

	<p>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет»</p>	<p>Методические указания к самостоятельной работе обучающихся</p>
		<p>Листовая диагностика растений</p>

Кафедра почвоведения, агрохимии и  
точного земледелия

## **Б1.В.ДВ.02.01 ЛИСТОВАЯ ДИАГНОСТИКА РАСТЕНИЙ**

**Методические указания  
для самостоятельной работе обучающихся (СРО)**

Направление подготовки  
**35.04.04 Агрономия**

Направленность программы  
**Агробизнес**

Квалификация (степень) выпускника  
**Магистр**

Уфа 2023

Рекомендовано к изданию методической комиссией факультета агротехнологий и лесного хозяйства БГАУ

Составитель: ст. преподаватель, к.с.-х.н. Еникиев Р.И.

# 1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

## 2. «ЛИСТОВАЯ ДИАГНОСТИКА РАСТЕНИЙ»

Цель изучения данной дисциплины состоит в освоении основных методов исследований в агрохимии; приобретение навыков и умения разрабатывать программу исследований, статистически обрабатывать и анализировать полученные в опыте данные, составлять агрохимические картограммы и т.д. При изучении дисциплины студенты должны более внимательно изучить метод почвенной и растительной диагностики питания растений.

Данные методические указания выполнены в соответствии с учебным планом и программой обучения.

Самостоятельная работа обучающихся предполагает работу с учебной литературой. Проработав рекомендуемую литературу, студент выполняет одну расчетно-графическую работу. Для лучшего усвоения материала, запоминания цифровых данных, химических реакций и формул при изучении литературы рекомендуется составлять краткие конспекты. Они значительно облегчат повторение материала при подготовке к зачету. Этой же цели служат вопросы для самопроверки, а также приведенные ниже тестовые задания.

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ СОДЕРЖАНИЯ ТЕМ И РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

На самостоятельную работу выносятся темы, которые не могут быть освещены на лекционных и лабораторных занятиях, в частности следующие темы:

### Тема 1. Вегетационный и лизиметрический методы

В процессе ознакомления с материалом данной темы необходимо получить представление о назначении, сущности, разновидностях методов и т.п.

#### *Вопросы для самопроверки*

1. Значение вегетационного метода в агрохимических исследованиях.
2. Разновидности вегетационных опытов
3. Особенности схем вегетационных опытов
4. Основные различия в условиях развития растений, выращиваемых в сосудах и в поле
5. Техника закладки и проведения вегетационных опытов с почвенными культурами
6. Песчаные и водные культуры
7. Питательные смеси для вегетационных опытов
8. Задачи лизиметрических исследований
9. Основные конструкции лизиметров
10. Использование лизиметров в агрохимических исследованиях
11. Достоинства и недостатки лизиметров с различными конструкционными особенностями.
12. Как используются климатические камеры?
13. Что представляет собой климатическая камера фитотрон?
14. Какие параметры регулируются в климатической камере Фитотрон?
15. Особенности климатической камеры Мир?

### Тема 2. Агрохимический анализ почвы, растений и удобрений

При изучении данной темы достаточно усвоить только названия и принципы методов анализа.

### *Вопросы для самопроверки*

16. Методы определения усвояемых форм азота в почве.
17. Основные приемы и методы анализа растений.
18. Методы получения вытяжек из фосфорных удобрений.
19. Показатели качества сахарной свеклы и методы их определения.4
20. Методы определения доступной фосфорной кислоты в почве.
21. Методы определения усвояемого калия в почве.
22. Методы определения почвенной кислотности.
23. Методы определения азота в аммиачных и аммиачно-нитратных удобрениях.
24. Показатели качества зерна пшеницы и методы их определения.
25. Методы определения азота в комплексных удобрениях.
26. Методы определения содержания фосфора в вытяжках фосфорных удобрений.
27. Методы анализа калийных удобрений.
28. Методы определения белка и «сырого» протеина.
29. Показатели качества кормовых культур. Методы определения «сырой» золы в растениях.
30. Показатели качества масличных культур и методы их определения.
31. Методы определения азота в растениях.
32. Определение  $K_2O$  в растениях.
33. Методы определения фосфорной кислоты в растениях.
34. Показатели качества овощных культур и методы их определения.
35. Определение азота, фосфора и калия в органических удобрениях.
36. Показатели качества картофеля и методы их определения.
37. Методы определения содержания углеводов.
38. Показатели качества семян подсолнечника и методы их определения.
39. Методы анализа известковых удобрений.
40. Значение и особенности лабораторного метода исследований.
41. Определение  $K_2O$  в комплексных удобрениях.
42. Для чего предназначен прибор N-тестер?
43. Что такое индекс NDVI?
44. Принцип работы N-сенсоров?
45. Какие фотометрических приборы используются в современной практике?
46. Какие результаты дает применение YARA N-датчика?

