

**НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

**АГРОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

## **БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ**

**Методические указания  
по выполнению контрольной работы  
для студентов заочного обучения  
по направлению подготовки  
«Ландшафтная архитектура»**

**Новосибирск 2017**

УДК 632.937

ББК 44я73

Кафедра защиты растений

Составитель: канд. с.-х. наук, доц. *И.В. Андреева*

Рецензент: канд. с.-х. наук, доц. *О.В. Паркина*

**Биологическая защита растений:** метод. указания / Новосибир. гос. аграр. ун-т. Агроном. фак.; сост. И.В. Андреева. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2017. – 32 с.

Методические указания предназначены для студентов-бакалавров заочного отделения агрономического факультета, обучающихся по направлению подготовки 35.03.10 – Ландшафтная архитектура.

Утверждены и рекомендованы к изданию учебно-методическим советом агрономического факультета (протокол № 7 от 25 сентября 2017 г.).

© Новосибирский государственный аграрный университет, 2017

## **ВВЕДЕНИЕ**

Дисциплину «Биологическая защита растений» изучают студенты, обучающиеся по направлению 35.03.10 – Ландшафтная архитектура.

Процесс обучения студентов по данной дисциплине направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-5 – способность проведения ландшафтного анализа, оценки состояния растений на этапе предпроектных изысканий.

ПК-2 – готовность назначать и проводить мероприятия по содержанию объектов ландшафтной архитектуры.

**Целью дисциплины** является формирование у бакалавров теоретических знаний, практических умений и компетенций по биологической защите растений от вредных организмов на объектах ландшафтной архитектуры.

**Требования к выполнению контрольной работы.** Контрольная работа состоит из 3 разделов. Первый раздел включает вопросы по теоретической части курса, на три из которых студенты должны дать развернутые ответы. Второй раздел – расчетный, предполагающий решение задач по определению эффективности биологических средств защиты растений, норм расхода, концентраций и титров биопрепаратов. В третьем разделе необходимо, обобщив знания по всем темам дисциплины, представить комплекс биологических средств, используемых для регуляции численности одного вредного объекта (фитофага или фитопатогена). Более подробные рекомендации по выполнению контрольной работы приведены в начале каждого раздела.

На последней странице помещают список литературы, которая была использована при подготовке контрольной работы. В распечатанном варианте студенты ставят свою подпись и дату.

**Коды вариантов** (шифров) представлены в конце методических указаний.

Контрольную работу выполняют на листах А4 формата с соблюдением следующих требований: шрифт Times New Roman, кегль (шрифт) 14 pt, межстрочный интервал 1,5, абзацный отступ 1-1,27 см, выравнивание по ширине, поля слева – 30 мм, сверху и снизу – 20 мм, справа – 10-15 мм. Все страницы должны быть пронумерованы.

Рекомендуемый общий объем контрольной работы – 15-20 страниц компьютерного текста.

Контрольная работа, выполненная без соблюдения вышеизложенных требований, к рецензированию не принимается. Результаты контрольной работы учитываются при итоговом контроле знаний студентов. Студенты, не выполнившие контрольную работу, к зачету не допускаются.

## **1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ»**

В процессе выполнения этого раздела студенты должны ответить на 3 вопроса из числа приведенных ниже, в соответствии с учебным шифром. Отвечая на вопросы, следует дать определения основным терминам, используемым при изложении материала по изучаемому вопросу; достаточно полно раскрыть современное состояние проблемы; обязательно привести примеры направлений, приемов, способов, биопрепаратов, энтомофагов и т.д. (по теме вопроса), характерных для объектов ландшафтной архитектуры. Выполняя контрольную работу, нельзя допускать построчного списывания текста из учебника. Необходимо сначала изучить теоретический материал, используя различные литературные

источники, проанализировать и обобщить полученные знания, и только потом формулировать ответы на поставленные вопросы. Объем раздела 5-7 страниц.

### **Вопросы к контрольной работе**

1. Биологическая защита растений (БЗР): определение, направления, взаимосвязи с другими дисциплинами.
2. Микробиометод: определение, направления, примеры.
3. Макробиологический метод защиты растений: определение, направления, примеры.
4. Стратегии биологической защиты с примерами.
5. Вклад российских ученых в развитие биозащиты.
6. Место биологических методов в интегрированной защите растений.
7. Формы взаимоотношений между организмами как основа биологической защиты растений.
8. Активный и пассивный пути биологической защиты растений. Примеры.
9. Основы биологической защиты растений от болезней.
10. Бактериальные препараты, применяемые против возбудителей болезней растений.
11. Грибные препараты, применяемые против возбудителей болезней растений.
12. Патогены насекомых различной природы. Примеры.
13. Энтомопатогенные препараты на основе грибов.
14. Энтомопатогенные вирусы. Вирусные препараты.
15. Бактериальные болезни насекомых. Бактериальные препараты.
16. Микроспоридии – регуляторы численности вредителей.
17. Энтомопатогенные нематоды и препараты на их основе.
18. Биологический контроль грызунов.

