 и зарисуйте основные фазы развития однолетних однодольных растений (на примере яровой пшеницы).

Таблица 2 – Фазы развития растений пшеницы

Фаза развития	Рисунок

Запишите в таблицу 3 и зарисуйте основные фазы развития двудольных растений (на примере гороха).

Таблица 3 – Фазы развития растений гороха

Фаза развития	Рисунок

Напишите определения:

ЭПВ -

ПВ -

Первый критический период

Заполните таблицу 4.

Таблица 4 - Стресс-факторы, влияющие на растения в первом критическом периоде

Биотические	Абиотические

В первый критический период растениям причиняет вред комплекс вредных организмов. Первыми начинают вредоносную деятельность возбудители болезней, которые передаются через семена (посадочный материал), а также выживающие в почве.

Заполните таблицу 5.

Таблица 5 - Сообщества вредных организмов в период прорастания семян – фаза всходов (на примере 3-х культур)

Культура	Фаза, период	Вредные организмы	Влияние на растение
1	2	3	4

Продолжение 5			
1	2	3	4

Первый критический период для сельскохозяйственных культур наиболее важный. В этот период формируется **оптимальная густота насаждения (стеблестоя) – первый основополагающий элемент структуры урожая.**

Основные агротехнические приемы, применяемые для создания оптимальной густоты посевов:

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

Второй критический период

Второй период в формировании элементов структуры урожая связан с автотрофным питанием растений и синтезом вегетативной массы для формирования генеративных или вегетативных запасующих органов – **второго элемента структуры урожая: числа зерен в колосе (метелке), клубней в кусте и т.д.**

Заполните таблицу 6.

Таблица 6 - Стресс-факторы, влияющие на растения во втором критическом периоде

Биотические	Абиотические

Во втором критическом периоде растениям причиняет вред комплекс вредных организмов. В период накопления вегетативной биомассы растениям продолжают причинять вред почвенные возбудители болезней и фитофаги предыдущего периода. Дополнительно появляется широкий комплекс других

вредных организмов. На первое место выходят сорняки и листо-стеблевые вредные организмы из числа возбудителей болезней и фитофагов.

Сорняки могут полностью заглушить культурные посевы, вредители – уничтожить значительную часть надземной части, а возбудители болезней – ингибировать ростовые процессы, вызывая гибель надземных и подземных органов.

Заполните таблицу 7.

Таблица 7 - Сообщества вредных организмов в период автотрофного питания и синтеза биомассы растений (на примере 3-х культур)

Культура	Фаза, период	Вредные организмы	Влияние на растение

Укажите агротехнические приемы защиты растений, применяемые для защиты растений во втором критическом периоде:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

Третий критический период

Третий период в **формировании элементов структуры урожая** связан с формированием генеративных или вегетативных запасующих органов: **семян, клубнекорнеплодов, кочанов, луковиц** и т.д.

Заполните таблицу 8.

Таблица 8 - Стресс-факторы, влияющие на растения в третьем критическом периоде

Биотические	Абиотические

Во третьем критическом периоде поражение запасующих органов растений вызывает значительные потери сельскохозяйственной продукции в период уборки, транспортировки и хранения, снижая ее качество.

При использовании этих органов качестве посевного и посадочного материала происходит **непрерывная передача вредных организмов из года в год, закладывается основа критических периодов в возделывании растений на следующий год.**

Укажите, какие взаимоотношения возникают между вредными организмами и запасующими органами растений в период хранения.

1. _____

2. _____

Сделайте вывод, когда запасающие органы служат источником возбудителей болезней, а когда - фактором передачи вредных организмов

Укажите комплекс вредных организмов, снижающих третий элемент структуры урожая – **массу 1000 зерен или массу запасающих органов**, ухудшающий их качество. *Заполните таблицу 9.*

Таблица 9 - Сообщества вредных организмов, поражающих запасающие органы растений (на примере 3-х культур)

Культура	Фаза, период	Вредные организмы	Влияние на растение

Укажите агротехнические приемы защиты растений, применяемые для защиты растений во втором критическом периоде:

1. _____
 2. _____

3. _____
4. _____

ЗАНЯТИЕ 3

Тема. Разделение вредных организмов на группы экологических эквивалентов

Цель работы: разделить вредных организмов по группам экологических эквивалентов и определить их приуроченность к формированию основных элементов структуры урожая.

Приборы и материалы: учебники, учебные пособия, дополнительная литература.

1. Проанализировать жизненные циклы вредных видов одной сельскохозяйственной культуры (4 фитопатогена, 3 фитофага, 3 сорняка) и заполнить таблицу 10, указать культуру.

Таблица 10 - Биоэкология вредных видов (_____)

Вредный вид	Группа, п/группа	ИВВО*	Передача				Восприимчивая культура	
			в пространстве		во времени			
			фактор	структура (фаза)	фактор	структура (фаза)	орган	фаза
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1								
2								
3								
4								

5								
6								
7								
8								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
9								
10								

* ИВВО – источник воспроизводства вредных организмов

Сделать вывод по объединению вредных организмов по группам экологических эквивалентов и определить стратегию борьбы с ними.

2. Распределить вредные организмы по критическим периодам, в создании которых они принимают участие, и указать элемент структуры урожая, на формирование которого влияет каждый вид, заполнить таблицу 11 (указать культуру).

Таблица 11 - Вредные организмы, создающие критические периоды формирования элементов структуры урожая (_____)

Номер критического периода, элемент структуры урожая	Вредные организмы
1	2
1	
2	
3	

Сделать вывод по защитным мероприятиям в каждый период.

1. _____

2. _____

3. _____

Контрольные вопросы по теме:

1. Какие физиологические функции растений нарушают вредные организмы?
Ответ _____

2. Какие три периода можно выделить в развитии растений, обуславливающих формирование основных элементов структуры урожая?

Ответ _____

3. Какие вредные организмы входят в состав сообщества, нарушающего формирование оптимальной густоты всходов и стартовый ритм процессов?

Ответ _____

4. Какие вредные организмы входят в состав сообщества, нарушающего формирование числа зерен в колосе (в метелке) или числа клубней в кусте?

Ответ _____

5. Какие вредные организмы входят в состав сообщества, нарушающего налив зерна, формирование массы клубней, корнеплодов?

Ответ _____

ЗАНЯТИЕ 4

Тема: Фитоэкспертиза семян зерновых культур методом рулонов и макроскопическим методом по А.Т. Троповой (1955).

Цель. Научиться анализировать фитосанитарное состояние семян макроскопическим методом и закладывать рулоны для дальнейшего анализа.

