

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ПО ОБРАЗОВАНИЮ
В ОБЛАСТИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра
сельского хозяйства и продовольствия
Республики Беларусь

С. А. Федченко

по *авыста* 2024 г.
Регистрационный № М.С.Х. 8-24/пр.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

ПРИМЕРНАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА
по учебной дисциплине для специальности
6-05-0811-05 Защита растений и карантин

СОГЛАСОВАНО

Председатель Учебно-методического
объединения по образованию в
области сельского хозяйства

В. В. Великанов

14 марта 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления образования,
науки и кадровой политики Министерства
сельского хозяйства и продовольствия
Республики Беларусь

В. А. Самсонович

Великанов
2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
растениеводства Министерства сельского
хозяйства и продовольствия
Республики Беларусь

Н. В. Лешик

Лешик
2024 г.

МИНСК 2024

СОСТАВИТЕЛИ:

А. Л. Исакова, старший преподаватель кафедры защиты растений учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук;

Г. К. Журомский, заведующий кафедрой защиты растений учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет», кандидат биологических наук, доцент;

Е. И. Коготко, старший преподаватель кафедры защиты растений учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия».

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

кафедра инженерной экологии учреждения образования «Белорусский национальный технический университет», протокол № 5 от 15.01.2024г.

В. Н. Прохоров, заведующий сектором экологической физиологии фитоинвазий государственного научного учреждения «Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси», доктор биологических наук, профессор.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ПРИМЕРНОЙ:

кафедрой защиты растений учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 11 от 24.05.2024г.);

методической комиссией агротехнологического факультета учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 9 от 28.05.2024г.);

научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 9 от 29.05.2024г.);

научно-методическим советом по агрономическим специальностям Учебно-методического объединения по образованию в области сельского хозяйства (протокол № 10 от 03.06.2024).

Ответственный за редакцию: Т. И. Скикевич

Ответственный за выпуск: А. Л. Исакова

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Возделывание сельскохозяйственных культур неизбежно связано с ущербом, причиняемым вредными организмами. Ежегодно потери урожая сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорных растений составляют 34,9 % от потенциально возможного, иногда приводя к полной гибели посевов и посадок. Система защиты сельскохозяйственных культур от вредных организмов включает целый комплекс мер, направленных на предупреждение их возникновения и сдерживание до безопасного уровня в агрофитоценозах, в случае их развития. Одним из способов регуляции численности вредных организмов является использование биометода. Совершенствование биологического метода в защите растений в последние годы обусловлено ежегодно возрастающей антропогенной нагрузкой на объекты окружающей среды, а также повышающимся спросом на экологически чистую сельскохозяйственную продукцию.

Целью учебной дисциплины является формирование базовых профессиональных компетенций по разработке биологических защитных мероприятий, направленных на ограничение развития фитофагов и фитопатогенов.

Задачи учебной дисциплины – изучение биологии и экологии различных групп микроорганизмов, а также продуктов их жизнедеятельности, применяемых в защите растений от вредителей и болезней; изучение морфологии, биологии и экологии энтомофагов и акарифагов, а также пути повышения их эффективности.

Учебная дисциплина «Биологическая защита растений» является государственным компонентом модуля «Методы и средства защиты растений».

Дисциплина «Биологическая защита растений» имеет тесную связь с такими дисциплинами, как «Общая энтомология», «Общая фитопатология», «Технологии растениеводства», «Технологии плодовоовощеводства», «Химия», «Ботаника», «Сельскохозяйственная микробиология», «Земледелие», «Физиология и биохимия растений», «Химическая защита растений», «Интегрированная защита растений».

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен развить и закрепить универсальные компетенции: владеть основами исследовательской деятельности, осуществлять поиск, анализ и синтез информации; быть способным к саморазвитию и совершенствованию в профессиональной деятельности; базовую профессиональную компетенцию: применять комплекс знаний и навыков о физико-химических свойствах, особенностях применения, токсикологических характеристиках и поведении в биологических средах химических средств защиты растений, регламентах их безопасного применения, о биоценотической регуляции фитосанитарного состояния агроэкосистем, категориях и факторах иммунитета растений, применении биологических средств и профилактических методов контроля вредных организмов для проведения комплекса мероприятий по эффективной защите сельскохозяйственных растений.