19. Эпизоотии насекомых: определение, роль в регуляции численности вредителей, примеры.
20. Микробиологический контроль сорняков.
21. Использование биологически активных веществ в биозащите. Аллелопатия.
22. Феромоны насекомых. Способы применения.
23. Аттрактанты и репелленты. Использование против вредителей.
24. Ювеноиды, особенности их применения.
25. Ингибиторы синтеза хитина, препараты, использование.
26. Энтомопатогенные препараты на основе токсинов.
27. Антибиотики. Основные свойства. Препараты на их основе.
28. Фитонциды, их роль в иммунитете растений. Ботанические пестициды.
29. БАВ и препараты – стимуляторы защитных реакций растений.
30. Фитогормоны и их синтетические аналоги. Использование для повышения иммунитета защищаемых культур к вредным объектам.
31. Правила применения биопрепаратов. Условия, влияющие на эффективность биопрепаратов.
32. Препаративные формы биопрепаратов.
33. Способы применения биопрепаратов.
34. Методы применения энтомофагов. Характеристика и примеры.
35. Интродукция и акклиматизация энтомофагов. Примеры.
36. Сезонная колонизация и массовый выпуск энтомофагов. Примеры.
37. Основные признаки эффективности энтомофагов.
38. Способы повышения эффективности энтомофагов в естественных и искусственных биоценозах.

39. Хищничество. Классификация хищных видов насекомых. Примеры.

40. Паразитизм. Различные классификации насекомых-паразитов. Примеры.

41. Критерии эффективности энтомофагов.

42. Основные энтомофаги – представители отряда жесткокрылых.

43. Основные энтомофаги – представители отряда полужесткокрылых.

44. Основные энтомофаги – представители отряда двукрылых.

45. Основные энтомофаги – представители отряда перепончатокрылых.

46. Основные энтомофаги – представители отряда сетчатокрылых.

47. Основные энтомофаги – отряды богомоловых, стрекоз, верблюдок.

48. Хищные и паразитические клещи. Примеры.

49. Пауки. Биологические особенности. Роль пауков как энтомофагов. Примеры.

50. Позвоночные животные – зоофаги. Представители классов земноводных, пресмыкающихся, птиц, млекопитающих, регулирующих численность вредных насекомых.

51. Гербифаги в защите растений. Примеры.

52. Биопрепараты для подавления фитопатогенов, вызывающих заболевания декоративных и цветочных культур.

53. Грибные патогены насекомых. Их роль в регуляции численности лесных фитофагов.

54. Бактериальные патогены и препараты, используемые для регуляции численности лесных фитофагов.

55. Энтомопатогенные вирусы и препараты на их основе, используемые для регуляции численности фитофагов древесных и цветочных культур.

56. Опыт использования энтомопатогенных микроспоридий и нематод для борьбы с вредителями, повреждающими декоративные культуры.

57. Роль эпизоотий насекомых в естественных биоценозах.

58. Направления (цели) использования феромонов в лесопарковой зоне и на других ландшафтных объектах.

59. Способы применения феромонов в естественных и искусственных биоценозах. Примеры.

60. Феромоны различного спектра действия. Использование против фитофагов декоративных культур. Примеры.

61. Типы феромонных ловушек (ФЛ). Условия, влияющие на эффективность ФЛ в естественных и искусственных экосистемах. Примеры.

62. Кайромоны и их использование в защите растений. Примеры.

63. Позвоночные животные – зоофаги. Их роль в естественных и искусственных экосистемах.

64. Пауки – основные виды, обитающие в искусственных биоценозах (садах, парках и др.). Их роль в регуляции численности насекомых.

65. Хищные виды клещей, регулирующие численность вредителей древесных, кустарниковых и травянистых культур.

66. Представители различных семейств жуков - энтомофагов лесных вредителей (жужелицы, божьи коровки, пестряки, стафилиниды, блестянки и др.).

67. Многоядные и специализированные энтомофаги отряда клопов, регулирующие численность фитофагов на объектах ландшафтной архитектуры.

68. Хищные виды насекомых отряда двукрылых, их роль в искусственных биоценозах (сирфиды, ктыри, галлицы).

69. Паразитические виды насекомых отряда двукрылых, их роль в ограничении вредителей декоративных и цветочных культур (мухи-тахины, саркофагиды).



70. Основные виды златоглазок, образ жизни, роль в естественных и искусственных биоценозах.

71. Верблюдки. Жизненный цикл, их роль как энтомофагов вредителей древесных пород.

72. Муравьи. Образ жизни и особенности питания. Роль в естественных и искусственных экосистемах.

73. Яйцееды. Жизненный цикл, роль в ограничении численности фитофагов древесных культур (на примере представителей отряда перепончатокрылых насекомых).

74. Трихограмма. Биологические особенности. Основные виды трихограмм, используемых в БЗР.

75. Паразиты личинок и куколок хвое- и листогрызущих вредителей (представители отряда двукрылых насекомых).

76. Паразиты личинок и куколок хвое- и листогрызущих вредителей (представители отряда перепончатокрылых насекомых).

77. Паразиты стволовых вредителей (представители отряда перепончатокрылых насекомых).

78. Достоинства и недостатки биологических методов.

79. Приемы сохранения и активизации деятельности полезных видов организмов на объектах ландшафтной архитектуры.

80. Использование активных методов биологической защиты растений на объектах ландшафтной архитектуры.

## **2. РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

При выполнении данного раздела необходимо записать условие задачи, привести формулы определения биологической эффективности биопрепаратов и энтомофагов, норм расхода, концентрации и титра биологических препаратов (используемых для решения конкретной задачи), записать ход (последовательность) решения задач и ответ.

**Биологическая эффективность** выражается величиной гибели, степенью снижения численности вредных организмов или сокращением повреждения защищаемых растений.