Общие положения. Качество семян является основой для прохождения растениями первого критического периода развития и формирования такого основополагающего элемента структуры урожая, как густота стояния растений.

Фитоэкспертиза партий семян, проводимая заблаговременно в зимний или ранний весенний период, предоставляет необходимую информацию для принятия решения по планированию следующих агротехнических и защитных мероприятий:

- выбор оптимального для данной партии семян срока посева по степени физиологической зрелости зародышевых органов;
- определение оптимальной глубины заделки семян по максимальной длине coleoptile сорта;
- определение нормы высева по показателю лабораторной всхожести семян для обеспечения оптимальной густоты стояния растений;
- о необходимости протравливания и выбору препарата по видовому составу возбудителей.

Приборы и материалы.

1. Образцы семян яровой пшеницы, ячменя;
2. Крупнопористая фильтровальная бумага шириной 25 см и длиной 50 см, перегнутая вдоль пополам и проглаженная утюгом с обеих сторон;
3. Проглаженная с обеих сторон фильтровальная бумага шириной 2,5-3,0 см и длиной 50 см;
4. 0,5%-й раствор перманганата калия для стерилизации семян;
5. Пинцет;
6. Пластиковый стакан (200мл);
7. Керамический кювет;
8. Кипяченая вода;
9. Полиэтиленовый пакет;
10. Этикетка 2×2 см;
11. Рабочая тетрадь.

Ход работы.

- 1) *Проанализировать семена на пораженность чернотой зародыша по шкале А.Т. Троповой:*
 - ✓ Отобрать случайным образом по 100 семян из каждого образца;

- ✓ Распределить семена в соответствии с баллами шкалы на белом листе бумаги (рисунок 1, таблица 12);



Рисунок 1 – Трафаретная шкала по оценке зараженности семян чернотой зародыша

- ✓ Подсчитать процентное содержание семян разной степени зараженности чернотой зародыша и определить долю больных семян (балл выше 1 включительно, таблица 12).

Таблица 12 - Шкала по оценке зараженности семян "черным зародышем"

Балл	Степень поражения	Внешние признаки
0	Здоровые	Равномерная окраска зерновки, характерная для сорта
0,1	Очень слабая	Едва заметное побурение в области зародыша, или бороздки в виде отдельных точек
1	Слабая	Зона побурения охватывает до 1/3 зерновки
2	Средняя	Зона побурения до 1/2 зерновки
3	Сильная	Зона побурения более 1/2 зерновки

✓ Записать полученные результаты, пересчитать в проценты _____

2) Заложить рулон для анализа фитосанитарного состояния партии семян:

- ✓ На этикетке написать название культуры, сорт, дату закладки образца, фамилию студента, номер группы;
- ✓ Взять 100 семян, проанализированных макроскопическим методом;
- ✓ Семена вместе с этикеткой поместить в пластиковый стакан залить 0,5% раствором перманганата, ставить на 10-15 минут;
- ✓ Простерилизованные семена промыть в проточной воде до исчезновения розового окрашивания;
- ✓ Смочить широкую полосу бумаги в кипяченой воде до насыщения;
- ✓ Разложить равномерно 50 простерилизованных семян на расстоянии 3 см сверху от сгиба фильтровальной бумаги, укладывая их бороздкой на бумагу, зародышем вниз (рисунок 2);



Рисунок 2 – Внешний вид рулона с проростками яровой пшеницы

- ✓ Наложить узкую полоску фильтровальной бумаги, смоченную в воде, на семена и аккуратно свернуть рулон, вложив этикетку между слоями фильтровальной бумаги;
- ✓ Положить рулон вертикально в новый полиэтиленовый пакет и оставить инкубироваться в темноте при 25-30°C на 7 суток.

ЗАНЯТИЕ 5

Тема. Анализ рулонов, обработка результатов по фитоэкспертизе семян зерновых культур.

Цель. Подготовить все необходимые данные для принятия решения по использованию партии семян и фитосанитарной оптимизации технологии проведения посевных работ.

Приборы и материалы.

1. Рулон с пророщенными семенами, заложенный на предыдущем занятии;
2. Линейка;
3. Микроскоп;
4. Рабочая тетрадь.

Ход работы.

- ✓ Осторожно придерживая проростки левой рукой правой развернуть рулон и снять верхнюю полоску фильтровальной бумаги;
- ✓ Подсчитать число проросших семян. Проросшим считается семя, имеющее проросток и корни размером не менее 1 см;
- ✓ Подсчитать процент пораженных проростков. Пораженным считается проросток, имеющий бурые пятна или штрихи на корнях и стебле(рисунок 3);



Рисунок 3 – Симптомы корневой гнили на проростках ячменя

- ✓ Осторожно снять проростки с бумаги, и по оставшимся на фильтровальной бумаге пятнам определить в процентах количество проростков, зараженных грибами родов *Fusarium* (розовая пигментация пятен) и *Penicillium* (зеленая пигментация), рисунок 4;
- ✓ Просмотреть нижнюю полосу фильтровальной бумаги под микроскопом и подсчитать колонии грибов *Bipolaris sorokiniana* и *Alternaria* spp. по форме спороношения.
- ✓ Измерить у **всех** проростков длину самого длинного корня, длину coleoptiles, высоту ростка, подсчитать среднее.



Рисунок 4 – Симптомы фузариоза на проростках пшеницы

✓ Все данные внести в таблицу 13.

Таблица 13 - Результаты фитоэкспертизы семян _____

№ п/п	Всхо- жесть, %	Пораженность корневой гнилью, %	Длина, см			Фитопатоген, шт.			Примеча- ние
			корни	колео- птите	пророс- ток	<i>B. soroki- niana</i>	<i>Altern- aria</i> spp.	<i>Fusa- rium</i> spp.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									

Продолжение таблицы 13									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									
40									
41									
42									
43									
44									
45									
46									
47									
48									
49									
50									

Выполнить задания:

- ✓ *Определить кондиционный класс зерна и рассчитать весовую норму.*

Определение класса зерна делается на основании всхожести по таблице 14.

Семена со всхожестью ниже III класса на семенные цели не используются.

