

Новосибирский государственный аграрный
университет

Агрономический факультет

Кафедра защиты растений

Технологии интегрированной защиты растений

Методические указания по выполнению практических работ

Новосибирск 2022

УДК 632.9.(07)
55К 44.150, Я7
Т 384

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*

Технологии интегрированной защиты 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. – 13 с. (0,8 п.л.)

Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине Технологии интегрированной защиты растений предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки (специальности) 35.04.04 Агрономия, профиль подготовки (специализация) Защита растений, для очного отделения

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

Новосибирский государственный аграрный университет, 2022

Предисловие

Задача – обучение студентов магистерской подготовки разработке технологии интегрированной защиты растений (ИЗР) от вредных организмов (фитопатогенов, фитофагов, сорных растений).

Теоретические и методологические основы ИЗР составляют:

1. определение и обоснование стратегии ИЗР на базе учения об эволюционно-экологических признаках стратегий их жизненного цикла – г-, гК-, К-, Кг;
2. определение и обоснование направления тактики ИЗР (профилактические, оперативные) на базе учения об эволюционно-экологических признаках тактик вредных организмов – размножения (Р), выживания (В), трофических связей (Т);
3. использование модели эпифитотического процесса для определения и обоснования механизма действия и взаимодействия внутренних и внешних факторов, их интеграции и оптимизации в системах ИЗР;
4. использование экологической (эпифитотиологической) классификации вредных организмов для оздоровления по принципу дополнительности различных экологических сред (почв, семян, посадочного материала, наземно-воздушной среды), а также функционирования подземных и надземных органов растений;
5. определение и обоснование критических периодов по приуроченности экологических групп вредных организмов к разным фазам (этапам онтогенеза) формирования основных элементов структуры и качества урожая;
6. использование структурной модели методов ИЗР для фитосанитарной интеграции и оптимизации систем ИЗР разного уровня сложности – поля отдельных с.-х. культур, севооборота, агроландшафта.

Занятие 1.

Тема: Оценка структуры посевных площадей и фитосанитарной ситуации в хозяйстве для выработки стратегии и тактики защиты растений с учетом механизма действия конкретных приемов против всех вредных видов защищаемых культур

Цель: оценить структуру посевных площадей и фитосанитарную ситуацию в хозяйстве для выработки стратегии и тактики защиты растений с учетом механизма действия конкретных приемов против всех вредных видов защищаемых культур

Ход работы: 1. Выяснить структуру посевных площадей в конкретном хозяйстве и заполнить таблицу 1.

Таблица 1

Структура посевных площадей в хозяйстве (...)

С.-х. культуры	Посевные площади, всего		Урожайность, т/га	
	га	%	потенц.	средняя
Площадь с.-х. угодий В т.ч. пашни				
яровая пшеница ячмень овес зернобобовые технические культуры кормовые культуры овощные культуры картофель другие культуры				

Проанализировать данные и сделать вывод по таблице.

2. Заполнить таблицу 2 по составу вредных организмов всех культур, выращиваемых в хозяйстве.

Таблица 2

Состав вредных организмов в хозяйстве ...

С.-х. культуры	Вредители	Болезни	Сорняки
яровая пшеница ячмень овес зернобобовые технические культуры кормовые культуры овощные культуры картофель другие культуры			

Сделать вывод.

Занятие 2.

Тема: Определение и обоснование стратегии ИЗР

Цель: Определить и обосновать стратегии ИЗР

Ход работы: 1. Ознакомиться с концепцией эпифитотиологии по эволюционно-экологическим стратегиям жизненных циклов биологических видов [2,3]. Изучить особенности r-, rK-, K-, K_r видов фитопатогенов, фитофагов и сорных растений, использование их для теоретического обоснования стратегии ИЗР (общей и по видам) [7,8].

Полученные результаты представить в таблице 3.

Таблица 3

Определение стратегии ИЗР по вредным организмам

Биологическая группа	Стратегия жизненного цикла	Стратегия ИЗР	
		общая	пример вида
Фитопатогены	r		
	rK		
	K		
	K _r		
Фитофаги	r		
	rK		
	K		
	K _r		
Сорные растения	r		
	rK		
	K		
	K _r		

2. Построить графическую модель по ИЗР для фитопатогенов, фитофагов, сорных растений в зависимости от стратегии их жизненного цикла [5, 8].