Расчет биологической эффективности для энтомопатогенных препаратов (и энтомофагов) осуществляют по формуле Аббота:

$$БЭ = \left( 1 - \frac{K_1 \times K_{\kappa}}{K_0 \times K_2} \right) \times 100,$$

где БЭ – биологическая эффективность, %;

$K_0$  – число живых особей в опыте до обработки, экз.;

$K_1$  – число живых особей в опыте после обработки, экз.;

$K_{\kappa}$  – число живых особей в контроле до обработки, экз.;

$K_2$  – число живых особей в контроле после обработки, экз.;

При отсутствии контрольного участка используется следующая формула:

$$БЭ = \left( 1 - \frac{K_1}{K_0} \right) \times 100$$

Биологическая эффективность биопрепаратов, используемых для подавления фитопатогенов, оценивается по уровню снижения (по сравнению с контролем) развития болезни или поражения растений под влиянием защитных мероприятий по формуле:

$$БЭ = \left( \frac{P_{\kappa} - P}{P_{\kappa}} \right) \times 100,$$

где  $P_{\kappa}$  – распространенность болезни в контроле, %;

$P$  – распространенность болезни в опытном варианте, %.

Распространенность болезни, выраженная в процентах, вычисляется по формуле:

$$P = \frac{n}{N} \times 100,$$

где  $P$  – распространенность болезни, %;

$n$  – количество больных растений в пробе;

$N$  – общее количество растений в пробе.

В отсутствие контроля используется следующая формула:

$$БЭ = \left(1 - \frac{P_1}{P_0}\right) \times 100,$$

где  $P_1$  – распространенность болезни после обработки, %;

$P_0$  – распространенность болезни до обработки, %.

Развитие болезни растений вычисляют в баллах по формуле:

$$P = \left( \frac{\sum (a \times b)}{N \times K} \right) \times 100,$$

где  $P$  – развитие болезни, %;

$\sum (a \times b)$  – сумма произведений числа больных растений (органов) на соответствующий балл поражения;

$N$  – общее число растений (органов) в пробе;

$K$  – высший балл шкалы учета.

В практике защиты растений необходимо уметь рассчитывать нормы расхода препаратов, а также титр и концентрацию рабочей суспензии.

Количество биопрепарата, необходимое для приготовления рабочей суспензии, определяют по формуле:

$$P = \frac{K \times Y}{T},$$

где  $P$  – количество препарата, кг (л);

$K$  – титр рабочей суспензии (или концентрация, %);

$Y$  – объем рабочей жидкости, л;

$T$  – исходный титр препарата.

**Задание 1.** *Определить биологическую эффективность (БЭ) биопрепаратов, энтомофагов и других проведенных мероприятий.*

2.1. На посадках березы количество гусениц непарного шелкопряда до обработки на контрольном участке составляло 25

на 1 ветку, в опытном варианте – 27. На 5-е сутки после обработки лепидоцидом численность личинок в контроле составила 23, в опыте – 4 особи на 1 ветку.

2.2. В саду на участке, где против проволочников в почву вносили метаризин, численность вредителя составляла 4 особи на 1 м<sup>2</sup>, в контроле – 16. До обработки численность вредителя в обоих вариантах составляла в среднем 17 особей на 1 м<sup>2</sup>.

2.3. До обработки препаратом вирин-диприон численность рыжего соснового пилильщика составляла в среднем 248 особей на пробу, на 7-е сутки после обработки – 27.

2.4. В варианте с использованием вертициллина на цитрусовых культурах против щитовок до обработки численность вредителя составляла в среднем 123 особи на ветку, после обработки – 14, в варианте с применением боверина до защитных мероприятий количество щитовок было 107, после обработки – 10 особей на ветку. Сравнить эффективность биопрепаратов.

2.5. Бактероденцид против грызунов в лесопарковой зоне применяли в приманках. До использования препарата численность грызунов составляла 12 особей на 1000 м<sup>2</sup>, через 2 недели после использования приманок количество особей сократилась до 0,5.

2.6. При внесении препарата триходермин в почву против полегания сеянцев хвойных пород в питомнике количество здоровых растений составило 89 из 100 посеянных семян; на участке, где биопрепарат не применяли, взошло только 48 из 100 сеянцев.

2.7. При обследовании 80 деревьев на зараженность корневой губкой на участке, где вносили микоризин, обнаружено 3 растения, зараженных фитопатогенном. В варианте без

использования препарата больных растений было 12 из 75 деревьев в пробе.

2.8. Испытание биопрепарата ампеломицин против мучнистой росы на дубе показало следующие результаты. В контрольном варианте (без обработки) количество листьев с соответствующим баллом заражения составило: здоровых – 6, с первым баллом – 2, со вторым – 3, с третьим – 2, с четвертым – 4, с пятым – 3. В опытном варианте: здоровых – 13, с первым баллом – 4, со вторым – 1, с третьим – 1, с четвертым – 1, с пятым – 0. При учете использована 5-балльная шкала.

2.9. Применение биопрепарата планриз совместно с регулятором роста растений симбионт универсал позволило получить 73 укоренившихся растений из 100 обработанных черенков, без применения препаратов выход здоровых растений составил 25 из 100 посаженных.

2.10. Применение биопрепарата трихотецин против мучнистой росы на розе показало следующие результаты. В контрольном варианте (без обработки) количество листьев с соответствующим баллом заражения составило: здоровых – 2, с первым баллом – 15, со вторым – 10, с третьим – 2, с четвертым – 1, с пятым – 0. В опытном варианте: здоровых – 17, с первым баллом – 10, со вторым – 3, с третьим – 0, с четвертым – 0, с пятым – 0. При учете использована 5-балльная шкала.