Сделать вывод

Таблица 14 – Государственный стандарт на посевные качества семян

Культура	Класс	Всхо- жесть, %	Норма высева, млн всхожих зерен/га для северной лесостепи Приобья
Яровая мягкая пшеница	I	95	6
	II	93	
	III	90	
Ячмень	I	95	5
	II	92	
	III	90	

✓ *Вычислить весовую норму высева.*

Для расчета количества килограммов зерна, которое следует высеять на 1 га, нужно определить массу 1000 зерен. Для этого отсчитать 2 раза по 500 зерен и взвесить каждый образец отдельно. Если разница в массе навесок не превышает 15%, вычислить среднее, умножить на 2 и использовать при расчете нормы высева. Если разница превышает 15%, отсчитать 3-й образец и вычислить среднее по 3 навескам. Для определения весовой нормы использовать формулу.

$$\text{Весовая норма} = \frac{\text{Норма высева} \times \text{МТС}}{\text{всхожесть}}, \text{ где}$$

МТС – масса 1000 семян, г.

Сделать расчет и вывод

✓ *Определить оптимальные сроки посева по степени физиологической активности зародышевых органов.*

Методика основана на том, что при ранних сроках посева, характеризующихся более низкими температурами почвы и достаточным увлажнением создаются условия, стимулирующие ускоренное развитие корневой системы. При поздних сроках условия больше благоприятствуют развитию надземной части. Равномерное развитие надземных и подземных органов позволяет рекомендовать средние сроки посева. Использовать таблицу 15.

Таблица 15 - Выбор оптимальных сроков сева на основании темпов развития зародышевых корней и проростка зерновых культур

Соотношение длины корней и проростка	Рекомендуемый срок посева
Разница не превышает 3 см	Средний
Корни длиннее более чем на 3 см	Поздний
Проростки длиннее более чем на 3 см	Ранний

Сделать вывод

✓ *Определить оптимальную глубину посева и глубину предпосевной подготовки почвы.*

При посеве следует соблюдать следующие правила:

- заделывать семена во влажный слой почвы на глубину не превышающую длину coleoptile сорта;
- предпосевную подготовку почвы следует проводить на глубину не превышающую глубину посева с тем, чтобы семена ложились на твердое ложе и были покрыты "пуховым одеялом" из почвы с комками диаметром не более 2 см;
- после посева в сухую погоду проводить предпосевное и послепосевное прикатывание, во влажную - только предпосевное.

✓ *Сделать вывод.*

✓ Принять решение по протравливанию семян на основании фитоэкспертизы. Записать.

✓ Сделать вывод о этиологии "черного зародыша", сравнив данные макроскопического метода (по Т.А. Троповой) и результаты зараженности семян патогенами, полученные методом рулонов. Записать.

✓ Принять решение по протравливанию семян на основании фитоэкспертизы. Написать вывод, предложить биологические и химические протравители.

В том случае, если зараженность их возбудителем корневых гнилей *B. sorokiniana* превышает 10% (пшеница) – 15% (ячмень) или суммарная зараженность этим патогеном и грибами рода *Fusarium* превышает 15% (пшеница) – 20% (ячмень). На основании фитоэкспертизы выбрать препарат для протравливания соответствующего спектра действия.

Если зараженность семян ниже указанных параметров, а всхожесть не достигает 90%, следует рекомендовать стимулирующий обогрев семян в сушилках с температурой носителя 45-50°C до температуры 25-30°C минимум в течение 2-х часов или на открытых площадках при теплой погоде.

✓ На основании выполненной работы составить рекомендации по использованию партии семян и фитосанитарной оптимизации технологии проведения посевных работ. Подробно обосновать выводы.

[illegible]

Контрольные вопросы по теме:

1. Почему возникает необходимость разработки фитосанитарных регламентов семян?

Ответ _____

2. Какие существуют способы повышения эффективности протравливания семян?

Ответ _____

3. Каковы причины микотоксикоза зерна и другой сельскохозяйственной продукции?

Ответ _____

4. Как следует подрабатывать и хранить посевной материал для улучшения их фитосанитарных качеств?

Ответ _____

5. Какие качества семян регламентируются ГОСТами и сертификатами?

Ответ _____

ЗАНЯТИЕ 6

Контрольная работа

По материалам предыдущих составить подробные рекомендации по использованию партии семян и корректированию технологии проведения посевных работ на основании заданных фитосанитарных параметров (табл. 16).

Таблица 16 – Варианты заданий для контрольной работы

Показатели	Вариант					
	1	2	3	4	5	6
	Ячмень Ача			Пшеница Омская 36		
Масса 1000 семян, г	41,5	38,5	34,3	30,4	30,6	32,0
Всхожесть семян, %	74,5	85,0	89,4	83,0	80,0	74,0
Зараженность фитопатогенами, %						
<i>Bipolaris sorokiniana</i>	15,0	18,0	12,0	21,0	22,0	10,0
<i>Fusarium</i> spp	5,0	10,0	10,0	3,0	12,0	2,0
<i>Alternaria</i> spp	55,0	24,0	38,0	14,0	40,	19,0
Длина coleoptиле, см	8,4	5,2	7,2	6,2	6,4	7,3
Длина проростков, см	10,0	15,9	12,2	15,3	10,3	13,7
Длина зародышевых корней, см	14,0	11,6	9,9	10,4	14,0	12,3

В рекомендациях должны быть приняты решения с подробным обоснованием следующих показателей:

1. Определение кондиционного класса зерна;
2. Расчет весовой нормы высева (кг/га);
3. Выбор оптимального срока посева;
4. Определение глубины посева;
5. Определение глубины предпосевной подготовки почвы;
6. Необходимость предпосевного и послепосевного прикатывания;
7. Решение о необходимости протравливания, выбор препарата;
8. Решение о необходимости обогрева и выборе его параметров.

ЗАНЯТИЕ 7

Тема. Анализ фитосанитарного состояния почвы методом флотации.

Цель занятия. Ознакомиться с методом флотации почвы при определении ее заселенности конидиями основного возбудителя корневых гнилей *Bipolaris sorokiniana*, научиться составлять и использовать в целях защиты растений фитосанитарные почвенные картограммы.

Общие положения. Источники воспроизводства возбудителя – вегетационные органы, особенно влагалища прикорневых листьев ячменя, пшеницы, озимой ржи, овса, костреца безостого, щетинника, куриного и сорно-полевого проса, овсюга, жабрея, пырея ползучего. Формирующие на (в) вегетативных органах конидии и хламидоспоры фитопатогена адаптированы к длительному выживанию в почве (3-5 и более лет), кроме того мицелий возбудителя может сохраняться на (в) инфицированных растительных остатках.

Приборы и материалы.

1. Подготовленный методом флотации почвенный образец;
2. Микроскоп.

Ход работы.

- ✓ Изучить методику определения заселенности почвы конидиями возбудителя обыкновенной корневой гнили *Bipolaris sorokiniana*.