Занятие 3.

Тема: Определение и научное обоснование технологии интегрированной защиты растений (ИЗР)

Цель: Определить и научно обосновать технологии интегрированной защиты растений (ИЗР)

Ход работы: Разобрать понятие «тактика ИЗР», а также ее направления – профилактического, оперативного [12].

Выяснить использование учения о тактиках размножения (Р), выживания (В), трофических связей (Т) r- и K видов для теоретического обоснования фундаментальных и оперативных методов в системе ИЗР.

Полученные результаты представить в табл. 4.

Таблица 4

**Определение технологии ИЗР в зависимости от стратегии и тактики
жизненного цикла вредных организмов**

Направление ИЗР	Методы ИЗР	Стратегия жизненного цикла	Ограничение тактик			Конкретный пример
			Р	В	Т	
Профилактические						
Оперативные						

Сделайте комментарий к обобщенным данным таблицы 4.

Занятие 4.

Тема: Определение и эпифитотиологическое обоснование механизма действия внутренних и внешних факторов по модели эпифитотического процесса (МЭП) в технологии ИЗР

Цель: Определить и обосновать механизм действия внутренних и внешних факторов в технологии ИЗР

Ход работы: 1. Дайте понятия «внутренние факторы ЭП» и «внешние факторы ЭП» и графическое изображение функциональной модели их действия и взаимодействия в системе ЭП на примере г- и К видов в агроэкосистеме сельскохозяйственной культуры [8]. Анализ определения механизма действия внутренних и внешних факторов в системе ЭП представить в табл. 5.

Таблица 5

**Определение механизма действия внутренних и внешних факторов в
системе ЭП**

Факторы ЭП	Механизм действия на проявление ЭП и численность вредных организмов	Пример: вид вредного организма
1.Внутренние 1.1. Источник ВВО (тактика Р) 1.2. Факторы передачи (тактика В) 1.2.1. во времени 1.2.2. в пространстве 1.3. Восприимчивость растений (тактика Т)		
2. Внешние 2.1. Природные 2.1.1. абиотические 2.1.2. биотические 2.2. Антропогенные 2.2.1. сорта 2.2.2. агроприемы 2.2.3. средства защиты растений		

2. Сделайте классификацию факторов по механизму действия – непосредственному и косвенному с обоснованием теоретической и методологической значимости при разработке технологии ИЗР.

3. Проанализируйте методологию интеграции действия природных и антропогенных факторов по модели ЭП в технологии ИЗР. Сгруппируйте внешние факторы, влияющие на внутренние факторы по схеме табл. 6.

Таблица 6

Методология интеграции действия природных и антропогенных факторов модели ЭП в технологии ИЗР

Внутренний фактор ЭП	Природный фактор		Антропогенный фактор			Пример: вредный вид организма
	абиотический	биотический	сорт	агро-прием	средство защиты растений	
Источник ВВО						
Фактор передачи вредного организма: во времени в пространстве						
Восприимчивость растений (сорта)						

Сделайте анализ о необходимости оптимизации действия внешних факторов на внутренние по модели ЭП для решения задач ИЗР: 1) разрыва цепи внутренних факторов, 2) снижения развития ЭП и численности вредных организмов ниже ПВ и ЭПВ.

Занятие 5. Использование экологической классификации вредных организмов для создания условий неблагоприятных для вредных организмов в технологии ИЗР

Привести экологическую классификацию вредных организмов и обсудить ее критерии [8, 9]. Дать понятия основная дополнительная экологическая ниша вредного организма и теоретически обосновать связь концепции экологических ниш с эволюционным учением и эволюционно-экологической стратегией и тактикой жизненного цикла вредных организмов в агроэкосистемах, экологическим мониторингом и принятием решений по системам ИЗР.

Определение экологических ниш из разных экологических групп вредных организмов (почвенные, наземно-воздушные, семенные, трансмиссивные) проводить по схеме табл. 7.