Для приобретения универсальных, профессиональных компетенций в результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать

- основы систематики, биологии и экологии основных групп организмов: энтомофагов, антагонистов важнейших фитопатогенов, методику их выявления;
- технологию получения и хранения грибных и бактериальных биопрепаратов;
- методику массового разведения, хранения и применения энтомофагов и акарифагов;
- особенности обслуживания машин, механизмов и другого оборудования биофабрик и биолaborаторий;

уметь:

- рассчитывать потребность в биологических средствах борьбы с вредителями и болезнями;
- определять биологическую и экономическую эффективность применения биологических средств защиты растений;
- обладать навыком приготовления рабочих растворов микробиологических препаратов и определять их качество;
- диагностировать, охранять и применять наиболее эффективные для условий Республики Беларусь виды энтомофагов, акарифагов и других микроорганизмов;

владеть:

- методами определения энтомофагов в природных биотопах;
- методами защиты от вредных организмов.

В рамках образовательного процесса по учебной дисциплине студент должен не только приобрести теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой целостно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, общественной и социально-культурной жизни страны.

Общее количество часов, отведенное на изучение учебной дисциплины «Биологическая защита растений» для специальности 6-05-0811-05 «Защита растений и карантин», составляет 120 часов, из которых количество аудиторных – 84 часа. Распределение аудиторного времени по видам занятий: лекции – 34 часа, лабораторные занятия – 50 часов. Форма контроля знаний – экзамен.

2. ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название разделов и тем	Всего аудиторных часов	В том числе	
			лекции	лабораторные
	Введение	2	2	
1.	Общая часть	36	20	16
1.1.	Важнейшие формы взаимоотношений между организмами в природе.	4	4	
1.2.	Насекомые – энтомофаги и акарифаги	12	2	10
1.3.	Бактериальные болезни насекомых	2	2	
1.4.	Грибные болезни вредителей	2	2	
1.5.	Использование микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности в борьбе с болезнями сельскохозяйственных культур. Микроорганизмы-антагонисты	4	4	
1.6.	Вирусные болезни насекомых			
1.7.	Роль приемов агротехники в изменении численности энтомофагов	2	2	
1.8.	Условия, определяющие эффективность энтомофагов	2	2	
1.9.	Методы выявления и учетов энтомофагов	2	2	
1.10.	Особенности развития и размножения энтомофагов	6		6
1.11.	Хищные паукообразные			
1.12.	Простейшие, паразитирующие в теле насекомых			
1.13.	Позвоночные животные – зоофаги			
2.	Специальная часть	46	12	34
2.1.	Основные принципы регуляции численности популяций в биоценозе	2	2	
2.2.	Биологическая борьба с вредными организмами как область прикладной экологии	2	2	
2.3.	Биологические препараты	4		4
2.4.	Энтомофаги вредителей зерновых культур	6		6
2.5.	Энтомофаги вредителей бобовых культур	2		2
2.6.	Энтомофаги вредителей свеклы	2		2
2.7.	Энтомофаги вредителей картофеля	4		4
2.8.	Энтомофаги вредителей овощных культур открытого грунта	6	2	4
2.9.	Энтомофаги вредителей овощных культур в защищенном грунте	6	2	4
2.10.	Энтомофаги и акарифаги вредителей плодовых и ягодных культур	12	4	8
	ИТОГО:	84	34	50

3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Введение

Предмет и задачи биологической защиты растений. Использование энтомофагов, акарифагов, микроорганизмов и продуктов их метаболизма в биологической борьбе с вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур.

Краткая история, современное состояние и перспективы развития биологического метода в стратегии защиты сельскохозяйственных культур от вредных организмов. Достижения отечественных и зарубежных ученых в разработке и совершенствовании методов и приемов биологической защиты растений, преимущества, достоинства, и недостатки биологического метода, связь с другими методами защиты растений.

