

Новосибирский государственный аграрный
университет

Агрономический факультет

Кафедра защиты растений

Интегрированная защита растений

Методические указания по выполнению практических
работ

Новосибирск 2022

УДК 632.9 (07)
55К 44.150, Я7
И 73

Составители: д-р биол. наук, проф. *Е.Ю. Торопова*;
канд. с.-х. наук, доц. *Е.Ю. Мармулева*;
канд. биол. наук, *М.П. Селюк*

Рецензент: канд. с.-х. наук, доц., А.Ф. Петров

Интегрированная защита растений: метод. указания по выполн. практч. работ; сост. Е.Ю. Торопова, Е.Ю. Мармулева, М.П. Селюк; Новосиб. гос. аграр. ун-т, Агроном. фак. – Новосибирск; Изд-во НГАУ. 2022. – 14 с. (0,8 п.л.)

Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине Интегрированная защита растений предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки (специальности) 35.03.04 Агрономия, профиль подготовки (специализация) Защита растений, Агрономия, Селекция и генетика с/х культур для очного и заочного отделения

Утверждены и рекомендованы к изданию методическим советом агрономического факультета (протокол № 4 от 23.12.2022 г.)

Новосибирский государственный аграрный университет, 2022

ВВЕДЕНИЕ

Задача – обучение студентов разработке систем интегрированной защиты растений разного уровня сложности:

1) от отдельных видовых популяций вредных организмов (возбудителей септориоза, фитофтороза, лугового мотылька, колорадского жука, вьюнка полевого, овсюга),

2) от групп экологических эквивалентов (почвенных, или корне-клубневых; наземно-воздушных, или листо-стеблевых; семенных, трансмиссивных);

3) от сообществ вредных организмов сельскохозяйственных культур (яровой пшеницы, озимой пшеницы, картофеля, льна и др.) в пределах отдельных полей, севооборотов и агроландшафтов.

Системы интегрированной защиты растений разрабатываются на основе систематизации и обобщения следующих знаний:

1) по предыдущим дисциплинам (эпифитотиологии, энтомологии, фитопатологии, агротехническому, биологическому и химическому методам);

2) по литературным источникам;

3) по результатам самостоятельной работы во время прохождения производственной практики.

Основная цель – оценить фактическое фитосанитарное состояние семян, почв и посевов по периодам формирования элементов структуры урожая сельскохозяйственных культур и на этой основе разработать системы интегрированной защиты растений трех уровней сложности, перечисленные ранее.

Дать предложения по улучшению систем защитных мероприятий с экологической и экономической точек зрения в условиях рыночной экономики.

Занятие 1.

Тема: Видовой состав вредных организмов и их вредоносность

Цель: На основе собственных и литературных данных выявить общий состав вредных организмов (болезней, вредителей, сорняков) и их вредоносность.

Ход работы. На основе собственных и литературных данных выявить общий состав вредных организмов (болезней, вредителей, сорняков). Состав особо вредоносных видов объединить в группы экологических эквивалентов по периодам формирования основных элементов структуры урожая (табл. 1).

Таблица 1 – Экологические группы вредных организмов, нарушающие формирование элементов структуры урожая (на примере зерновых культур)

Фаза	Элемент структуры урожая	Состав вредных организмов-групп экологических эквивалентов
Посев–всходы	Густота всходов –основа продуктивного стеблестоя	Экологические группы: семенные, почвенные, или корне-клубневые; наземно-воздушные, или листо-стеблевые; трансмиссивные
Кущение–цветение	Число зерен в колосе, продуктивная кустиность	То же
Начало налива–полная спелость	Масса 1000 зерен	То же

Проанализировать сообщества вредных организмов, нарушающие формирование элементов структуры урожая.

Выделить по два наиболее вредоносных фитопатогена, фитофага, сорняка (всего 6 видов) с разными стратегиями жизненных циклов (г-, К-виды) и на их примере изложить систему фитосанитарной диагностики почвы, семян (посадочного материала) и посевов по периодам формирования элементов структуры урожая (табл. 2-4).

Таблица 2 – Оценка фитосанитарного состояния посевного (посадочного) материала

Вредный организм	Метод учета	ПВ или ЭПВ, единицы их измерения	Фактическая оценка	
			абсолютные данные	в ЭПВ или ПВ

Таблица 3 – Оценка фитосанитарного состояния почвы

Вредный организм	Метод учета	ПВ или ЭПВ, единицы их измерения	Фактическая оценка	
			абсолютные данные	в ЭПВ или ПВ

Таблица 4 – Оценка фитосанитарного состояния посевов

Срок наблюдения по периодам формирования элементов структуры урожая	Виды по экологическим группам вредных организмов	ЭПВ, единицы их измерения	Фактическая оценка	
			абсолютные данные	в ЭПВ или ПВ

Сделать анализ таблиц 2-4 и обосновать необходимость фитосанитарного мониторинга и прогноза различных экологических групп вредных организмов и защитных мероприятий разного уровня сложности.