### **Тема 3. Агрохимическое обследование почвы**

При изучении данной темы необходимо усвоить какова цель и периодичность агрохимического обследования почвы, размеры и форма элементарного участка, уметь рассчитывать средневзвешенные агрохимические показатели и агрохимический балл почвы.

### *Вопросы для самопроверки*

47. Значение агрохимического обследования почв
48. Подготовительный и полевой период при агрохимическом обследовании почв.
49. Составление и оформление агрохимических картограмм и паспортов полей.
50. Расчет средневзвешенных показателей содержания в почве элементов питания и агрохимического балла почвы.
51. Преимущества автоматических почвенных пробоотборников?
52. В чем заключается контактный метод изучения электропроводности почвы?
53. Для чего предназначена машина Veris 3100?
54. Особенности электромагнитного сканера «Немфис»?

### 3 ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

#### 1. Классификация методов агрохимических исследований

1. В состав агрохимических методов исследования входят:
  1. алгебраические методы
  2. математические
  3. сравнительно–географические
  4. почвенно-генетические
  5. ботанические
2. В состав биологических методов исследований в агрохимии входит:
  1. агрохимический анализ растений
  2. лизиметрический метод
  3. метод дисперсионного анализа урожайных данных
3. К полевым опытам относят исследования, проведенные:
  1. в поле
  2. в естественных полевых условиях
  3. в полевых условиях на специально выделенном участке
  4. в полевых условиях на специально выделенном участке с регулированием всех факторов роста растений
4. Нельзя рекомендовать производству результаты:
  1. полевых опытов
  2. вегетационных опытов

#### 2. Элементы методики полевого опыта

##### 2.1 Термины понятия

1. Вариант опыта – это отдельно изучаемый (–ые):
  1. прием
  2. прием или совокупность изучаемых приемов
  3. дозы и формы удобрений в опыте
2. Контрольным называют вариант
  1. без удобрений
  2. со стандартным удобрением
  3. сравнения с другими вариантами
3. Фоновым называют вариант, входящий в состав только:
  1. контрольного варианта
  2. фонового варианта
  3. всех вариантов
  4. всех вариантов, кроме контрольного
  5. всех вариантов, кроме контрольного и фонового
4. Фоновый вариант (фон) служит для:
  1. обеспечения принципа единственного различия в опыте
  2. создания единого фона для изучаемого фактора
  3. создания условий, когда изучаемый фактор проявляет себя наиболее ярко
  4. создания наиболее благоприятных условий для развития растений в опыте
5. При изучении действия доз калийных удобрений на сахарной свекле в качестве фонового следует взять вариант:
  1. N
  2. P
  3. K
  4. NP
  5. NK
  6. PK
  7. NPK
6. Опытная делянка – это часть площади опытного участка определенной формы и размера, на которой размещено:
  1. целое повторение опыта

2. все варианты опыта
3. один вариант
4. контрольный и изучаемый вариант
5. фоновый вариант
7. Повторность в опыте – это число, показывающее
  1. сколько раз встречается в опыте делянка с одним и тем же вариантом
  2. площадь, занимаемую каждым повторением в опыте
  3. степень точности получаемых в опыте результатов
8. Оптимальной повторностью для большинства полевых опытов с удобрениями является повторность
  1. десятикратная
  2. восьмикратная
  3. шестикратная
  4. четырехкратная
  5. двукратная
  6. однократная
9. Повторение в опыте по форме в наибольшей степени должно соответствовать
  1. квадрату
  2. прямоугольнику
3. форме делянки в опыте
10. Повторение опыта – это
  1. число, показывающие сколько раз в опыте встречаются делянки с одинаковыми вариантами
  2. часть опытного участка, на котором размещается полный набор вариантов опыта