Образцы почвы отбирают в 6 случайных точках поля с глубины от 0 до 10 см почвенным буром, чтобы общий объем составил 200 г. После просушивания до воздушно-сухого состояния почву просеивают через сито диаметром 0,5-1 мм и делают навеску 10 г.

Почву помещают в стеклянную склянку (объемом 125мл) и добавляют 1 мл дистиллированной воды. После тщательного перемешивания добавляют 5 мл вазелинового и снова перемешивают. К подготовленному образцу добавляют 49 мл (общий объем 50 мл) воды и плотно закрыв крышкой, энергично встряхивают 10 минут.

После отстаивания в течение 1,5-2 часов из слоя масляной суспензии отбирают пипеткой 0,1 мл и раскапывают на предметные стекла на 10 капель. Капли просматривают под микроскопом, подсчитывая число конидий *B. sorokiniana* (Чулкина и др., 2016).

Пересчет конидий на 1 г воздушно сухой почвы проводят по формуле:

$$X = \frac{AB}{CH},$$

где X - число конидий/г почвы;

A – число обнаруженных конидий в 10 каплях эмульсии;

B – общий объем масляной эмульсии (5 мл);

C – количество просмотренной эмульсии (0,1мл);

H – навеска почвы (10г).

Выполнить задания.

- ✓ Просмотреть под микроскопом капли эмульсии и вычислить число конидий в 1 г почвы.

- ✓ Заполнить в таблице 17 пропущенные графы.

Таблица 17 – Структура севооборотов и заселенность полей *B. sorokiniana*

№ севооборота	№ поля	Площадь, га	Заселенность патогеном		Культура для размещения
1	2	3	4	5	6
I	1	22		42	Пшеница, пшеница, донниковый пар, кукуруза, ячмень
	2	20	59	0	
	3	169	112	250	
	4	187	0		
	5	230	188	25	
II	1	40	150	0	Пшеница, вико-овес, пар, пшеница, пшеница
	2	62	39	28	
	3	102	185	69	
	4	187	0	218	
	5	165			

Продолжение таблицы 17					
1	2	3	4	5	6
III	1	242	49		Пшеница, пшеница, рапс, овес, картофель
	2	234		58	
	3	179	180	240	
	4	182	0	18	
	5	169	23	0	
IV	1	215	0	35	Пшеница, пшеница, пар, кукуруза, ячмень
	2	27	19	64	
	3	281	230	0	
	4	186	65		
	5	94		360	
V	1	10	25		Пшеница, пшеница, пар, горох с овсом кукуруза
	2	17	0	0	
	3	18	63	18	
	4	187		240	
	5	191	190	105	

- ✓ Вычислить процент площадей севооборота, заселенных патогеном в низкой, умеренной и сильной степени, используя классификацию (табл.18)

Таблица 18 - Классификация почв по заселенности их возбудителем гельминтоспориозной корневой гнили

Группа почв	Число конидий патогена в возд.-сух. почвы		Характеристика фитосанитарного состояния посевов и вредоносности болезни
	черноземы	лугово-черноземные и дерново-подзолистые почвы	
1	2	3	4
1. Здоровые почвы или заселенные возбудителем ниже порога вредоносности	0-30	0-100	инфицированные растительные остатки отсутствуют; индекс развития болезни ниже 10%, урожайность зерна практически не снижается
2. Почвы заселены возбудителем умеренно, но выше порога вредоносности	30-100	100-200	могут быть инфицированы растительные остатки; индекс развития болезни 10-15%; распространенность до 60%, урожайность снижается на 7-13%

Продолжение таблицы 18			
1	2	3	4
3. Почвы заселены возбудителем значительно выше порога вредоносности	более 100	более 200	могут быть инфицированы растительные остатки; индекс развития болезни – более 15%; распространенность – более 60%; урожайность снижается на 15% и более

✓ Разместить культуры по полям севооборота.

ЗАНЯТИЕ 8

Тема. Определение общей супрессивности почвы. Разработка рекомендаций по повышению супрессивности.

Цель. Ознакомиться с методикой определения общей супрессивности почвы и научиться составлять рекомендации по ремедиации почвы.

Основные положения. Под супрессивностью почвы понимают способность почв ограничивать паразитическую активность фитопатогенов. Уровень супрессивности почвы оценивается по подавлению почвой роста фитопатогенных грибов. Супрессивность меняется от 100% - полная супрессивность до 0% - кондуктивная почва.

Приборы и материалы.

1. Рабочая тетрадь.
2. Заложенные на определение супрессивности почвенные образцы в чашках Петри.
3. Линейка.

Ход работы.

✓ *Ознакомиться с методикой определения супрессивности почвы.*

Образец нативной почвы с влажностью 60–70 % массой 10 г помещали в чашку Петри диаметром 90 мм и заливали охлажденной агаризованной

питательной средой для культивирования тест-объекта. На поверхности застывшей среды размещали по 10 агаровых блоков одинакового диаметра (по 3-4 мм), вырезанных пробоотборником из 7-10-дневной чистой культуры тест-объекта. В качестве контроля использовали агаризованную среду без почвы, на которой размещали такие же агаровые блоки с тест-объектом. Биоцидные вещества почвы (биотического или абиотического происхождения) диффундировали в среду и подавляли рост тест-объекта по поверхности среды и на агаровом блоке [Способ ..., 2015].

Измерения диаметра колоний тест-объекта производили на третьи сутки. О супрессивности почвы свидетельствуют два показателя:

- 1) полное подавление роста гриба (по числу блоков без признаков роста тест-объекта от общего числа исследуемых блоков);
- 2) ограничение радиального роста развивающихся из блоков колоний (по сравнению с контролем).

Численный показатель супрессивности вычисляли по формуле

$$C = ((A-B)/A) \times 100,$$

где C – супрессивность почвы, %;

A – средний диаметр контрольных колоний, см;

B – средний диаметр колоний тест-объекта, см;

100 – коэффициент пересчета в проценты.

Если почва стимулирует развитие фитопатогена, то значение показателя супрессивности будет отрицательным. Супрессивность меняется от 100 % – полная супрессивность (все блоки без признаков роста тест-объекта) до 0 % или отрицательного значения – *кондуктивная* почва (все блоки тест-объекта развиваются на уровне контроля или сильнее) (табл. 18).