Занятие 2 - 7.

Тема: Разработка систем мероприятий первого уровня сложности против видовых популяций вредных организмов

Цель: разработать системы мероприятий первого уровня сложности против видовых популяций вредных организмов.

Ход работы. Анализ проводится по 6 видам в следующей последовательности:

1. Название вредного организма (русское, латинское)

1.1. *Ареал* распространения

1.2. *Симптомы и вредоносность*

1.3. *Размножение* и основные источники возбудителя инфекции (тактика Р)

1.4. *Выживаемость* во внешней среде и основные факторы передачи во времени и в пространстве (тактика В)

1.5. *Трофические связи* в агроэкосистемах (филогенетическая специализация) и размер экологических трофических ниш (органотропная специализация) (тактика Т)

1.6. *Роль абиотических и биотических факторов* в жизненном цикле вредного организма

1.7. *Стратегия жизненного цикла* и ее характерные признаки

1.8. *Стратегия защитных мероприятий* с указанием ПВ или ЭПВ

1.9. *Система защитных мероприятий* (табл. 5).

Таблица 5 – Система защитных мероприятий

Стратегическая задача	Мероприятие и краткая технология его выполнения	Механизмы действия каждого мероприятия на тактики (первоначальное действие)		
		Р	В	Т

Дать анализ систем защитных мероприятий: методы, механизм действия. Отразить биологическую, хозяйственную и экономическую эффективность по собственным или литературным данным.

2. Название вредного организма

2.1-2.9 (те же разделы, что и по предыдущему виду и т.д. по 6 видам).

Рассчитать *коэффициент сходства* защитных мероприятий по видам, которые принадлежат к одной группе экологических эквивалентов, к разным видам и разным группам (фитопатогены, фитофаги, сорняки).

Показатель сходства рассчитывать по формуле Серенсона:

$$S = \frac{2C}{A+B},$$

где A – число мероприятий против вида A ;

B – число мероприятий против вида B ;

C – число мероприятий, общих для вида A и вида B .

Показатель несходства = $1-S$

Кроме того, рассчитывается *коэффициент общности мероприятий* по формуле Жаккара:

$$K = \frac{C}{A+B-C},$$

где C – общее число мероприятий;

A – число мероприятий против вида A ;

B – число мероприятий против вида B .

На основе расчетов сделать вывод, в какой степени возможно использование знаний о мероприятиях против одного вида, принадлежащего к одной или разным группам экологических эквивалентов, для разработки мероприятий против другого вида.

Занятие 8.

Тема: Обоснование критериев фитосанитарного мониторинга и прогноза различных экологических групп вредных организмов. Решение проблем фитосанитарии на системно-экологической основе

Цель: Обосновать критерии фитосанитарного мониторинга и прогноза различных экологических групп вредных организмов.

Ход работы: 1. Провести обобщение полученных результатов по 4 группам и 10 подгруппам вредных организмов.

2. Провести сравнительный анализ современного состояния мониторинга и прогноза вредных организмов и научно-обоснованного по основным экологическим нишам.

3. Научно обосновать предложения о совершенствовании фитосанитарного мониторинга и прогноза на системно-экологической основе.

4. Полученные результаты занести в табл. 6.

5. Определить структуру сообществ вредных организмов по группам экологических эквивалентов на уровне агроэкосистем сельскохозяйственных культур.

6. Обосновать типы мониторинга и прогноза на уровне агроэкосистем сельскохозяйственных культур.

7. Определить экологически безопасные системы ИЗР на уровне агроэкосистем сельскохозяйственных культур для решения проблем фитосанитарии.

Таблица 6

Экологическая группа, подгруппа	Экологические ниши	Функциональная активность по тактикам		
		Р	В	Т
1.Почвенные				
1.1.Типичные почвенные				
1.2.Почвенноназемные				
1.3.Почвенновоздушно-семенные				
2.Наземно-воздушные				
2.1.Типичные наземно-воздушные				
2.2.Воздушнокапельно-семенные				
2.3.Наземнопочвенные				
3.Семенные				
3.1.Типичные семенные				
3.2.Наземно-семенные				
4.Трансмиссивные				
4.1.Типичные трансмиссивные				
4.2.Трансмиссивно-семенные				

Занятие 9.