## **2.2 Схема опыта**

1. Под схемой полевого опыта понимают
  1. чертеж, план, с указанием размещения всех вариантов на участке
  2. перечень изучаемых в опыте вариантов
  3. схематическое изображение в пространстве делянок в данном опыте
2. Число вариантов в схеме опыта должно стремиться к
  1. минимуму
  2. максимуму
  3. средним значениям
3. Чем меньше число вариантов в опыте, тем полученный результат будет
  1. хуже (с большими ошибками)
  2. лучше (с меньшей ошибкой)
4. С увеличением числа вариантов в опыте точность результатов
  1. повышается
  2. понижается
  3. не изменяется
5. В схеме опыта обязательно должен присутствовать
  1. фоновый вариант
  2. контрольный вариант
  3. сочетание контрольного и фонового вариантов
6. При изучении действия доз удобрений число вариантов с разными дозами должно быть
  1. 2-3
  2. 4-5
  3. 5-7
7. В двухфакторном по сравнению с однофакторным опытом число вариантов
  1. больше
  2. больше в 2 раза
  3. больше в 3 раза
  4. меньше
8. Повторность в 3-х факторном опыте в сравнении с однофакторным должна быть
  1. больше
  2. больше в 2 раза
  3. больше в 3 раза
  4. меньше

5. меньше в 3 раза
9. При разработке схем многофакторных опытов используют
1. шаблон
  2. таблицу случайных чисел
  3. матрицу планирования
  4. матрицу для расчетов доз удобрений
  5. компьютер
10. На графике однофакторной зависимости урожая от изучаемого фактора должна присутствовать область
1. ингибирующего действия
  2. синергичного действия
  3. антагонистического действия
  4. наименьшего действия
11. Принцип единственного различия в опыте требует, чтобы все изучаемые варианты были
1. одинаковы
  2. одинаковы во всем, но различались в сравниваемых парах только по одному признаку
  3. одинаковы во всем, но отличались от контроля по одному изучаемому признаку
12. Принцип единственного различия в полевом опыте требует
1. жесткого его соблюдения
  2. нежесткого его соблюдения, но учета принципа целесообразности и оптимальности
  3. жесткого соблюдения и учета экономической обстановки
13. Выбрать схему опыта для изучения доз калийных удобрений
- | I            | II           | III          | IV           |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1. без удобр | 1. без удобр | 1. без удобр | 1. без удобр |
| 2. NP – фон  | 2. NP – фон  | 2. NP – фон  | 2. NP – фон  |
| 3. фон+K30   | 3. фон+K30   | 3. фон+K30   | 3. фон+K40   |
| 4. фон+K40   | 4. фон+K40   | 4. фон+K60   | 4. фон+K50   |
| 5. фон+K50   | 5. фон+K80   | 5. фон+K90   | 5. фон+K60   |
14. Найти ошибку в схеме опыта по изучению доз азота под озимую пшеницу:
- 1) 0 ; 2) NP; 3) NP+N30; 4) NP+N60; 5) NP+N90.
1. Не соблюдено требование типичности
  2. Не соблюден принцип единственности различия
  3. Неправильно выбран фон
  4. Мала интервалы между дозами
15. Выбрать схему опыта для изучения доз фосфорных удобрений
- | I          | II          | III         | IV          |
|------------|-------------|-------------|-------------|
| 1. 0       | 1. 0        | 1. 0        | 1. 0        |
| 2. P40     | 2. NK – фон | 2. NK – фон | 2. NK – фон |
| 3. P60     | 3. фон+P30  | 3. фон+P30  | 3. фон+P40  |
| 4. P80     | 4. фон+P60  | 4. фон+P40  | 4. фон+P80  |
| 5. фон+P90 | 5. фон+P50  | 5. фон+P90  |             |

### 2.3 Делянка

1. При повышенной пестроте плодородия на опытном участке лучше использовать делянки
  1. квадратные
  2. вытянутые
  3. прямоугольные
  4. с формой, соответствующей по конфигурации пестроте плодородия
2. При высокой выравненности плодородия на участке соотношения между длиной и шириной делянки должно быть
  1. наименьшим
  2. наибольшим
  3. любым, но удобным для проведения полевых работ
3. Делянку называют прямоугольной, если соотношение между ее длиной и шириной находится в пределах от
  1. 1-10
  2. 10-20
  3. 20-30