2.11. На участке, где выпускали трихограмму, заселение яиц сосновой совки паразитом составило 56%, а на участке, где паразита не применяли, количество яиц вредителя, заселенных паразитом природной популяции, составило 3%.

2.12. Заселенность теленомусом природной популяции яиц сибирского шелкопряда составила 12%, а на участке, где

применяли паразита методом сезонной колонизации, заселение яиц достигало 64%.

2.13. На участке парка в очаге непарного шелкопряда, где его численность составляла в среднем 18 гусениц на 1 ветку, методом внутриареального расселения выпустили большого зеленого красотела. Через 10 дней после выпуска численность фитофага составила 4 особи на 1 ветку.

2.14. В питомнике декоративных растений в борьбе с личинками шелкоунов применяли феромонные ловушки (ФЛ). До использования ФЛ численность проволочника составляла в среднем 18 особей на 1 м<sup>2</sup>. На 2-й год после использования ФЛ численность вредителя снизилась до 10 особей / м<sup>2</sup>, на 3-й – до 4. Какова БЭ мероприятия на второй, на третий год?

2.15. В питомнике декоративных культур для борьбы с личинками хрущей использовали приманочные посевы. Повреждения корневой системы саженцев в опытном варианте наблюдались у 13% растений, в контроле – у 37%.

2.16. На участке лесопарковой зоны, где на опушках проводили подсев нектароносов, паразитированных гусениц соснового шелкопряда апантелесом было 44%. На территории, где этот прием не использовали, заселенность вредителя энтомофагом не превышала 17%.

2.17. На участке лесопарковой зоны, где на опушках проводили подсев нектароносов, паразитированных гусениц сосновой совки тахинами было 53%. На территории, где этот прием не использовали, заселенность вредителя энтомофагом не превышала 12%.

2.18. В питомнике для защиты саженцев ели от тлей и хермесов методом сезонной колонизации выпускали божьих коровок (кокцинеллу еловую). На контрольном участке до

проведения мероприятия численность вредителя составляла в среднем 17 особей на учетную ветку, в опытном – 18. Через 2 недели после выпуска хищника в контроле количество фитофага увеличилось до 23, в опытном – снизилось до 2 особей на 1 ветку.

2.19. На территории лесопарковой зоны, где создавали ремизы из лиственных пород, кустарников и травянистой растительности, количество паразитированных личинок непарного шелкопряда (разными видами энтомофагов) составляло в среднем 48%. На участках, где ремизы отсутствовали, количество заселенных энтомофагами особей вредителя не превышало 11%.

2.20. В эксперименте по переселению яйцеедов из старых очагов массового размножения звездчатого пилильщика-ткача в новые очаги, заселенность яиц фитофага увеличилась с 8 до 55%.

***Задание 2.** Рассчитать количество (концентрацию, титр) биопрепарата. Выбрать один, наиболее оптимальный вариант условий применения.*

2.21. Рассчитать количество грибного препарата метаризин, необходимого для внесения в почву с поливной водой против щелкунов в питомнике декоративных культур на 2 га. Расход рабочей жидкости 400л на 1 га, концентрация препарата 1%.

*Условия применения:*

- а)  $t - 25 \dots 30^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность воздуха 50-60%;
- б)  $t - 22 \dots 25^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность воздуха 80% и выше, периодически идут дожди;
- в)  $t - 20 \dots 22^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность воздуха 60-80%.

2.22. Рассчитать количество грибного препарата метаризин, необходимого для внесения в почву с поливной водой против щелкунов в питомнике декоративных культур на 5 га. Расход рабочей жидкости 400л на 1 га, концентрация препарата 2%.

*Условия применения:*

- а)  $t - 25 \dots 30^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность воздуха 50-60%;
- б)  $t - 22 \dots 25^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность воздуха 80% и выше, периодически идут дожди;
- в)  $t - 20 \dots 22^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность воздуха 60-80%.

2.23. Рассчитать количество биопрепарата фитоверм для обработки растений яблони против паутинного и красного плодового клещей на площади 10 га, если концентрация рабочего раствора составляет 0,2%, расход рабочей жидкости 1000 л/га.

*Условия применения:*

- а)  $t - 20 \dots 25^{\circ}\text{C}$ , влажность 70-80%;
- б)  $t - 30 \dots 35^{\circ}\text{C}$ , влажность 50-60%;
- в)  $t$  и влажность не оказывают существенного влияния на эффективность мероприятия.

2.24. Рассчитать количество биопрепарата вертимек для обработки растений яблони против паутинного и красного плодового клещей на 20 га, если концентрация рабочего раствора составляет 0,4%, расход рабочей жидкости 1000 л/га.

*Условия применения:*

- а)  $t - 20 \dots 25^{\circ}\text{C}$ , влажность 70-80%;
- б)  $t - 30 \dots 35^{\circ}\text{C}$ , влажность 50-60%;
- в)  $t$  и влажность не оказывают существенного влияния на эффективность мероприятия.



2.25. Рассчитать концентрацию рабочего раствора бакпрепарата лепидоцид, необходимую для обработки дуба от дубовой листовертки, если известно, что расход препарата - 1 л/га, расход рабочей жидкости 500л/га.