Международные связи Республики Беларусь в сфере развития биологической защиты растений.

1. Общая часть

1.1. *Важнейшие формы взаимоотношений между организмами в природе.* Хищничество. Паразитизм (обязательный, факультативный, случайный, эктопаразитизм, эндопаразитизм, одиночный, множественный, групповой, суперпаразитизм, моноксенный, гетероксенный, паразитизм, первичный, вторичный, клептопаразитизм). Антибиоз. Конкуренция. Симбиотические отношения и их модификации (мутуализм, форезия, комменсализм).

1.2. *Насекомые – энтомофаги и акарифаги.* Обзор представителей отрядов полужесткокрылых, жесткокрылых, сеччатокрылых, перепончатокрылых, двукрылых, бахромчатокрылых.

1.3. *Бактериальные болезни насекомых.* Характеристика энтомопатогенных бактерий, относящихся к семействам *Bacillaceae*, *Pseudomonadaceae*, *Enterobacteriaceae*. Бактерии рода *Bacillus*, вид *B. thuringiensis*. Бактерии рода *Salmonella*, их токсичность для грызунов. Бактериальные биопрепараты на их основе.

1.4. *Грибные болезни вредителей.* Характеристика грибов и характеристика отдельных представителей. Характеристика представителей отдела *Zygomycota*, семейства *Entomophthoraceae*. Характеристика представителей отдела *Deuteromycota*, семейства *Moniliaceae*, родов *Paeecilomyces*, *Beauveria*, *Metarrhizium*, порядка *Sphaeropsidales*, рода *Coniothyrium*.

1.5. *Использование микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности в борьбе с болезнями сельскохозяйственных культур.* Микроорганизмы-антагонисты. Грибы-антагонисты. Грибы-антагонисты из рода *Trichoderma*, их использование в борьбе с болезнями сельскохозяйственных культур, возможность получения препаратов. Выделение и использование активных

штаммов антагонистов из актиномицетов и грибов узкого и широкого спектров действия.

Грибы-гиперпаразиты из рода *Coniothyrium*, *Darluca*, *Trichothecium*. Микоризообразователи.

Особенности практического использования антибиотических веществ, их воздействие на защищаемое растение.

1.6. *Вирусные болезни насекомых*. Классификация энтомопатогенных вирусов. Перспективы использования вирусов в борьбе с насекомыми. Специфичность вирусов. Влияние факторов внешней среды на развитие вирусов.

1.7. *Роль приемов агротехники в изменении численности энтомофагов*. Обработка почвы, сроки сева, создание дополнительной кормовой базы для энтомофагов, выведение устойчивых сортов сельскохозяйственных культур, усиление полезной деятельности антагонистов в почве.

1.8. *Условия, определяющие эффективность энтомофагов*. Соответствие экологических стандартов энтомофага и хозяина. Пищевая специализация, синхронность годовых циклов, соответствие экологическим стандартам энтомофагов, их хозяев или жертв, поисковая способность.

1.9. *Методы выявления и учета энтомофагов*. Выявление вредителей и полезных насекомых, систематические учеты их численности. Видовой состав энтомофагов и возможность их выведения в лабораториях.

1.10. *Особенности развития и размножения энтомофагов*. Типы яиц энтомофагов, места их откладки. Определение личинок первого возраста. Особенности питания, дыхания личинок энтомофагов, связанных с паразитическим образом жизни. Места окукливания. Роль дополнительного питания в плодовитости и выживаемости отдельных видов.

1.11. *Хищные паукообразные*. Их роль в снижении численности вредных насекомых и клещей.

1.12. *Простейшие, паразитирующие в теле насекомых*. Паразитические нематоды, их роль в снижении численности вредных организмов.

1.13. *Позвоночные животные — зоофаги*. Роль земноводных, пресмыкающихся, млекопитающих, птиц в снижении численности вредных насекомых и грызунов.