Таблица 7

Методология анализа экологической ниши вредного организма в агроэкосистеме

Фаза жизненного цикла	Экологическая ниша	Функциональная активность								
		тактики Р,В,Т	во времени по месяцам							
			IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI-XII, I-III

Анализируя данные таблицы принять решения о способах ИЗР при оптимизации фитосанитарного состояния агроэкосистем по конкретным видовым популяциям.

Провести интеграцию способов и приемов ИЗР [7-11] для оздоровления экологических сред, подземных и наземных органов растений в агроэкосистемах с.-х. культур (табл. 8).

Таблица 8

Методология интеграции способов и приемов в технологии ИЗР по экологическим средам для оздоровления подземных и наземных органов растений

Экологическая среда: способ	Экологическая группа и подгруппа вредных организмов	Оздоровляемые органы растений	Вредный организм
Почва: сорт агротехнический биологический химический			
Наземно-воздушная среда: сорт агротехнический биологический химический			
Семенной материал: сорт агротехнический биологический химический			

Сделать анализ способов ИЗР для оздоровления различных экологических сред на уровне агроэкосистем с указанием подземных и (или) надземных органов, которые при этом оздоравливаются. Увязать этот процесс с периодами формирования элементов структуры урожая.

Занятие 6.

Тема: Определить критические периоды, создаваемые экологическими группами вредных организмов по периодам формирования основных элементов структуры урожая

Цель: определить критические периоды, создаваемые экологическими группами вредных организмов по периодам формирования основных элементов структуры урожая

Ход работы: Выявленные критические периоды, создаваемые экологическими группами вредных организмов по фазам развития растений-хозяев по периодам формирования основных элементов структуры урожая рассматриваемых культур отразить в табл. 9.

Таблица 9

Критические периоды, создаваемые экологическими группами вредных организмов, по фазам развития растений

Фаза развития культуры	Элемент структуры урожая	Состав вредных организмов – групп экологических эквивалентов			
		почвенные, или корне-клубневые	наземно-воздушные, или листо-стеблевые	семенные	трансмиссивные
Прорастание семян - всходы	Густота всходов				
Вегетативный рост - цветение	Число зерен (клубней и др.)				
Налив – полная спелость	Масса 1000 зерен (клубня и др.)				

Проанализировать последовательность заполнения экологических ниш вредными организмами по периодам формирования элементов структуры урожая. Сделать вывод о взаимосвязи этих периодов и урожайности с критическими периодами, создаваемыми группами вредных организмов по фазам развития растений. Принять решение о целесообразности разработки систем ИЗР по периодам формирования элементов структуры и в сезонно-фенологической последовательности.

Занятие 7.

Тема: Разработка технологии ИЗР против вредных организмов севооборота

Цель: разработать технологии ИЗР против вредных организмов севооборота.

Ход работы: заполнить таблицу 10 - характеристика культур севооборота на предложенной преподавателем культуре, выбрав самостоятельно схему фитосанитарного севооборота.

Таблица 10

Характеристика культур севооборота: (...)

№	Показатель	1-я культура	2-я культура	3-я культура	4-я культура
1	Коэффициент Жаккара				
2	Глубина проникновения корней, см				
3	Вынос, кг/га: N				
	P				
	K				
4	Коэффициент влагопотребления				
5	Отношение к длине дня				
6	Отношение к теплу				

Проанализировать наличие особо значимых возбудителей болезней в рассматриваемом севообороте. провести их характеристику в отношении первичных факторов ЭП. Заполнить таблицу 11.

Таблица 11

Эпифитотическая характеристика вредных организмов особо значимых в севообороте (...)

Вредный вид (болезнь)	Источники воспроизводства в севообороте	Длительность выживания, лет	Расстояние перемещения, км	Сорные источники воспроизводства

Сделать выводы.

Занятие 8.

Тема: Построение ИЗР (против вредных организмов агроландшафта)

Цель: построить ИЗР (против вредных организмов агроландшафта)

Ход работы: 1. Провести анализ агроландшафтных связей основных вредных организмов в севообороте. Заполнить таблицу 12.

Таблица 12

Характеристика агроландшафтных связей основных вредных организмов севооборота (...)