✓ *Измерить диаметр колоний фитопатогенов в предложенных чашках Петри, вычислить среднее.*

Таблица 19– Шкала уровня супрессивности почвы

Значение, %	Уровень супрессивности почвы
< 0	Кондуктивная
0–20	Отсутствие
20–40	Слабо выраженная
41–60	Средняя
61–80	Сильно выраженная
81–100	Абсолютная

✓ *Определить уровень супрессивности почвы. Сделать вывод о необходимости мероприятий, повышающих уровень супрессивности почвы. Написать примеры.*

ЗАНЯТИЕ 9

Тема. Определение суммарной фитотоксичности почвы.

Цель. Ознакомиться с методом определения фитотоксичности почвы с помощью растений-индикаторов и применить данную методику для дальнейшего анализа почвы.

Общие положения. Почвенные фитопатогены, микроорганизмы, загрязнение почв пестицидами и другими ксенобиотиками способны подавлять ростовые процессы растений и вызывать их гибель. Проблема

фитотоксичности почв приобрела глобальное значение, вызывая необходимость ее мониторинга. Определение фитотоксичности почв будет существенно дополнять результаты оценки фитосанитарного состояния почв. В качестве индикаторных биотестов при определении фитотоксичности служат хлорелла, салат, белая горчица, редис, огурец и др.

Приборы и материалы.

1. Чашки Петри.
2. Семена редиса.
3. Почвенные образцы.
4. Вата.
5. Стерильный диск из фильтровальной бумаги.
6. Пинцет.
7. Дистиллированная вода.

Ход работы.

- ✓ *Изучить методику определения фитотоксичности почвы с помощью растений-индикаторов и заложить почвенные образцы.*

Фитотоксичность почвы оценивается методом фитоиндикации, сравнивая состояние развития всходов редиса в исследуемой почве с искусственным субстратом.

Методика анализа:

Свежесобранные образцы тестируемой почвы с помощью пинцета освобождают от крупных растительных остатков и тщательно перемешивают шпателем.

- Берут 4 навески по 60 г с поля и помещают в чашки Петри.
- Почву увлажняют до состояния густой пасты и тщательно распределяют по чашке Петри (около 25 мл воды).
- Предварительно замоченные в течение суток стерильные семена раскладывают по 10-50 шт. на каждую чашку (в общей сложности не менее 100 семян).

- Контрольные семена раскладывают на увлажненной стерильной вате, покрытой фильтровальной бумагой.
- Семена проращивают от 5-7 до 30 дней при температуре 20-25°C, ежедневно увлажняя равным объемом воды.
- Степень фитотоксичности почвы определяют по разнице в количестве проросших семян, длине проростков, корней и общей фитомассе проростков по шкале.

Степень фитотоксичности почвы определяют по разнице в количестве проросших семян, длине проростков, корней и общей фитомассе проростков, используя следующую шкалу:

- Почва не фитотоксична (ингибирование ростовых процессов проростков до 20%);
- Почвы фитотоксичны в степени:
 - слабой (ингибирование на 21-30%);
 - средней (ингибирование на 31-60%);
 - высокой (ингибирование более 60%).

ЗАНЯТИЕ 10

Тема. Принятие решений по результатам анализа почвы по степени ее фитотоксичности.

Цель. Научиться определять степень фитотоксичности почвы и составлять рекомендации по оздоровлению почв.

Приборы и материалы.

1. Рабочая тетрадь.
2. Линейка.
3. Весы.

Ход работы.

- ✓ *Открыть чашку Петри, подсчитать количество проросших семян. Проросшим считается семя, имеющее проросток и корни размером не менее 1 см.*
- ✓ *Измерить у всех проростков длину подземной и надземной части.*

- ✓ Взвесить все проростки.
- ✓ Посчитать среднее, данные внести в таблицу 19.

Таблица 19 – Фитотоксичность почвы

Вариант	Всхожесть, %	Длина, см		Фитомасса 10 раст., г
		корень	проросток	
Контроль				
Опыт				

- ✓ Определить степень фитотоксичности почвы, сделать вывод.

- ✓ Написать рекомендации по оздоровлению почвы.

ЗАНЯТИЕ 11

Тема. Определение запаса и жизнеспособности семян сорняков в почве по А.Г. Таскаевой, В.П. Таскаеву.

Цель. Ознакомиться с методикой учета запаса и жизнеспособности семян сорняков в почве и научиться определять почвенный банк семян, делать рекомендации по очищению почвы от сорняков.

Общие положения. Сорные растения относятся к свободноживущим видам естественных и агроэкосистем, поэтому неспециализированы к отдельным культурам. Размножаются они рядом с растениями сельскохозяйственных культур, занимая свободные топоческие ниши – междурядья, просева, изреженные рядки. Особенно сильно развиваются сорные растения в посевах малоконкурентных культур (лен, сахарная свекла и др.). Засорение почвы семенами сорняков происходит после их созревания в конце вегетации, нередко в период уборки зерновых и других сельскохозяйственных культур.

Приборы и материалы.

1. Рабочая тетрадь.
2. Почвенный образец.
3. Сита.
4. Лупа.

Ход работы.

✓ *Ознакомится с методикой учета запаса и жизнеспособности семян сорняков в почве.*

С каждого поля в 8-10 точках отбирали почву из слоев 0–10 и 11–20 см, формируя рендомизированно 2 образца массой 2 кг. Средний образец тщательно перемешивали и отбирали навеску массой 200 г или два образца по 100 г, которые переносили в набор сит с отверстиями 3; 1; 0,5; 0,25 мм, последовательно вставленных одно в другое, и отмывали в воде. Оставшуюся на поверхности сита массу просматривали под лупой, отбирая и подсчитывая число семян сорняков с нормальным цветом и формой, без признаков

разложения [Чулкина и др., 2009]. Таксономический состав семян сорных растений определяли с помощью определителя [Доброхотов, 1961]

Для перевода числа сорняков в 100 г почвы в количество их в миллионы штук на 1 га за массу 1 см³ почвы принимали 1,2–1,3 г, а объем 100 г почвы – 80 см³. Коэффициент пересчета равен 31,25. Формула следующая:

$$C = x \times 31,25;$$

где C – количество семян сорняков, млн шт./ га;

x – количество семян в 100 г почвы;

При численности семян сорняков в пахотном слое почвы 0–20 см:

- до 5 млн шт./га – засоренность очень слабая;
- 5–15 млн шт./га – засоренность слабая;
- 16–50 млн шт./га – засоренность средняя;
- 51–100 млн шт./га – засоренность сильная;
- больше 100 млн шт./га – засоренность очень сильная.

Выполнить задания.

- ✓ Промыть почвенный образец через сита, просмотреть растительные остатки на наличие семян сорняков.
- ✓ Определить видовой состав сорняков и их численность, сделать расчет по формуле.