4. 30-40
4. Доля защитных полос наименьшая у делянки
  1. квадратной
  2. прямоугольной
  3. удлиненной
5. Желательно, чтобы площадь защитных полос на делянке от ее общей площади не превышала:
  1. 10% 32
  2. 20%
  3. 30%
  4. 40%
  5. 55%
6. Удобрения на делянке вносят:
  1. на всей ее площади, включая защитные полосы
  2. только на учетной ее площади
  3. на учетной ее площади и на боковых защитных полосах
7. Ширина боковых защитных полос на опытной делянке для пропашных культур равна в среднем:
  1. 0,5-1 м
  2. 1-2 м
  3. ширине 1-2 междурядий
  4. 10% от ширины делянки
8. Торцевая защитная полоса на опытной делянке должна исключать влияние:
  1. соседних делянок
  2. транспорта и скота, проходящего по дороге
  3. машин и механизмов при уборке урожая
9. Ширина боковых защитных полос на опытной делянке для культур сплошного сева равна в среднем:
  1. 0,1-0,4 м
  2. 0,5-0,7 м
  3. 0,8-1 м
  4. 3-4 ширины междурядий
10. Защитные полосы, окаймляющие весь полевой опыт должны состоять из:
  1. тех же культур, что и на опытных делянках
  2. кустарника
  3. древесных пород
11. При изучении пылевидных удобрений и пестицидов делянка по форме должна стремиться к
  1. квадрату
  2. прямоугольнику
  3. кругу
12. Ширина защитных полос на опытной делянке в многолетнем опыте по сравнению с краткосрочным должна быть
  1. меньше
  2. больше
  3. такой же
13. Оптимальная площадь опытной делянки в полевом опыте для зерновых культур составляет в среднем
  1. 30-50 м<sup>2</sup>
  2. 50-100 м<sup>2</sup>
  3. 100-150 м<sup>2</sup>
  4. 150-200 м<sup>2</sup>
14. Оптимальная площадь опытной делянки для пропашных культур составляет в среднем
  1. 30-50 м<sup>2</sup>
  2. 50-100 м<sup>2</sup>
  3. 100-200 м<sup>2</sup>
15. Чем меньше площадь делянок, тем точность результатов в опыте
  1. выше
  2. ниже

3. повышается, но до определенного предела
16. Какую форму имеет делянка, если ширина ее 10 м, а длина 180 м?
1. квадратную
  2. прямоугольную
  3. удлиненную
17. Какую форму имеет делянка, если ширина ее 5 м, а длина 25 м?
1. квадратную
  2. прямоугольную
  3. удлиненную
18. Какую форму имеет делянка, если ширина ее 4,2 м, а длина 25 м?
1. квадратную
  2. прямоугольную
  3. удлиненную
19. Какое оптимальное соотношение учетной и неучетной площади делянки?
- | Учетная площадь | Неучетная площадь |
|-----------------|-------------------|
| 1.25%           | 75%               |
| 2.50%           | 50%               |
| 3.75%           | 25%               |
| 4. 95%          | 5%                |
20. Какую форму должна иметь делянка по изучению средств защиты растений?
1. квадратную
  2. прямоугольную
  3. удлиненную
21. Рекомендуемая площадь делянки для сахарной свеклы.
1. 25-50 м<sup>2</sup>
  2. 50-100 м<sup>2</sup>
  3. 100 – 250 м<sup>2</sup>
  4. >250 м<sup>2</sup>
22. При какой площади делянки повторность должна быть больше?
1. 25 м<sup>2</sup>
  2. 50 м<sup>2</sup>
  3. 100 м<sup>2</sup>
  4. 300 м<sup>2</sup>
23. Какую форму имеет делянка, если ширина ее 20 м, а длина 150 м?
1. квадратную
  2. прямоугольную
  3. удлиненную
24. В опытах, с какой культурой площадь делянок должна быть больше?
1. сахарная свекла
  2. гречиха

#### **2.4 Размещение вариантов**

1. Опытные делянки следует располагать:
  1. поперек склона
  2. вдоль склона
  3. под углом к направлению склона
2. Опытные делянки следует располагать к лесополосе
  1. перпендикулярно
  2. параллельно
  3. под углом
3. Последовательное размещение вариантов на участке возможно, если делянки расположены в
  1. один ярус
  2. два яруса
  3. три яруса
4. Последовательное размещение вариантов на опытном участке допустимо при числе вариантов
  1. 2-5
  2. 6-10
  3. 11-15