*Условия применения:*

- а)  $t - 22 \dots 26^{\circ}\text{C}$ , влажность 55-65%;
- б)  $t - 22 \dots 25^{\circ}\text{C}$ , дождь;
- в)  $t$  больше  $30^{\circ}\text{C}$ , сухой солнечный день.

2.26. Рассчитать концентрацию рабочего раствора препарата димилин, необходимую для обработки сосны от звездчатого пилильщика ткача, если известно, что расход препарата 1 л/га, расход рабочей жидкости 1000л/га.

*Условия применения:*

- а)  $t - 22 \dots 26^{\circ}\text{C}$ , возраст личинок 1-2-й;
- б)  $t - 22 \dots 25^{\circ}\text{C}$ , дождь, возраст личинок 1-2-й;
- в)  $t - 22 \dots 26^{\circ}\text{C}$ , возраст личинок - 4-й.

2.27. Рассчитать количество вирусного препарата вирин-НШ для обработки березы (20 га) против непарного шелкопряда, если расход рабочей жидкости при авиаобработке составляет 50л/га, титр рабочей суспензии  $1 \times 10^7$  гранул/мл, титр препарата  $1 \times 10^9$  гранул/мл.

*Условия применения:*

- а)  $t - 25^{\circ}\text{C}$ , гусеницы разных возрастов;
- б) появление гусениц 1-2 возраста,  $t - 22 \dots 26^{\circ}\text{C}$ ;
- в) период лета бабочек,  $t$  не ниже  $14^{\circ}\text{C}$ .

2.28. Рассчитать количество вирусного препарата вирин-НШ для обработки древесных культур (10 га) против непарного шелкопряда, если расход рабочей жидкости составляет 1200 л/га, титр рабочей суспензии  $1 \times 10^7$  гранул/мл, титр препарата  $1 \times 10^9$  гранул/мл.

*Условия применения:*

- а)  $t - 25^{\circ}\text{C}$ , гусеницы разных возрастов;
- б) появление гусениц 1-2-го возраста,  $t - 22...26^{\circ}\text{C}$ ;
- в) период лета бабочек,  $t$  не ниже  $14^{\circ}\text{C}$ .

2.29. Рассчитать требуемое количество грибного препарата ампеломицин для обработки дуба против мучнистой росы на 10 га, если расход рабочей жидкости составляет 500л/га, титр рабочей суспензии  $2 \times 10^8$  конидий/мл, исходный титр препарата  $10^{10}$  конидий /мл.

*Условия применения:*

- а) при появлении первых признаков заболевания;
- б) в начале вегетации растений для профилактики болезни;
- в) высокая степень поражения растений возбудителем.

2.30. Рассчитать требуемое количество грибного препарата ампеломицин для обработки яблони против мучнистой росы на 10 га, если расход рабочей жидкости составляет 1000л/га, титр рабочей суспензии  $2 \times 10^8$  конидий/мл, исходный титр препарата  $10^{10}$  конидий/мл.

*Условия применения:*

- а) при появлении первых признаков заболевания;
- б) в начале вегетации растений для профилактики болезни;
- в) высокая степень поражения растений возбудителем.

2.31. Рассчитать, какой титр спор гриба в рабочей суспензии был использован при обработке 10 кг семян хвойных пород триходермином, если израсходован 0,1 кг препарата с титром  $5 \times 10^9$  спор/г, расход рабочей жидкости 10л.

*Условия применения:*

- а) за 2 месяца перед посевом;
- б) непосредственно перед посевом;
- в) срок обработки не имеет значения.

2.32. Рассчитать, какой титр спор гриба в рабочей суспензии был использован при обработке 20 кг семян сосны триходермином, если израсходовано 0,5 кг препарата с титром  $5 \times 10^9$  спор/г, расход рабочей жидкости 5л.

*Условия применения:*

- а) за 2 месяца перед посевом;
- б) непосредственно перед посевом;
- в) срок обработки не имеет значения.

2.33. Рассчитать количество биопрепарата битоксибациллин для обработки декоративных лиственных пород от американской белой бабочки на 10 га, если концентрация рабочего раствора составляет 0,5%, расход рабочей жидкости 500л/га.

*Условия применения:*

- а) опрыскивание растений при появлении имаго против каждого поколения вредителя;
- б) опрыскивание растений при массовом отрождении гусениц против каждого поколения вредителя;
- в) многократное опрыскивание в период вегетации с интервалом 15-17 дней.

2.34. Рассчитать количество биопрепарата лепидобактерицид для обработки лиственных пород от американской белой бабочки на 100 га, если концентрация рабочего раствора составляет 0,5%, расход рабочей жидкости при авиаобработке 25 л/га.

*Условия применения:*

- а) опрыскивание растений при появлении имаго против каждого поколения вредителя;
- б) опрыскивание растений при массовом отрождении гусениц против каждого поколения вредителя;

в) многократное опрыскивание в период вегетации с интервалом 15-17 дней.

2.35. Рассчитать концентрацию рабочего раствора биопрепарата фитолавин, необходимую для обработки семян хвойных пород против полегания сеянцев, если известно, что расход препарата составляет 2 г/10 кг семян, расход рабочей жидкости 1л/10 кг семян.

*Условия применения:*

- а) за 3-5 месяцев перед посевом;
- б) непосредственно перед посевом;
- в) срок обработки не имеет значения.

2.36. Рассчитать концентрацию рабочего раствора биопрепарата трихотецин, необходимую для обработки семян хвойных пород против полегания сеянцев, если известно, что расход препарата составляет 5 г/10 кг семян, расход рабочей жидкости 1л/10 кг семян.