Вредный организм	Дикорастущие растения-хозяева	Осуществляемые тактики		
		P	B	T

Сделать вывод о наличии круга определенных дикорастущих растениях-хозяевах и о прохождении на них определенных тактик (Р, В. Т) у вредных организмов.

2. Ознакомиться с методами сохранения и стимуляции энтомофагов ранее выявленных фитофагов. Заполнить таблицу 13.

Таблица 13

Методы сохранения и стимуляции энтомофагов севооборота (...) в
агроландшафте

Фитофаг	Основные энтомофаги	Методы сохранения	Методы стимуляции

Сделать вывод.

Список литературы:

Основная

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.

Дополнительная

1. Жученко А.А. Фундаментальные и прикладные приоритеты адаптивной интенсификации растениеводства в XXI веке. – Саратов, 2000. – 276с.
2. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). Теория и практика. В трех томах. – М.: Агрорус, 2008. – т. I. – 814с., 2009. – т. II с. 1098, 2009 – т. III – с. 959.
3. Одум Ю. Основы экологии. – М.: Мир, 1975. - 740с.
4. Пианка Э. Эволюционная экология. Пер. с англ. – М.: Мир, 1981. – 400с.
5. Планк Ван дер Я. Болезни растений (эпифитотии и борьба с ними). – Пер. с англ. - М.: Колос, 1966. – 360с.
6. Робертс Д.А. Основы защиты растений. Пер с англ. – М.: Колос, 1981. – 254с.
7. Стратегия борьбы с вредителями, болезнями и сорняками в будущем. пер с англ. – М.: Колос, 1977. – 382с.
8. Торопова Е.Ю. Экологические основы защиты растений от болезней в Сибири. – Новосибирск, 2005. – 272с.
9. Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я., Чулкина В.А. Эпифитотиология. Под ред. А.А. Жученко и В.А. Чулкиной. – Новосибирск, 2011.- 711с.
10. Чулкина В.А., Торопова Е.Ю., Чулкин Ю.И., Стецов Г.Я. Агротехнический метод защиты растений (экологически безопасная защита растений). - М.:ИВЦ Маркетинг, Новосибирск: ООО Изд-во ЮКЭА, 2000.- 336с
11. Чулкина В.А., Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я. Экологические основы интегрированной защиты растений. Учебник с грифом МСХ РФ / Под ред. М.С.Соколова, В.А.Чулкиной.- М.: Колос, 2007.- 568с.
12. Интегрированная защита растений (термины и определения): учебное пособие / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов и др. – М.: Колос, 2010. – 482с
13. Чулкина В.А., Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я. Интегрированная защита растений: фитосанитарные системы и технологии. Учебник с грифом МСХ РФ / Под ред. М.С.Соколова, В.А.Чулкиной.- М.: Колос, 2009.- 670с.
14. Соколов М.С., Монастырский О.А., Пикушова Э.А. Экологизация защиты растений. – Пущино: ОНИ ПНЦ РАН, 1994. – 462с.

Предисловие.....	3
Занятие 1. Оценка структуры посевных площадей и фитосанитарной ситуации в хозяйстве для выработки стратегии и тактики защиты растений с учетом механизма действия конкретных приемов против всех вредных видов защищаемых культур	4
Занятие 2. Определение и обоснование стратегии ИЗР	5
Занятие 3. Определение и научное обоснование технологии ИЗР	5
Занятие 4. Определение и эпифитотиологическое обоснование механизма действия внутренних и внешних факторов по модели эпифитотического процесса (ЭП) в технологии ИЗР	6
Занятие 5. Использование экологической классификации вредных организмов для создания условий неблагоприятных для вредных организмов в технологии ИЗР	7
Занятие 6. Определить критические периоды, создаваемые экологическими группами вредных организмов по периодам формирования основных элементов структуры урожая	8
Занятие 7. Разработка технологии ИЗР против вредных организмов севооборота	9
Занятие 8. Построение ИЗР (против вредных организмов агроландшафта)	10
Список литературы	11

Составители:
Торопова Елена Юрьевна
Мармулева Елена Юрьевна
Селюк Марина Павловна

ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

Методические указания по выполнению практических работ

Редактор
Компьютерная верстка