5. Наименьшую точность в опыте получают при размещении вариантов на участке
  1. последовательно
  2. систематически
  3. шахматно
  4. латинским квадратом или прямоугольником
  5. методом сплошной рандомизации
6. Систематическую ошибку в опыте можно учесть при размещении вариантов методом
  1. организованных повторений
  2. неорганизованных повторений
  3. сплошной рандомизации
7. При высокой невыравненности участка по плодородию 8 вариантов опыта лучше разместить на нем методом
  1. рандомизированных блоков
  2. сплошной рандомизации
  3. латинского квадрата
  4. последовательно
  5. систематически шахматно в 2 яруса
8. Можно использовать любой метод размещения вариантов на участке, если:
  1. число вариантов не более 4-5
  2. число вариантов 5-10
  3. делянки имеют небольшие размеры
9. Назвать метод размещения вариантов КООКООКООКООКООКООК  
Примечание: К – контроль О – опытный вариант
  1. Последовательный систематический
  2. Стандартный
  3. Метод латинского прямоугольника
10. При изучении, каких вопросов можно рекомендовать метод расщепленных делянок?
  1. При изучении доз удобрений
  2. При изучении форм удобрений
  3. При изучении доз удобрений при разной обработке почвы
  4. При изучении сроков внесения
11. При каком методе размещения вариантов их число равно числу повторений?
  1. метод стандартный
  2. метод латинского квадрата
  3. систематический метод
13. Какой метод размещения вариантов характеризуется частым расположением контролей?
  1. систематический последовательный
  2. рандомизированный
  3. стандартный
  4. метод расщепленных делянок
13. Назвать метод размещения вариантов 12345678-12345678-12345678
  1. последовательный систематический
  2. стандартный
  3. метод латинского прямоугольника
14. Назвать метод размещения вариантов 13685742-38517462-81537246
  1. последовательный систематический
  2. стандартный
  3. рандомизированный
15. При каком числе вариантов целесообразно применять 2-х ярусное размещение
  1. 2-3
  2. 3-4
  3. 4-5
  4. 8-10
16. Назвать метод размещения вариантов 123456 123456 456123 456123
  1. последовательный систематический
  2. систематический шахматный
  3. рандомизированный

17. При каком числе вариантов можно использовать метод латинского квадрата
  1. 4
  2. 9
  3. 12
18. Назвать метод размещения вариантов 12345 12345 34512 34512
  1. последовательный систематический
  2. систематический шахматный
  3. рендомизированный
19. Назовите размещение вариантов, если в первом ярусе внутри повторения они идут сплошь по нарастанию, а во втором ярусе они сдвинуты на часть вариантов?
  1. последовательное
  2. шахматное
  3. разбросное
20. Назовите метод размещения повторений опыта, если они расположены в разных частях поля
  1. шахматный
  2. разбросанной
  3. сплошной последовательный
21. При каком методе размещения вариантов число их равно числу повторностей
  1. метод стандартный
  2. метод рендомизации
  3. метод латинского квадрата
  4. систематический метод
22. Назвать размещение вариантов 45682137 38562147
  1. последовательное
  2. случайное
  3. стандартное
  4. методом латинского прямоугольника
23. Назвать размещение вариантов 13685742-38517462-81537246
  1. последовательное
  2. случайное
  3. стандартное
  4. методом латинского треугольника
24. К какому методу размещения вариантов относится ямб- метод?
  1. последовательному
  2. случайному
  3. стандартному
  4. латинского квадрата

## 2.5 Участок

1. На участке под агрохимические опыты почва на нем должна быть для данного региона
  1. не изучена
  2. хорошо изучена
  3. широко представлена
2. Нельзя использовать участок под опыт, если его история
  1. хорошо изучена, известна
  2. не изучена, неизвестна
3. Допускается использовать участок под агрохимический опыт, если его поверхность
  1. строго горизонтальна
  2. имеет уклон до 1-1,25 м на 100 м длины
  3. имеет уклон в пределах 2,5-3 м на 100 м длины
4. Допускается использовать участок под агрохимический опыт, если:
  1. на нем нет бугров, западин, канав
  2. до закладки опыта почва на нем хорошо заправлена навозом и минеральными удобрениями
  3. органические и минеральные удобрения на нем не вносили и плодородие его среднее
5. Участок под опыт лучше расположить
  1. поближе к дороге
  2. не ближе 10-15 м от дороги
  3. не ближе 15-30 м от дороги

6. Участок под опыт лучше расположить:
  1. поближе к лесной полосе
  2. не ближе 20-30 м от лесополосы
  3. с северной стороны от лесополосы
  4. с южной стороны от лесополосы
  5. с заветренной стороны от лесополосы
7. Участок под опыт лучше расположить
  1. вблизи водоема
  2. как можно дальше от водоема
  3. не ближе 100 м от водоема
  4. не ближе 200 м от водоема
  5. на склоне за водоемом
8. Уравнительный посев проводят, если опыт:
  1. краткосрочный
  2. длительный
  3. будет идти в течение 5-10 лет
9. Уравнительный посев проводят чтобы уменьшить пестроту плодородия
  1. связанную с генезисом почвы
  2. не связанную с генезисом почвы
10. Уравнительный посев проводят как правило
  1. один год
  2. два года
  3. три года
11. Рекогносцировочный посев это
  1. первый уравнительный посев с поделяночным учетом урожая
  2. последний уравнительный посев с поделяночным учетом урожая