*Условия применения:*

- а) за 3-5 месяцев перед посевом;
- б) непосредственно перед посевом;
- в) срок обработки не имеет значения.

2.37. Рассчитать, какой титр спор гриба в рабочей суспензии был использован при обработке корневой системы саженцев биопрепаратом триходермин, если израсходовано 1 кг препарата с титром  $5 \times 10^9$  спор/г, расход рабочей жидкости 10 л на 100 саженцев.

*Условия применения:*

- а) обработка саженцев за 2 месяца до посадки;
- б) обработка саженцев за 1-2 дня до или в день посадки;

2.38. Рассчитать, какой титр спор гриба в рабочей суспензии был использован при внесении в почву биопрепарата триходермин, если израсходовано 5 кг препарата с титром  $5 \times 10^9$  спор/г, расход рабочей жидкости 10 л на 1 сотку, обработано всего 10 соток.

*Условия применения:*

- а) внесение препарата при обнаружении корневых гнилей растений;
- б) профилактическое внесение препарата до посадки растений;
- в) внесение препарата осенью.

2.39. Рассчитать количество биопрепарата немабакт, необходимого для регуляции численности звездчатого пилильщика ткача на 3 га, если на  $1 \text{ м}^2$  требуется 100 тыс. личинок нематод, а в 1 г препарата содержится  $5 \times 10^6$  нематод.

*Условия применения:*

- а) внесение препарата в почву в период окукливания вредителя;
- б) опрыскивание растений в период размножения личинок;
- в) опрыскивание растений в период лёта имаго.

2.40. Рассчитать количество биопрепарата немабакт, необходимого для регуляции численности зимней пяденицы на 5 га, если на  $1 \text{ м}^2$  требуется 100 тыс. личинок нематод, а в 1 г препарата содержится  $5 \times 10^6$  нематод.

*Условия применения:*

- а) внесение препарата в почву в период окукливания вредителя;
- б) опрыскивание растений в период размножения личинок;
- в) опрыскивание растений в период лёта имаго.

### **3. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР ОТ \_\_\_\_\_ (вид вредного объекта)**

К выполнению данного раздела необходимо приступить только после изучения теоретического курса. Это работа творческая, требующая обобщения знаний, полученных при изучении всех разделов дисциплины.

Сначала необходимо описать вредный объект, в регуляции численности которого применяются средства биологической защиты растений. Характеристика вредителя включает: систематическое положение, морфологические и биологические особенности (кратко), характер повреждения растений и вредоносность. При описании фитопатогена также указывают его систематическое положение, морфологические и биологические особенности, симптомы проявления болезни, распространенность и вредоносность.

Далее перечисляют и характеризуют все средства активной биологической защиты (биопрепараты, энтомофаги, феромоны и другие БАВ), которые применяют для борьбы с описанным вредным объектом.

Необходимо также указать и агентов пассивной биозащиты, которые без вмешательства человека могут контролировать численность (распространенность) вредителей и фитопатогенов лесных культур (энтомопатогены, антагонисты, гиперпаразиты, энтомофаги, зоофаги и т.д.).

При описании биоагентов целесообразно указывать их эффективность в регуляции численности вредных фитофагов и возбудителей болезней, а также условия и способы (приемы), способствующие ее повышению.

Объем раздела – 5-10 страниц в зависимости от вредного объекта.

***Список вредных объектов (в скобках указаны биологические агенты, которые возможно использовать против данного вредного объекта)***

3.1. Непарный шелкопряд (бактериальные и вирусный препараты, нематоды, микроспоридии, феромоны, хищники и паразиты).

3.2. Луговой мотылек (вирусный и бактериальные препараты, феромоны, паразиты, хищники).

3.3. Гроздевая и виноградная листовёртки (бактериальные препараты, феромоны, паразиты).

3.4. Подгрызающие совки – озимая, восклицательная, огородная и др. (вирусные и бактериальные препараты, хищники и паразиты).

3.5. Американская белая бабочка (вирусный и бактериальные препараты, ИСХ, хищники и паразиты).

3.6. Короед-типограф и другие виды короедов, повреждающие древесные культуры (хищники и паразиты, феромоны).

3.7. Щитовки на декоративных культурах (грибные препараты, препараты на основе токсинов-авермектинов, энтомофаги).

3.8. Табачный трипс (грибные препараты, препараты на основе БАВ, энтомофаги).

3.9. Розанный пилильщик (бактериальные препараты и препараты на основе авермектинов, энтомофаги, профилактические методы и средства растительного происхождения).

3.10. Тепличная белокрылка на цветочных культурах (грибные препараты, паразиты, желтые клеевые ловушки).

3.11. Тли на цветочных культурах в оранжереях (хищники и паразиты, препараты на основе БАВ).

3.12. Сосущие вредители (тли и хермесы) хвойных пород (хищники и паразиты, препараты на основе БАВ).

3.13. Сосущие вредители - паутинные клещи на цветочных и декоративных культурах (бактериальные препараты, препараты на основе токсинов, акарифаги).

3.14. Личинки пластинчатоусых жуков – хрущи в питомниках (грибные препараты, нематоды, приманочные посевы, хищники).

3.15. Личинки жуков щелкунов – проволочники в питомниках (грибные и нематодные препараты, феромоны, хищники).

3.16. Грызунны (бактериальный препарат, зоофаги).