- ✓ Сделать вывод о степени засоренности почвы семенами сорняков. Рекомендовать меры по очищению почвы от сорняков.

ЗАНЯТИЕ 12

Тема. Определение комплексного здоровья почвы по результатам занятий 5-9.

Цель: Научиться определять здоровье почвы согласно шкале фактологических критериям.

Общие положения. Качество почвы, как основного средства производства в сельском хозяйстве, принято оценивать по двум важнейшим, взаимосвязанным характеристикам: продукционной (плодородие) и средообразующей (здоровье). Практическая оценка здоровья почв имеет высокую актуальность и востребованность во всем мире. Сибирскими учеными была разработана и апробирована для решения практических задач интегральная шкала оценки здоровья почв. Шкала позволяет использовать любое число регламентируемых, оценочных или сравнительных фактологических критериев здоровья и позволяет оценить здоровье почвы в процентах. Использование предложенной шкалы способствует выявлению причин низкой продуктивности

Приборы и материалы.

1. Рабочая тетрадь.
2. Калькулятор.

Ход работы.

- ✓ Провести общий анализ полученных результатов оценки фитосанитарного состояния почвы по предыдущим занятиям 5-9.
- ✓ Оценить здоровье почвы по предложенной шкале (табл. 21).

Для получения интегрального показателя здоровья почвы согласно разработанной шкале, используемым фактологическим критериям присвоены баллы, соответствующие интегральным характеристикам экосистем: норме, риску, катастрофе, бедствию (табл. 3):

– норма (Н) – состояние системы, отвечающее области ее равновесия, устойчивости (здоровая почва);

– риск – вероятность деградации экологической системы (окружающей среды) или перехода ее в неустойчивое состояние (относительно здоровые земли, с нарушением здоровья по ряду критериев);

– катастрофа – неравновесное нестационарное состояние экологической системы (окружающей среды), следствием которого становится потеря устойчивости (больные земли, с нарушением здоровья по большинству критериев);

– бедствие – последствия катастрофы, равновесное состояние экологической системы (окружающей среды) на предельно низком энергетическом уровне (больные земли, малопригодные для сельскохозяйственного использования, требующие срочного оздоровления и ремерииции).

Таблица 21 – Шкала оценки здоровья почвы, баллы

Фактологический критерий	Норма	Риск	Катастрофа	Бедствие
Регламентированные критерии, максимально 30 баллов				
Превышение порога вредоносности (ПВ), число раз	≤ПВ	1,5-3	4-7	8-10 и более
<i>Bipolaris sorokiniana</i>	5	3	1	0
Численность семян сорняков	5	3	1	0
Супрессивность почвы к фитопатогенам (шкала в %)	>70	70-50	49-30	менее 30
<i>Bipolaris sorokiniana</i> , баллы	5	3	1	0
<i>Fusariumoxysporum</i> , баллы	5	3	1	0
Фитотоксичность	<30%	31-50%	51-69%	>70%
Всхожесть индикаторных растений	5	3	1	0
Фитомасса	5	3	1	0

С учетом шкалы были предложены следующие интегральные критерии здоровья почв (в %):

- ✓ Сделать вывод о состоянии здоровья почвы и предложить приемы оздоровления почвы.

54

ЗАНЯТИЕ 13

Контрольная работа

По материалам предыдущих занятий студенты должны составить подробные рекомендации по использованию почвенного образца, рекомендовать мероприятия по оздоровлению почв.

[illegible]

Контрольные вопросы:

1. Каким образом можно использовать севооборот для оптимизации фитосанитарного состояния почвы?

Ответ _____

2. Каким образом можно повысить микробиологическую активность и супрессивность почвы?

Ответ _____

3. Какие звенья севооборота можно рекомендовать по оздоровлению почв от доминирующего возбудителя корневых гнилей яровых хлебных злаков – *Bipolaris sorokiniana*?

Ответ _____

4. Каким образом можно задействовать долговременные механизмы саморегуляции фитосанитарного состояния почв?

Ответ _____

5. В чем состоят задачи агротехнического метода в контроле почвенных вредных организмов?

Ответ _____

ЗАНЯТИЕ 14

Тема. Определение состава вредных и полезных насекомых в агроценозах сельскохозяйственных культур.

Цель. Определить видовой состав вредных и полезных организмов в посевах сельскохозяйственных культур и разработать приемы по оптимизации фитосанитарного состояния.

Приборы и материалы.

1. Матрасики с насекомыми.
2. Методические указания.
3. Справочники.
4. Рабочая тетрадь.

Ход работы.

✓ *Посмотреть матрасики с насекомыми сельскохозяйственной культуры, определить круг вредителей, заполнить таблицу 22.*

Таблица 22 – Фактическая численность фитофагов на культуре

№ п/п	Фитофаг	Фактическая численность, ед.изм.	ЭПВ

✓ *Сделать вывод о фитосанитарной ситуации в агроценозе сельскохозяйственной культуры*

-
-
-
- ✓ Ознакомится с комплексом энтомофагов на рассмотренных ранее фитофагах, заполнить таблицу 23.

Таблица 23 – Круг паразитов и хищников выбранных фитофагов на культуре

Хозяин	Энтомофаг (отряд /семейство / род (вид))	
	Фактически	Теоретически

- ✓ Подсчитать соотношение на предложенных матрасиках, сделать вывод.

Предложить меры по увеличению численности энтомофагов.

[illegible]

ЗАНЯТИЕ 15

Цель: Определить влияние севооборота и предшественников на численность и активность энтомофагов.

без дополнительных затрат времени и энергии на поиск цветущих растений вне поля.

Приборы и материалы.

1. Рабочая тетрадь.
2. Матрасики с содержимым (насекомые), собранным на различных сельскохозяйственных культурах стандартными энтомологическими методами.
3. Бинокуляр.
4. Определители.
5. Учебник.

Ход работы.

- ✓ *Определить состав и сосчитать численность энтомофагов на предложенных образцах. Сделать вывод.*

- ✓ *Сделать вывод биологическом разнообразии энтомофагов и необходимости их привлечения в агроценоз культуры _____.*

- ✓ *Укажите агротехнические приемы для повышения видового разнообразия энтомофагов и их размножения. Привести примеры.*

1.

2.

- ✓ Написать какие нектароносы наиболее эффективны в привлечении энтомофагов. Привести примеры на культуре _____.

- ✓ Описать метод приманочных (ловчих) культур для привлечения фитофагов, привести примеры.

- ✓ Роль агроландшафта в регулировании численности энтомофагов: лесополос, микрозаповедников. Привести примеры.