### **3. Виды полевого опыта и его качество**

1. Полевые опыты по месту проведения могут быть
  1. о бластные
  2. районные
  3. стационарные
2. Краткосрочный полевой опыт проводят в течение
  1. 1-2 лет
  2. 3-10 лет
  3. > 10 лет
3. Длительный полевой опыт проводят в течение
  1. 5-10 лет
  2. 10-50 лет
  3. > 50 лет
4. Полевые опыты по цели исследований могут быть:
  1. важными
  2. вспомогательными
  3. производственными
  4. стационарными
5. Опыт проведен с грубыми ошибками и бракуется, если в нем:
  1. различия по вариантам не достоверны
  2. отсутствует документация
  3. повторность трехкратная
6. Полевой опыт проведен тщательно, если его точность составляет:
  1. 3-7%
  2. 7-70%
  3. >70%

### **4. Сопутствующие наблюдения в полевом опыте.**

#### **4.1 Метеонаблюдения и наблюдения за растениями.**

1. В полевом краткосрочном опыте проводить метеонаблюдения на участке:
  1. обязательно
  2. не обязательно

3. обязательно только за количеством выпавших осадков
2. Учет густоты стояния свеклы в полевом опыте до прорывки проводить
  1. обязательно
  2. не обязательно
3. В полевых опытах на всех вариантах определяют засоренность посева только при изучении действия
  1. минеральных удобрений
  2. гипса
  3. пестицидов
4. Какой показатель структуры урожая зерновых культур в полевом опыте определяется обязательно
  1. высота растений по делянкам
  2. масса зерен в колосе
  3. соотношение «зерно:солома»
  4. масса 1000 зерен
5. В полевых опытах с удобрениями обрабатывать посева пестицидами
  1. запрещено
  2. разрешено
6. К сопутствующим наблюдениям в полевом опыте не относят наблюдения за:
  1. качеством обработки почвы и качеством посева
  2. густотой стояния растений
7. Для определения структуры урожая растения в опыте отбирают:
  1. в середине вегетации
  2. в конце вегетации
  3. после уборки урожая
8. Какое количество растений на делянке отбирается для определения темпов нарастания вегетативной массы кукурузы на силос?
  1. 10
  2. 20
  3. 30
9. Какое количество растений на делянке отбирается для определения динамики накопления сахара в корнеплодах сахарной свеклы?
  1. 10
  2. 20
  3. 30
10. Укажите размер и количество площадок для определения прироста наземной массы зерновых культур
  1. четыре площадки по 0,3 м<sup>2</sup>
  2. пять площадок по 0,25 м<sup>2</sup>
  3. четыре площадки по 0,25 м<sup>2</sup>
11. Какое количество растений отбирается в начале вегетации у кукурузы на силос?
  1. 25
  2. 50
  3. 100

#### **4.2 Наблюдения за почвой**

1. Какое количество индивидуальных проб почвы надо отобрать на делянке с учетной площадью 65 м<sup>2</sup> ?
  1. 10-12
  2. 6-8
  3. 15-20
2. Какие агрохимические исследования целесообразнее проводить в течение вегетации в полевом опыте по изучению эффективности азотных удобрений:
  1. определение гумуса
  2. определение нитратов
  3. определение общего азота
3. Какие агрохимические исследования целесообразнее проводить в течение вегетации в полевом опыте по изучению эффективности фосфорных удобрений

1. определение общего азота
2. определение общего калия
3. определение усвояемого фосфора
4. определение общего фосфора в почве
4. Определение влажности почвы проводить не обязательно в опытах
  1. краткосрочных
  2. многолетних
  3. производственных
5. Определять влияние удобрений на агрохимические свойства почвы не следует в опытах
  1. вегетационных
  2. полевых
  3. производственных
6. В краткосрочных опытах с удобрениями в почвенных образцах не определяют
  1. содержание  $\text{NH}_4$
  2. содержание  $\text{NO}_3$
  3. сумму поглощенных оснований
  4. гидrolитическую кислотность

## **5. Учет урожая.**

### **5.1 Учет урожая пропашных культур**

1. При какой величине выключек (в % от учетной площади) выбраковывается вся делянка?
  1. 10%
  2. 30%
  3. 50%
  4. >50%
2. При какой изреженности посевов пропашных культур она не учитывается в расчете их урожайности
  1. 4,5%
  2. 4,0%
  3. 7,5%
3. Какая стандартная влажность принята для семян подсолнечника?
  1. 12%
  2. 14%
  3. 16%
4. Делянку выбраковывают перед учетом урожая, если выключка на нем 43 занимает
  1. >11%
  2. >31%
  3. >51%
  4. >71%