3.17. Корневые гнили цветочных культур в условиях открытого грунта (грибные и бактериальные препараты, препараты на основе антибиотиков и актиномицетов, регуляторы роста растений).

3.18. Корневые гнили цветочных и декоративных культур в закрытом грунте (грибные и бактериальные препараты, антибиотики).

3.19. Мучнистая роса (культура по выбору – роза, яблоня, дуб и др.) (бактериальные и грибные препараты, гиперпаразиты, антибиотики).

3.20. Комплекс биологических средств для защиты культуры (**вид растения по выбору**) от фитофагов и фитопатогенов (грибные и бактериальные препараты, препараты на основе антибиотиков и регуляторов роста растений, феромоны, энтомофаги).



## СПИСОК ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ

1. Биологическая защита растений: предмет и задачи.
2. Стратегии биологической защиты.
3. Вклад российских ученых в развитие биозащиты.
4. Место биологических методов в интегрированной защите растений.
5. Формы взаимоотношений между организмами.
6. Активный и пассивный пути биологической защиты растений.
7. Основы биологической защиты растений от болезней.
8. Биопрепараты для подавления фитопатогенов, вызывающих заболевания декоративных и цветочных культур.
9. Роль патогенов в регуляции численности насекомых.
10. Грибы – паразиты насекомых. Энтомопатогенные биопрепараты на основе грибов.
11. Энтомопатогенные вирусы: классификация. Вирусные препараты.
12. Бактериальные болезни насекомых. Бактериальные препараты.
13. Микроспоридии – регуляторы численности вредителей.
14. Энтомопатогенные нематоды и препараты на их основе.
15. Биологический контроль грызунов.
16. Роль эпизоотий в лесных биоценозах.
17. Микробиологический контроль сорняков.
18. Использование биологически активных веществ растений в биозащите.
19. Феромоны насекомых. Способы применения.
20. Аттрактанты и репелленты. Использование против вредителей.
21. Ювеноиды, особенности их применения.
22. Ингибиторы синтеза хитина.

23. Энтомопатогенные препараты на основе токсинов.
24. Антибиотики. Основные свойства. Препараты на их основе.
25. Фитонциды и фитоалексины, их роль в иммунитете растений. Стимуляторы защитных реакций растений.
26. Фитогормоны и их синтетические аналоги. Использование для повышения иммунитета защищаемых культур к вредным объектам.
27. Методы применения энтомофагов.
28. Основные энтомофаги – представители отряда жесткокрылых.
29. Основные энтомофаги – представители отряда полужесткокрылых.
30. Основные энтомофаги – представители отряда двукрылых.
31. Основные энтомофаги – представители отряда перепончатокрылых.
32. Основные энтомофаги – представители отряда сетчатокрылых.
33. Основные энтомофаги – представители отряда богомоловых, стрекоз, верблюдов.
34. Хищные и паразитические клещи. Основные виды, регулирующие численность вредителей декоративных и цветочных.
35. Пауки – основные виды, обитающие в естественных и искусственных биоценозах.
36. Позвоночные животные – зоофаги.
37. Правила применения биопрепаратов.
38. Достоинства и недостатки биологических методов.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

### *Основная литература*

*Штерншис М.В., Томилова О.Г., Андреева И.В., Шпатова Т.В.* Биотехнология в защите растений: [Электронный ресурс] Учеб. пособие – Новосибирск: отдел информационно-образовательных ресурсов НГАУ, 2015.

### *Дополнительная литература*

1. Интегрированная защита растений от вредных организмов: уч. Пособие / Г.И. Баздырев и др.- М.:ИНФРА-М, 2016 – 302 с.

2. Введение в биотехнологию: учеб. пособие /А.И.Нетрусов. М.: Академия, 2015. - 288 с.

3. *Бабенко А.С.* Энтомофаги в защите растений: учеб. пособие / А.С. Бабенко, М.В. Штерншис, И.В. Андреева, О.Г. Томилова, В.А. Коробов; Мин-во сел. хоз-ва РФ. Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2001. – 206 с.

4. *Штерншис М.В.* Биопрепараты в защите растений: учеб. пособие / М.В. Штерншис, Ф.С. Джалилов, И.В. Андреева, О.Г. Томилова; Мин-во сел. хоз-ва РФ. Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2003. – 140 с.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

Приложение 1

### **Образец оформления титульного листа**

**НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

**АГРОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**КАФЕДРА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ**