Тема: Разработка систем мероприятий второго уровня сложности против групп экологических эквивалентов

Цель: Разработать системы мероприятий второго уровня сложности против групп экологических эквивалентов

Ход работы: Системы защитных мероприятий разрабатываются по группам экологических эквивалентов: 1) против почвенных, или корне–клубневых, вредных организмов для создания здоровых в фитосанитарном отношении почв; 2) против семенных вредных организмов для получения здорового посевного и посадочного материала; 3) против наземно-воздушных, или листо–стеблевых, вредных организмов для создания благоприятной в фитосанитарном отношении наземно-воздушной среды, обеспечивающей формирование надземных органов растений; 4) против трансмиссивных вредных организмов для предотвращения заражения вирусами и микоплазмами сосудисто-проводящей системы растений.

Для этого все вредные организмы разделяются на четыре группы экологических эквивалентов. Затем из 6 наиболее вредоносных видов выделяют представителей не менее двух групп экологических эквивалентов и проводят сравнение систем защитных мероприятий по группе в целом, используя литературные данные, и видам, по которым разработаны системы первого уровня сложности. Формулируется стратегия защитных мероприятий по группам экологических эквивалентов (табл. 7).

Таблица 7 – Схема разработки систем защитных мероприятий второго уровня сложности

№	Мероприятия	Возможность положительного действия (+) против			Группа в целом
		вида 1	вида 2	вида 3	

Рассчитать коэффициенты сходства и общности мероприятий между видом и группой. Провести ранжирование мероприятий по их значению в решении стратегической задачи по группе.

Занятие 10.

Тема: Разработка систем мероприятий третьего уровня сложности против сообщества вредных организмов по культуре

Цель: разработать системы мероприятий третьего уровня сложности против сообщества вредных организмов по культуре

Ход работы: Разработка систем мероприятий третьего уровня сложности против болезней, вредителей и сорняков проводится в двух направлениях:

- по периодам формирования элементов структуры урожая;
- в календарно-фенологической последовательности.

Решение о разработке систем третьего уровня сложности принимается на основе фитосанитарной диагностики почвы, семян (посадочного материала), посевов по периодам формирования элементов структуры урожая. Методы защиты растений применяют в следующей последовательности: устойчивый (выносливый) сорт, агротехнические и карантинные мероприятия (фундаментальные методы), биологические, химические средства (оперативные методы).

Разработка систем защитных мероприятий по периодам формирования элементов структуры урожая предусматривает использование методов защиты растений в указанной ранее последовательности для обеспечения формирования оптимальных параметров основных элементов структуры урожая в зоне деятельности хозяйств. Например, в лесостепи Западной Сибири по яровой пшеницы важно получить 450-500 колосьев на 1 м², 20 зерен в колосе и массу 1000 зерен 32 г при экологической безопасности и рентабельности технологий производства зерна высокого качества. Биологическая урожайность рассчитывается по формуле

$$Y = \frac{G \cdot C \cdot M}{10000},$$

где Y – урожайность зерна, ц/га;

G – густота продуктивного стеблестоя, колосьев на 1 м²;

C – число зерен в колосе, шт.;

M – масса 1000 зерен, г.

Пример:

$$Y = \frac{500 \cdot 20 \cdot 32}{10000} = 32 \text{ ц/га.}$$

При этом технологические приемы описывают или представляют их в форме таблицы в следующей последовательности:

- фитосанитарные технологии получения здоровых всходов оптимальной густоты;
- фитосанитарные технологии, обеспечивающие синтез фитомассы, числа зерен в колосе (клубней в кусте);
- фитосанитарные технологии в период налива зерна и роста фитомассы надземных или подземных органов (клубне-корнеплодов).

Разработка систем защитных мероприятий в календарно-фенологической последовательности производится, начиная с уборки предшественника в летне-осенний период предыдущего года и заканчивая уборкой сельскохозяйственной культуры, а при необходимости и хранением сельскохозяйственной продукции. Системы включают методы фитосанитарной диагностики почвы, семян и посевов, принятие решений на их основе, а также технические средства и орудия для выполнения

технологических операций, нормы и дозы агрохимикатов согласно КATALOGу, принятому в РФ.

Системы защитных мероприятий являются составной частью рабочих планов общей технологии возделывания культуры. Они включают расчет необходимых материально - технических ресурсов, обучение технического персонала, а также спрос рынка на продукцию, экономическую и энергетическую эффективность ее производства (табл. 8).