ЗАНЯТИЕ 16

Тема: Разработка рекомендаций по проведению комплекса мер по ограничению численности вредных насекомых.

Цель: Научиться принимать решения на основе фактической численности фитофагов и энтомофагов (с поправкой на погоду) с учетом уязвимой фазы развития культуры и составлять рекомендации по стабилизации фитосанитарного состояния в посевах.

Общие положения. Большое значение в саморегуляции динамики численности фитофагов придается теории триотрофа. Решающая роль в системе триотрофа в агроэкосистемах принадлежит возделываемой культуре. В агроэкосистемах нет фитофагов, которым бы не сопутствовали энтомофаги.

Пространственная непрерывность энтомофагов, охватывающая естественные и агроэкосистемы, обеспечивает их регуляторную роль.

Саморегуляция фитофагов достигается при наличии в агроэкосистемах от 30-40 до 1000 видов энтомофагов при соотношении численности в системе энтомофаг: фитофаг от 1:1 до 1:40. В среднем энтомофаги способны регулировать численность фитофагов на 40%.

Специализированные энтомофаги более постоянны в стадиях обитания своего хозяина (жертвы) и не утрачивают способности отыскать его при любой плотности (численности). Многоядные энтомофаги начинают проявлять интерес к конкретному фитофагу лишь при высокой его численности.

Приборы и материалы.

1. Рабочая тетрадь.
2. Данные предыдущих занятий (12 – 13).
3. Учебник.

Ход работы.

- ✓ На основе данных, полученных занятиях 12-13 принять решение по выработке комплекса мероприятий против фитофагов с учетом ЭПВ и соотношений в системе энтомофаг – фитофаг.

- ✓ Дать развернутые рекомендации на основе фактической численности фитофагов и энтомофагов (с поправкой на погоду) с учетом уязвимой фазы развития культуры.

Контрольные вопросы:

1. Каким образом можно повысить численность и активность энтомофагов в системе триотрофа?

Ответ _____

2. Что является резерватом энтомофагов в агроценозах?

Ответ _____

3. Какие виды древесной и кустарниковой растительности целесообразно включать в лесополосы?

Ответ _____

4. Роль птиц в формировании энтомокомплекса?

Ответ _____

5. Влияние химических средств защиты растений на численность энтомофагов и меры по их применению?

Ответ _____

ЗАНЯТИЕ 17

Итоговый закрытый тест по материалам лекций и лабораторно-практических занятий.

Вариант 1

1. Активное развитие агротехнического метода защиты растений в 90-е годы обусловлено необходимостью: а) борьбы с патогенами; б) борьбы с листо-стеблевыми патогенами; в) привлечения энтомофагов; г) борьбы с сорняками.
2. Устойчивость растений к вредным организмам выше в: а) агроэкосистемах; б) естественных экосистемах.
3. Сорты интенсивного типа лучше высевать: а) по пару; б) после малоснежной зимы; в) в увлажненных регионах; г) на удобренном фоне.
4. Сразу после внедрения патогена дыхание растений: а) ослабевает; б) усиливается.
5. В засушливых условиях особенно опасно поражение гнилями: а) первичных корней; б) вторичных корней.
6. В третий критический период у зерновых формируется: а) густота продуктивного стеблестоя; б) масса 1000 зерен; в) число зерен в колосе.
7. Первый критический период особенно опасен для культур с признаками: а) г-стратегов; б) К-стратегов.
8. В I критическом периоде развития наиболее вредоносны: а) семенные; б) листо-стеблевые; в) почвенные; г) трансмиссивные.
9. Во II критическом периоде развития наиболее вредоносны: а) семенные патогены; б) листо-стеблевые патогены; в) патогены; г) сорняки; д) фитофаги.

10. В III критическом периоде наиболее вредоносны: а) возбудители болезней; б) сорняки; в) фитофаги.
11. Снижение исходной численности популяции - стратегия борьбы с: а) г-стратегами; б) К-стратегами.
12. Устойчивость растений повышается при внесении повышенных доз: а) азота; б) фосфора; в) калия; г) полного.
13. Агротехнические приемы повышают устойчивость сортов: а) восприимчивых; б) неустойчивых; в) среднеустойчивых.
14. Под зерновые культуры вносят: а) перегной; б) бобовые сидераты; в) солому; г) навоз.
15. Органические удобрения особенно эффективны против: а) почвенных; б) листо-стеблевых инфекций; в) почвенных фитофагов; г) сорняков.
16. При использовании зеленых удобрений следует вносить: а) азот; б) фосфор; в) калий.
17. Следует вносить навоз: а) свежий; б) перепревший.
18. Чистый пар: а) ранний; б) сплошной; в) кулисный; г) сидеральный; д) черный.
19. Расположить культуры в фитосанитарном зернопропашном севообороте: а) пшеница; б) пшеница; в) горох-овёс; г) кукуруза; д) ячмень; е) люцерна.
20. Севооборот действует на ЭП почвенных инфекций, влияя на: а) источник инфекции; б) фактор передачи во времени; в) восприимчивость растения-хозяина; г) фактор передачи в пространстве.
21. Севооборот эффективен против фитофагов: а) с широкой трофической нишей; б) узкоспециализированных.
22. Для размножения и стимуляции энтомофагов применяют: а) подсев цветущих растений; б) введение в севооборот бобовых; в) ловчие культуры; г) ранние приманочные посевы; д) межевые полосы.
23. Пространственная изоляция полей севооборота эффективна против вредных организмов: а) г-стратегов; б) К-стратегов.

24. Наибольшими почвозащитными свойствами обладает обработка почвы: а) отвальная; б) безотвальная; в) минимальная.
25. Вспашка эффективна в борьбе с: а) почвенными фитофагами; б) почвенными патогенами; в) сорняками; г) листо-стеблевыми патогенами.
26. Минимальная обработка действует на почвенные инфекции через: а) источник инфекции; б) фактор передачи во времени; в) восприимчивость растений; г) фактор передачи в пространстве.
27. Наиболее эффективна против листо-стеблевых инфекций обладает: а) отвальная вспашка; б) безотвальная обработка; в) минимальная обработка.
28. Против однолетних и малолетних сорняков применяют: а) провокацию; б) удушение; в) истощение.
29. Агротехнический метод защиты растений: а) предупредительный; б) оперативный; в) истребительный; г) фундаментальный.
30. К достоинствам агротехнического метода относят: а) часто не требует дополнительных затрат; б) практически безопасны для окружающей среды; в) стабильность действия по годам; г) продление устойчивости сортов.
31. К недостаткам агротехнического метода относят: а) разнонаправленность действия на факторы ЭП; в) нестабильное действие по годам; б) несовместимость с другими методами защиты растений.