### **5.2 Учет урожая зерновых культур**

1. Какая стандартная влажность принята для зерновых культур?
  1. 12%
  2. 14%
  3. 16%
2. Какая стандартная влажность сена принята для трав?
  1. 14%
  2. 16%
  3. 12%
3. Самым точным методом учета урожая в полевом опыте является метод
  1. укосных площадок
  2. пробного снопа
  3. сплошной
4. Перед учетом урожая в опыте вначале скашивают растения с защитных полос
  1. боковых
  2. торцевых
  3. вокруг опыта
  4. боковых и торцевых
  5. торцевых и вокруг опыта

6. всех
5. При уборке урожая в опыте определяется урожайность
  1. бункерная
  2. в пересчете на 100% чистоту и стандартную влажность
6. Урожайность соломы в полевом опыте определяют
  1. ее взвешиванием на каждой делянке
  2. без взвешивания (расчетом)
7. В отчете урожайность в полевом опыте представляют как
  1. фактическую бункерную
  2. в пересчете на 100% чистоту и стандартную влажность.

#### **6. Математическая обработка результатов в опыте**

1. Кривая Гаусса является теоретическим обоснованием для нахождения в опыте
  1. минимальной ошибки
  2. средней ошибки
  3. максимальной ошибки
  4. стандартной ошибки
2. Если опыт «не достоверен», то это означает, что
  1. он проведен грубо
  2. в нем нет достоверных различий между вариантами
  3. доверять его результатам нельзя
  4. его следует забраковать
3. Если опыт «достоверен», то это означает, что сравниваемые варианты действуют
  1. одинаково сильно
  2. одинаково слабо
  3. с разной силой
4. Как расшифровывается сокращение НСР 0,95
  1. наименьший средний результат
  2. наименьшая средняя разница при уровне вероятности 95 %
  3. наименьшая существенная разница
  4. наименьшая существенная разница при уровне вероятности 95%

5. Дайте анализ результатов математической обработки урожайных данных:

Варианты:            Урожайность озимой пшеницы, ц/га

- |              |      |
|--------------|------|
| 1. 0         | 30,0 |
| 2. N60       | 35,6 |
| 3. P60       | 32,8 |
| 4. K60       | 31,9 |
| 5. N60P60K60 | 38,9 |

$S_x, \% - 2,5$             НСР 0,95, ц/га – 3,0

1. Прибавка урожая от N60 не доказана
2. Прибавка урожая от N60P60K60 не доказана
3. Доказана прибавка урожая от N60 и N60P60K60
4. Доказана прибавка урожая от P60 и K60

6. Дайте анализ результатов математической обработки урожайных данных:

Варианты:            Урожайность, ц/га

- |             |    |
|-------------|----|
| 1. НК-фон   | 20 |
| 2. фон + Pс | 26 |
| 3. фон + Pф | 23 |
| 4. фон + Pп | 25 |

$S_x, \% - 2,8$             НСР 0,95, ц/га – 2,5

1. Прибавка урожая от форм фосфорных удобрений не доказана
2. Доказано преимущество принципитата перед суперфосфатом
3. Доказано преимущество суперфосфата перед фосфоритной мукой
4. Не доказано преимущество суперфосфата перед фосфоритной мукой

## 7. Агрохимическое обследование

1. Результат агрохимического обследования почв может быть представлен в виде
  1. картограмм
  2. почвенных карт
  3. карт внутрихозяйственного землеустройства с уточненными границами полей
2. Средний размер элементарного участка при агрохимическом обследовании пашни в ЦЧЗ составляет
  1. 5 га
  2. 10 га
  3. 20 га
  4. 30 га
  5. 100 га
4. Смешанный образец с одного элементарного участка при агрохимическом обследовании отбирается с повторностью, не менее чем
  1. 5
  2. 10
  3. 20
4. Номер почвенного образца при агрохимическом обследовании определяется номером
  1. элементарного участка
  2. поля
  3. элементарного участка и поля
5. При агрохимическом обследовании пашни почвенные образцы отбирают
  1. только из пахотного слоя
  2. только из пахотного слоя и немного из подпахотного слоя
  3. из всех 20 сантиметровых слоев до глубины 1 м
6. Для агрохимического обследования почв элементарные участки на поле могут быть по форме
  1. квадратами или прямоугольниками со сторонами 1 : 2 50
  2. лентами поперек всего поля
7. Площадь элементарных участков при агрохимическом обследовании с увеличением пестроты плодородия
  1. растет
  2. снижается
  3. остается стандартным
9. Повторные агрохимические обследования проводят чаще, если нормы удобрений:
  1. повышенные
  2. пониженные
  3. удобрения не применяют
10. Для агрохимической оценки всего поля рассчитывают показатели
  1. средневзвешенные
  2. среднеарифметические
  3. среднеквадратичные
11. При расчете агрохимического балла почвы за 100 баллов принимают обеспеченность почвы, соответствующую
  1. первому классу
  2. третьему классу
  3. шестому классу