Таблица 8 – Разработка систем защитных мероприятий в календарно-фенологической последовательности

Срок	Мероприятие и краткая технология их выполнения	Цель
Осень		
Зима		
Весна, до посева		
Посев		
Фазы развития растений		

Провести анализ систем мероприятий с указанием и обоснованием ведущих методов и средств.

БИЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чулкина В.А. Управление агроэкосистемами в защите растений/ В.А. Чулкина, Ю.И. Чулкин. – Новосибирск, 1995.-202 с.
2. Торопова Е.Ю. Эпифитотиология: учебное пособие для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений, обучающихся по агрономическим специальностям / Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов, В.А. Чулкина. под ред. А.А. Жученко, В.А. Чулкиной. Новосибирск, 2011. -
3. Агротехнический метод защиты растений (экологически безопасная защита 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.-336 с.
4. Фитосанитарная оптимизация растениеводства в Сибири. 1. Зерновые культуры: учеб. пособие / В.А. Чулкина, В.М. Медведчиков, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов, В.И. Воробьев; под ред. акад. РАСХН П.Л. Гончарова. – Новосибирск, 2001. – 136 с.
5. Фитосанитарная оптимизация растениеводства в Сибири. 2. Крупяные, зернобобовые и кормовые культуры: учеб. пособие / В.А. Чулкина, В.М. Медведчиков, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов, В.И. Воробьев; под ред. акад. РАСХН П.Л. Гончарова. – Новосибирск, 2001. – 192 с.
6. Фитосанитарная оптимизация растениеводства в Сибири. 3. Технические культуры: учеб. пособие/ В.А. Чулкина, В.М. Медведчиков, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов, В.И. Воробьев; под ред. акад. РАСХН П.Л. Гончарова. – Новосибирск, 2001. – 196 с.
7. Торопова Е.Ю. Эпифитотиологические основы систем защиты растений. Монография / Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов, В.А. Чулкина; под ред. В. А. Чулкиной.- Новосибирск, 2002. – 578 с.
8. Фитосанитарная оптимизация растениеводства в Сибири. 4. Овощные культуры/ В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов, В.И. Воробьев, В.Г. Ляпин, И.Н. Порсев, Н.И. Рыжова. – Новосибирск, 2003. – 314с.
9. Торопова Е.Ю. Экологические основы защиты растений от болезней в Сибири: Монография/ под ред. В. А. Чулкиной.- Новосибирск, 2005.-370 с.
10. Фитосанитарная оптимизация агроэкосистем плодовых и ягодных культур/ В.А. Чулкина, Л.Д. Шаманская, Е.Ю. Торопова, В.И. Усенко, А.А. Беляев, Н.А. Ховалыг, В.Н. Сорокопудов, Н.И. Порсев, Л.А. Овчинникова, Е.Ю. Мармулева, В.М. Гришин, С.Н. Симаков, Н.Н. Ямщиков; под. ред. В.А. Чулкиной и В.И. Усенко. – М.: Колос, 2006. – 240 с.
11. Экологические основы интегрированной защиты растений/ Чулкина В.А., Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я.; под ред. М.С. Соколова и В.А. Чулкиной. – М.: Колос, 2007. – 568 с.

12. *Интегрированная защита растений: фитосанитарные системы и технологии/ Чулкина В.А., Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я.; под ред. М.С. Соколова и В.А. Чулкиной.*- М.: Колос, 2009. – 670 с.
13. *Чулкина В.А., Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я. Экологические основы интегрированной защиты растений / Под ред. Е.Ю. Тороповой. Изд. 2-е переработанное и дополненное. Новосибирск. Изд-во НГАУ, 2020. 27,69 п.л.*

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

Введение	3
Занятие 1. Видовой состав вредных организмов и их вредоносность.....	4
Занятие 2. Разработка систем мероприятий первого уровня сложности против видовых популяций вредных организмов	5
Занятие 3. Обоснование критериев фитосанитарного мониторинга и прогноза различных экологических групп вредных организмов. Решение проблем фитосанитарии на системно-экологической основе	6
Занятие 4. Разработка систем мероприятий второго уровня сложности против групп экологических эквивалентов.....	7
Занятие 5. Разработка систем мероприятий третьего уровня сложности против сообщества вредных организмов по культуре	8
Библиографический список	11

Составители:
Торопова Елена Юрьевна
Мармулева Елена Юрьевна
Селюк Марина Павловна

ИНТЕГРИРОВАННАЯ ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Методические указания по выполнению практических работ

Редактор
Компьютерная верстка