2. Систематическая часть

2.1. *Основные принципы регуляции численности популяции в биоценозе*. Внутривидовые и биоценозические регуляторные механизмы. Пороги активности регулирующих механизмов.

2.2. *Биологическая борьба средними организмами как область прикладной экологии*. Интродукция и акклиматизация. Внутрареальное расселение. Сезонная колонизация. Охрана и создание благоприятных условия для развития и размножения энтомофагов.

2.3. *Биологические препараты*. Механизм действия, особенности приготовления рабочего раствора, достоинства и недостатки биологических

препаратов, кратность применения, срок последней обработки, особенности внесения. Фунгициды: триходермин БЛ, фитоверм, аурин, клеверин, препарат «Melobass», пециломицин-Б, боверин зерновой-БЛ, битоксиациллин, бацитурин, лепидоцид П, фрутин, бактоген, бактофит, бревесин.

2.4. *Энтомофаги вредителей зерновых культур.* Жужелицы: видовой состав в посевах зерновых культур, роль в снижении численности вредных щелкунов, особенности их развития. Ктыри, энтомофаги почвообитающих вредителей. Энтомофаги пшавит (анафес, лемофагус). Хищники злаковых трипсов (хищные трипсы, жуки-малашки, хищные клоны). Афидофаги злаковых тлей (паразиты-афидиусы, хищные насекомые: кокцинеллиды, златогазка, мухи-журчалки, галлица афидимиза) их роль в снижении численности вредителей. Уровень эффективности афидофагов. Энтомофаги шведских мух (трихомалус, ренотомерис, спалантия). Их значение и роль годичного цикла. Энтомофаги совок, лугового мотылька и других многолетних чешуекрылых. Паразиты яиц из рода трихограмма: видовой состав, цикл развития, роль дополнительных хозяев. Паразиты куколок и гусениц озимой совки (банхус серповидный, пелетиерия, траурница бурая) их роль в пути повышения эффективности.

2.5. *Энтомофаги вредителей бобовых культур.* Энтомофаги клубеньковых долгоносиков (жужелицы, птеростихусы, бегунчики, пигостолус), их роль в снижении численности вредителей. Афидофаги гороховой тли, их видовой состав и значение в динамике численности вредителя. Паразиты гороховой плодовой тли (трихограмма, аскогастер, приотомерус), особенности их применения в посевах гороха. Паразит жуков-анносов – спинтерус, его роль в снижении численности клеверного долгоносика семейства.

2.6. *Энтомофаги вредителей свеклы.* Энтомофаги свекловичных мух (однус блестящий, алеохара двуполосая), их эффективность в разных погодных условиях. Афидофаги листовой свекловичной тли.

2.7. *Энтомофаги вредителей картофеля.* Видовой состав энтомофагов колорадского жука (жужелицы, кокцинеллиды), возможность их практического использования методом сезонной колонизации. Интродуцированные паразиты и хищники (периллус, подизус) причины их неудачной акклиматизации.

2.8. *Энтомофаги вредителей овощных культур открытого грунта.* Видовой состав энтомофагов – вредителей крестоцветных культур: капустной тли, капустной моли, белянок, капустной совки, капустных мух. Роль местных энтомофагов (эрнестии, алеохары двуполосой, триблиографы репной, диадетмы, апантелиса беляночного, птеромалюса куколичного, диаритиеллы репной, экзетастиса опоясанного) в снижении численности вредителей капусты. Возможность применения алеохары двуполосой в биолaborаториях. Применение трихограммы в борьбе с капустной и другими совками.

2.9. *Энтомофаги вредителей овощных культур в защищенном грунте.* Энтомофаги и акарифаги вредителей овощных культур в защищенном грунте и особенности их комплексного применения методом сезонной колонизации. Массовое разведение фитосейдулов и его использование в борьбе с паутиным клещом. Специализированный паразит тельпичной белокрылки – энкарзия,

условия массового размножения. Насекомые-афидофаги (афидиниды, кокцизеллиды, мухи-сирфиды, хищная галлица-афидимиза, златоглазка обыкновенная) перспективы их использования в посевах зеленных культур. Биологическая борьба с табачным трипсом. Использование хищного клеща амбисейулюса.