Вариант 2

1. Активное развитие агротехнического метода защиты растений в 90-е годы обусловлено необходимостью: а) борьбы с почвенными патогенами; б) борьбы с трансмиссивными патогенами; в) стимуляции энтомофагов; г) борьбы с сорняками.
2. К достоинствам агротехнического метода относят: а) часто не требует дополнительных затрат, доступны для применения; б) практически

- безопасны для окружающей среды; в) стабильность действия по годам; г) продление устойчивости сортов.
3. К недостаткам агротехнического метода относят:
- а) разнонаправленность действия на факторы ЭП; б) нестабильное действие по годам; в) несовместимость с другими методами защиты растений.
4. Вызванное патогенами усиление дыхания особенно опасно для растений на фазе: а) цветения; б) прорастания; в) активного роста биомассы.
5. Отзывчивость от минеральных удобрений падает при поражении корней; а) первичных; б) вторичных.
6. Во второй критический период у зерновых формируется: а) густота стеблестоя; б) масса 1000 зерен; в) число зерен в колосе.
7. В I критическом периоде развития наиболее вредоносны инфекции: а) семенные; б) листо-стеблевые; в) почвенные; г) трансмиссивные.
8. Во II критическом периоде развития наиболее вредоносны: а) семенные патогены; б) листо-стеблевые патогены; в) почвенные патогены; г) сорняки; д) фитофаги.
9. В III критическом периоде наиболее вредоносны: а) возбудители болезней; б) сорняки; в) фитофаги.
10. Ограничение скорости размножения - стратегия борьбы с: а) г-видами; б) К-видами.
11. Устойчивые сорта подавляют у вредных организмов: а) питание; б) размножение; в) выживание.
12. Более устойчивые урожаи в лесостепной зоне Приобья обеспечивают: а) пластичные полунтенсивные сорта; б) интенсивные сорта.
13. Устойчивость растений повышается при внесении: а) азота; б) фосфора; в) калия; г) полного удобрения.
14. Устойчивость сортов повышают: а) многолинейные и многовидовые посевы; б) ранние сроки сева; в) оптимальная глубина сева;

- г) применение органических удобрений; д) сбалансированные минеральные удобрения.
15. Под пропашные культуры вносят: а) перегной; б) бобовые сидераты; в) солому; г) навоз.
16. При запашке соломы следует соблюдать условия: а) высокая влажность; б) низкая влажность; в) теплая погода; г) холодная погода; д) фосфорные удобрения; е) азотные удобрения.
17. Органические удобрения влияют на почвенные инфекции через:
а) источник инфекции; б) фактор передачи во времени;
в) восприимчивость растений; г) фактор передачи в пространстве.
18. Навоз эффективен в борьбе с: а) корневыми инфекциями;
б) проволочниками; в) листо-стеблевыми инфекциями; г) сорняками.
19. Занятый пар: а) ранний; б) пропашной; в) сидеральный; г) кулисный.
20. Расположить культуры в зернопаропропашном севообороте:
а) пшеница; б) пшеница; в) пшеница; г) пар; д) кукуруза; е) вико-овес;
ж) ячмень.
21. Севооборот действует на возбудителей листо-стеблевых инфекций через: а) источник инфекции; б) фактор передачи во времени;
в) восприимчивость растения-хозяина; г) фактор передачи в пространстве.
22. Севооборот особенно эффективен в борьбе с патогенами:
а) r-стратегами; б) K-стратегами.
23. Энтомофаги оказывают эффект: а) быстрый; в) долговременный;
г) запаздывающий; д) кратковременный.
24. Биологическая активность почвы повышается при обработке:
а) отвальной; б) безотвальной; в) минимальной.
25. Минимальная обработка эффективна против: а) почвенных фитофагов;
б) почвенных патогенов; в) сорняков; г) листо-стеблевых патогенов.
26. Вспашка действует на листо-стеблевые инфекции, подавляя:

- а) источник инфекции; б) фактор передачи во времени; в) восприимчивость растений; г) фактор передачи в пространстве.
27. Против многолетних сорняков применяют метод: а) провокации; б) удушения; в) истощения.
28. К фундаментальным методам защиты растений относятся: а) карантин; б) биологический; в) агротехнический; г) химический; д) селекционный.
29. Если корни пшеницы длиннее проростков на 4 см рекомендуют срок сева: а) ранний; б) поздний; в) средний.
30. Органические удобрения вносят с целью: а) улучшить структуру почвы; б) подавить почвенные патогены; в) борьбы с почвенными фитофагами; г) питания растений; д) борьбы с листо-стеблевыми патогенами.
31. Ближе к естественным экосистемам почвенные условия после применения: а) отвальной вспашки; б) безотвальной вспашки; в) минимальной обработки.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература:

1. Чулкина В.А. Экологические основы интегрированной защиты растений / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов / Под ред. Е.Ю. Тороповой, изд. 2-е переработанное и дополненное. – Новосибирск [Электронный ресурс]. – 2020.

Дополнительная литература:

1. Агротехнический метод защиты растений / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Ю.И. Чулкин, Г.Я. Стецов / под ред. академика РАСХН А.Н. Каштанова. - М.: ИВЦ Маркетинг, ЮКЭА. - 2000. - 336с.
2. Торопова Е.Ю. Экологические основы защиты растений от болезней в Сибири. Монография / под ред. В. А. Чулкиной. - Новосибирск, 2005. - 370с.
3. Чулкина В.А. Экологические основы интегрированной защиты растений / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов / Под ред. М.С. Соколова и В. А. Чулкиной. – М.: Колос, 2007. – 568с.
4. Чулкина В.А. Интегрированная защита растений: фитосанитарные системы и технологии / В.А. Чулкина, Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я. / Под ред. М.С. Соколова и В. А. Чулкиной. - М.: Колос, 2009. – 670с.
5. Чулкина В.А. Фитосанитарная диагностика агроэкосистем / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов [и др.] // под ред. профессора Е.Ю. Тороповой. – Барнаул, 2017. – 210с.

Составители:
Селюк Марина Павловна
Торопова Елена Юрьевна
Мармулева Елена Юрьевна

АГРОТЕХНИЧЕСКИЙ МЕТОД ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

**Рабочая тетрадь для практических занятий и самостоятельной работы
студентов института Фундаментальных и прикладных
агробiotехнологий
по специальности 35.03.04 Агрономия**

Публикуется в авторской редакции