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

**по дисциплине**

**«БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ»**

**Выполнил (фамилия и.о., группа)**

**Проверил (фамилия и.о.)**

**Новосибирск 2017**

## Варианты заданий к контрольной работе

*	Предпоследняя цифра учебного шифра									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	1, 10, 66, 2.1, 2.23, 3.7	1, 2, 63, 2.2, 2.24, 3.1	1, 3, 52, 2.3, 2.21, 3.2	1, 4, 64, 2.5, 2.22, 3.3	1, 5, 57, 2.4, 2.25, 3.4	1, 6, 21, 2.6, 2.26, 3.5	1, 7, 12, 2.7, 2.27, 3.6	1, 8, 20, 2.8, 2.28, 3.8	1, 9, 34, 2.9, 2.29, 3.9	1,11, 78, 2.10, 2.31, 3.10
2	1,39, 79, 2.11, 2.30, 3.11	1, 22, 80, 2.12, 2.33, 3.12	1, 13, 67, 2.13, 2.32, 3.13	1, 14, 68, 2.14, 2.34, 3.14	1, 15, 69, 2.15, 2.35, 3.15	1,16, 70, 2.16, 2.36, 3.16	1,17, 71, 2.17, 2.37, 3.17	1,18, 72, 2.18, 2.38, 3.18	1,19, 73, 2.19, 2.39, 3.19	1,23, 40, 2.20, 2.40, 3.20
3	1,24, 41, 2.1, 2.23, 3.1	1,25, 42, 2.2, 2.24, 3.2	1,26, 74, 2.3, 2.21, 3.17	1,27, 75, 2.5, 2.22, 3.16	1,28, 35, 2.4, 2.25, 3.3	1,29, 36, 2.6, 2.26, 3.4	1,30, 37, 2.7, 2.27, 3.5	1,31, 76, 2.8, 2.28, 3.6	1,32, 77, 2.9, 2.29, 3.7	1,33, 65, 2.10, 2.31, 3.9
4	1,38, 53, 2.11, 2.30, 3.8	1,43, 54, 2.12, 2.33, 3.18	1,44, 58, 2.13, 2.32, 3.12	1, 45, 51, 2.14, 2.34, 3.19	1, 46, 55, 2.15, 2.35, 3.15	1, 47, 59, 2.16, 2.36, 3.20	1,48, 60, 2.17, 2.37, 3.13	1,49, 59, 2.18, 2.38, 3.11	1,59, 62, 2.19, 2.39, 3.10	1,10, 61, 2.20, 2.40, 3.14
5	1,11, 39, 2.1, 2.23, 3.1	1,12, 40, 2.2, 2.24, 3.2	1,13, 41, 2.3, 2.21, 3.3	1,14, 63, 2.5, 2.22, 3.4	1,15, 64, 2.4, 2.25, 3.5	1,17, 34, 2.6, 2.26, 3.7	1,18, 58, 2.7, 2.27, 3.8	1,19, 62, 2.8, 2.28, 3.9	1,20, 79, 2.9, 2.29, 3.11	1,21, 35, 2.10, 2.31, 3.10
6	1,16, 38, 2.11, 2.30, 3.6	1,22, 78, 2.12, 2.33, 3.12	1,23, 42, 2.13, 2.32, 3.13	1, 2, 36, 2.14, 2.34, 3.20	1,3, 31, 2.15, 2.35, 3.14	1,4, 43, 2.16, 2.36, 3.15	1,7, 33, 2.17, 2.37, 3.16	1,8, 56, 2.18, 2.38, 3.17	1,9, 68, 2.19, 2.39, 3.18	1,24, 66, 2.20, 2.40, 3.19
7	1,25, 65, 2.1, 2.23, 3.1	1,26, 50, 2.2, 2.24, 3.2	1,27, 37, 2.3, 2.21, 3.3	1,28, 44, 2.5, 2.22, 3.4	1,29, 69, 2.4, 2.25, 3.5	1,30, 70, 2.6, 2.26, 3.6	1,32, 72, 2.7, 2.27, 3.14	1,45, 52, 2.8, 2.28, 3.7	1,46, 57, 2.9, 2.29, 3.8	1,47, 60, 2.10, 2.31, 3.9

## Окончание прил. 2

*	Предпоследняя цифра учебного шифра									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
8	1,48, 80, 2.11, 2.30, 3.10	1,49, 55, 2.12, 2.33, 3.17	1,51, 77, 2.13, 2.32, 3.18	1,53, 71, 2.14, 2.34, 3.19	1,54, 76, 2.15, 2.35, 3.16	1,59, 74, 2.16, 2.36, 3.13	1,61, 75, 2.17, 2.37, 3.12	1,31, 67, 2.18, 2.38, 3.11	1,10, 73, 2.19, 2.39, 3.15	1,4, 41, 2.20, 2.40, 3.20
9	1,6, 34, 2.1, 2.23, 3.2	1,7, 52, 2.2, 2.24, 3.1	1,8, 40, 2.3, 2.21, 3.3	1,9, 77, 2.5, 2.22, 3.4	1,11, 39, 2.4, 2.25, 3.5	1,12, 72, 2.6, 2.26, 3.6	1,64, 78, 2.7, 2.27, 3.7	1,35, 79, 2.8, 2.28, 3.8	1,46, 57, 2.9, 2.29, 3.11	1,55, 73, 2.10, 2.31, 3,17
0	1,16, 59, 2.11, 2.30, 3.18	1,32, 66, 2.12, 2.33, 3.9	1,33, 45, 2.13, 2.32, 3.13	1,5, 80, 2.14, 2.34, 3.10	1,36, 63, 2.15, 2.35, 3.19	1,18, 38, 2.16, 2.36, 3.14	1,17, 37, 2.17, 2.37, 3.20	1,21, 74, 2.18, 2.38, 3.16	1,60, 76, 2.19, 2.39, 3.12	1,2, 44, 2.20, 2.40, 3.15

\* - Последняя цифра учебного шифра.

## Содержание

Введение.....	3
Требования к выполнению контрольной работы.....	4
1. Теоретическая часть дисциплины	
«Биологическая защита растений».....	5
2. Расчетная часть контрольной работы.....	10
3. Биологическая защита лесных культур от _____ (вид вредного объекта).....	22
Список вопросов для подготовки к зачету.....	25
Библиографический список.....	27
Приложения.....	28

Составитель  
Андреева Ирина Валерьевна

Биологическая защита растений

Методические указания  
по выполнению контрольной работы  
для студентов заочного обучения  
по направлению подготовки  
«Ландшафтная архитектура»

Печатается в авторской редакции