## 8. Вегетационный метод

1. Какие вопросы агрохимии решены с помощью вегетационного метода исследований?
  1. разработаны системы удобрений с/х культур
  2. определены оптимальные дозы удобрений
  3. установлена сравнительная эффективность навоза и минеральных удобрений
2. Какая разновидность вегетационного метода применяется для изучения вопросов питания растений при постоянной концентрации почвенного раствора и постоянной его реакции
  1. метод почвенных культур
  2. метод водных культур
  3. метод песчаных культур
  4. метод текучих растворов

3. До какой влажности производится полив в вегетационных сосудах?
  1. до 20% полной влагоемкости
  2. до 40%
  3. до 50%
  4. до 60%
5. Вегетационные сосуды, какого размера используются в опытах с яровой пшеницей?
  1. 20 x 20
  2. 25 x 30
  3. 30 x 30
5. Вегетационные сосуды, какого размера наиболее пригодны для выращивания кукурузы?
  1. 15 x 20
  2. 20 x 20
  3. 25 x 30

### **9. Качество продукции и методы его определения**

1. Каким методом определяется содержание нитратного азота в растениях?
  1. фотоколориметрическим
  2. потенциометрическим с ионоселективным электродом
  3. титриметрическим
2. Каким из перечисленных методов определяется содержание крахмала в картофеле
  1. по удельной массе клубней
  2. по методу Барнштейна
  3. магнезиальным методом
3. Каким из перечисленных методов определяется содержание сахара в сахарной свекле?
  1. методом Барнштейна
  2. поляриметрическим
  3. фотометрическим
4. Какой реактив применяется для извлечения витамина С из плодов и овощей?
  1. 1 % HCl
  2. 0,2 NaOH
  3. 1 н СН<sub>3</sub>СООН
5. Каким методом определяется содержание жира в растениях?
  1. метод обезжиренного остатка
  2. экстракцией с последующим колориметрированием
  3. потенциометрическим
6. Какой из указанных методов применяется для определения клетчатки в кормах и овощах?
  1. после мокрого озоления с трилоном Б
  2. по методу Ганнеберга и Штомана
  3. после сухого озоления на пламенном фотометре
7. Какой из указанных методов применяется для определения белка в растениях?
  1. метод Бертрана
  2. метод Кюршнера и Ганека
  3. метод Барнштейна

#### *Рекомендуемая литература*

1. Пискунов А.С. Методы агрохимических исследований / А.С. Пискунов. – М.: КолосС, 2004.- 312 с.
2. Практикум по агрохимии / Кидин В.В., Дерюгин И.П., Кобзаренко В.И.. - М.: КолосС, 2008. 4 5. Тестовые задания по дисциплине «Агрохимические методы исследований» для студентов, обучающихся по направлению 110100.62 «Агрохимия и агропочвоведение» / Под ред. проф. Мязина Н.Г.- Воронеж: ВГАУ, 2014. – 32 с.
3. Труфляк, Е.В. Точное земледелие: учебное пособие / Е.В. Труфляк, Е.И. Трубилин. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 376 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/154398>.
4. Труфляк Е. В., Курченко Н. Ю., Тенеков А. А., Якушев В. В. [и др.] Точное сельское хозяйство: учебник для вузов / под редакцией Е. В. Труфляка. — 2-е изд., стер.

— Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 512 с.

5. Агрохимия : учебное пособие для вузов / Г. Г. Романов, Г. Я. Елькина, А. А. Юдин, Н. Т. Чеботарев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 148 с. — ISBN 978-5-8114-6524-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159493>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Ягодин, Б. А. Агрохимия : учебник для вузов / Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 584 с. — ISBN 978-5-8114-8478-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176891>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Сигида, М.С. Почвенная и растительная диагностика: Учебное пособие / Сигида М.С., Лобанкова О.Ю., Есаулко А.Н. - Москва :СтГАУ - "Агрус", 2017. - 128 с.: ISBN 978-5-9596-1379-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/976624> (дата обращения: 12.05.2022). – Режим доступа: по подписке.