2.10. *Энтомофаги и акарифаги вредителей плодовых и ягодных культур.* Акарифаги и энтомофаги плодовых клещей. Хищные клещи фитосейиды, обитающие в плодовых садах, видовой состав, распространение, эффективность. Антокорис обыкновенный, кампилomma, пилофорус перплексус, атрактомус мали, малакокорис хлоризанс. Роль хищных клопов и других насекомых в регуляции численности плодовых клещей. Энтомофаги медяниц и тлей. Хищные клопы, златоглазки и кокцизеллиды, их роль в снижении численности медяниц и тлей в садах. Энтомофаги цитовок и ложноцитовок (микротерисы, метафикус, коккофагус, бластотрикссы, дискодес и др.). Энтомофаги листоверток, паразиты гусениц и куколок листоверток (аскогастер квадридентата, итотплектис альтернанс, лиссонота сегментатор). Энтомофаги плодовой (желтая и бессамочная трихограмма) особенности годичного цикла и применения энтомофага. Энтомофаги пядениц (булофус, апантелисы, муха-гахина). Энтомофаги кольчатого и непарного шелкопрядов (апантелис шелкопрядный, краснотел пахучий, теленомус гладковатый). Энтомофаги смородинной почковой моли, смородинной стеклянницы, смородинного и крыжовниковых пилильщikov, вишневого слизистого пилильщика (апантелис макроцентрус, муха птхомия селекта, рокас арктикус, антокорис обыкновенный).

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Литература

Основная литература

1. Биологическая защита растений: учебник / И. Т. Король [и др.]. – Минск: Ураджай, 2000. – 414 с.
2. Биологическая защита растений: учебник / М. В. Шгернишис [и др.]. – 3-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2019. – 329 с.
3. Биологическая защита растений: учебник / М. В. Шгернишис [и др.]; ред. М. В. Шгернишис. – М.: КолосС, 2024. – 332 с.
4. Ижевский С. С. Словарь-справочник по биологической защите растений. Биология, экология, применение полезных насекомых и клещей: учеб. пособие / С. С. Ижевский. – М.: Академия, 2005. – 206 с.

Дополнительная

1. Защита растений: учеб. пособие / Л. Г. Коготыко [и др.]. – Минск: РИПО, 2016. – 327 с.
2. Дополнение к государственному реестру средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь: утверждено Советом по регистрации средств защиты растений и удобрений государственного учреждения «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений» постановления от 19.12.2017, 05.04.2018, 22.12.2018, 04.04.2019: средства защиты растений для применения субъектами хозяйствования / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений: сост. А. В. Пискун [и др.]. – Минск: Промкомплекс, 2019. – 80 с.
3. Защита тепличных и оранжерейных растений от вредителей / под ред. А. К. Ахатова и С. С. Ижевского. – М.: Тов-во науч. изданий КМК, 2004.
4. Интегрированные системы защиты овощных культур от вредителей, болезней и сорняков (рекомендации) / С. В. Сорока [и др.]; под ред. С. В. Сороки. – Несвиж: МУОП «Несвиж. укрупн. типогр. им. С. Будного», 2008. – 272 с.

4.2. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы

При изучении учебной дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к модулям;
- подготовка к экзамену;

- подготовка рефератов;
- работа в библиотеке;
- работа с интернет-ресурсами.

4.3. Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций

Для оценки учебных достижений обучающихся используется диагностический инструментарий:

- выступление студентов по подготовленному реферату;
- проведение устных опросов и контрольных работ по текущим темам;
- сдача модулей;
- сдача экзамена по дисциплине.

4.4. Методы (технологии) обучения

В процессе освоения учебной дисциплины используется модульно-рейтинговая технология

Основными методами (технологиями) обучения являются:

- элементы проблемного обучения (сложные вопросы или отсутствующие в основном учебнике), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализуемые на лекциях, лабораторных занятиях и при самостоятельной работе.