

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I

Факультет агрономии, агрохимии и экологии

Кафедра агрохимии и почвоведения

АГРОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Методические указания

для самостоятельной работы обучающихся
по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

Воронеж 2017

Составители: доценты Брехов П.Т., ассистент Кожокина А.Н.

Под редакцией проф. Мязина Н.Г.

Рецензент - доцент кафедры земледелия и агроэкологии Стекольников Н.В.

Методические указания рассмотрены и рекомендованы к изданию на заседании кафедры агрохимии и почвоведения (протокол № 5 от 01 февраля 2018 г.)

Методические указания рассмотрены и рекомендованы к изданию на заседании методической комиссии факультета агрономии, агрохимии и экологии (протокол № 8 от 12 апреля 2018 г.)

1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «АГРОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Методы научных исследований вообще являются неотъемлемой частью любой науки. Агрохимия также не может существовать и развиваться без своих методов. Агрохимическая наука и практика используют широкий спектр методов, которые условно можно разделить на три группы: биологические, лабораторные и математические. При сертификационной оценке сельскохозяйственных объектов и продукции очень широко используются различные методы агрохимического анализа почвы, растений и удобрений.

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 полевого опыта (рассмотреть задачи, технику закладки и проведения полевых опытов, усвоить элементы методики полевого опыта, научиться разрабатывать схемы полевых опытов с удобрениями, составлять перечень сопутствующих наблюдений в полевом опыте и т.д.)

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 курсовую работу. Задание и методические указания по выполнению курсовой работы по АМИ даны ниже.

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 экзамену. Этой же цели служат вопросы для самопроверки, а также приведенные ниже тестовые задания. Основным учебником по курсу является "Методы агрохимических исследований" Пискунова А.С.

Кроме того, рекомендуется пользоваться дополнительной литературой, приведенной в списке, регулярно знакомиться с периодической литературой.

Рекомендуемая литература

А) основная литература:

1. Пискунов А.С. Методы агрохимических исследований / А.С. Пискунов. – М.: КолосС, 2004.- 312 с.
2. Юдин Ф.А. Методика агрохимических исследований / Ф.А. Юдин. – М.: Колос, 1980. – 366с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 351с.
4. Практикум по агрохимии / Кидин В.В., Дерюгин И.П., Кобзаренко В.И.. - М.: КолосС, 2008.

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.

Б) Дополнительная литература:

1. Основы научных исследований в агрономии. Учебник для студентов вузов / Под ред. Моисейченко В.Ф. и др. – М.: Колос, 1996. – 336с.

2. Ефимов В.Н. Пособие к учебной практике по агрохимии / В.Н. Ефимов, В.Г. Калининченко, М.Л. Горлова. – Л.: Агропромиздат, 2004. – 208с.

3. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003.

РАЗДЕЛ 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 конструктивными особенностями.

Тема 2. Агрохимический анализ почвы, растений и удобрений

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

Вопросы для самопроверки

12. Методы определения усвояемых форм азота в почве.
13. Основные приемы и методы анализа растений.
14. Методы получения вытяжек из фосфорных удобрений.
15. Показатели качества сахарной свеклы и методы их определения.

16. Методы определения доступной фосфорной кислоты в почве.
17. Методы определения усвояемого калия в почве.
18. Методы определения почвенной кислотности.
19. Методы определения азота в аммиачных и аммиачно-нитратных удобрениях.
20. Показатели качества зерна пшеницы и методы их определения.
21. Методы определения азота в комплексных удобрениях.
22. Методы определения содержания фосфора в вытяжках фосфорных удобрений.
23. Методы анализа калийных удобрений.
24. Методы определения белка и «сырого» протеина.
25. Показатели качества кормовых культур. Методы определения «сырой» золы в растениях.
26. Показатели качества масличных культур и методы их определения.
27. Методы определения азота в растениях.
28. Определение K_2O в растениях.
29. Методы определения фосфорной кислоты в растениях.
30. Показатели качества овощных культур и методы их определения.
31. Определение азота, фосфора и калия в органических удобрениях.
32. Показатели качества картофеля и методы их определения.
33. Методы определения содержания углеводов.
34. Показатели качества семян подсолнечника и методы их определения.
35. Методы анализа известковых удобрений.
36. Значение и особенности лабораторного метода исследований.
37. Определение K_2O в комплексных удобрениях.

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

38. Значение агрохимического обследования почв
39. Подготовительный и полевой период при агрохимическом обследовании почв.
40. Составление и оформление агрохимических картограмм и паспортов полей.
41. Расчет средневзвешенных показателей содержания в почве элементов питания и агрохимического балла почвы.

РАЗДЕЛ 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАПИСАНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

После изучения и усвоения всего вышеуказанного материала приступают к выполнению курсовой работы по агрохимическим методам исследований по теме, которую выдает преподаватель на установочных занятиях. При выполнении курсовой работы следует использовать вторую часть этих методических указаний, а также указания преподавателя, полученные на лекционных и практических занятиях. По выданной преподавателем теме может выполняться только одна курсовая работа, в противном случае студенту выдается новое задание для курсовой работы. Записи необходимо вести только ручкой. Работа выполняется на стандартных листах формата А4. В выполненной работе должны быть подпись студента и дата выполнения и сдачи на проверку. После проверки работа возвращается студенту для работы над ошибками и для подготовки к защите. Студенты, не защитившие курсовую работу, к экзамену по АМИ не допускаются. Расчеты в разделе «Статистическая обработка урожайных данных» выполняются на персональном компьютере на кафедре агрохимии во время лабораторно-практических занятий под руководством преподавателя.

В процессе выполнения работы и подготовки к ее защите студенты могут обращаться за консультацией к своему преподавателю. Для успешной защиты выполненной работы необходимо четко знать (как минимум) ответы на все вопросы для самопроверки, приведенные в данных методических указаниях к темам: 1, 3, 4, 5.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАЗДЕЛОВ КУРСОВОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АГРОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ»

2.1 Цель и задачи курсовой работы

Курсовая работа по агрохимическим методам исследований выполняется с целью овладения навыками по планированию исследований в полевых (вегетационных) опытах, проведению сопутствующих наблюдений, а также по составлению агрохимических картограмм по выданным преподавателем результатам агрохимического обследования почв.

В курсовой работе на основании знаний, полученных по АМИ и смежным дисциплинам, а также литературных источников студент должен:

В части I

разработать программу исследований с указанием необходимых сопутствующих наблюдений и учетов, методики отбора почвенных и растительных

образцов, методов их химических анализов, организации проведения агротехнических работ в опыте;

дать заключение об агрономической эффективности изучаемых приемов на основании полученных экспериментальных данных (выдаются преподавателем);

В части II

составить агрохимические картограммы для одного из севооборотов или орошаемого участка по выданным преподавателем результатам агрохимического обследования почв хозяйства;

определить средневзвешенные показатели почвенного плодородия и дать им оценку.

Тема курсовой работы выдается каждому студенту преподавателем. Студенты, занимающиеся в НСК или НИР, могут писать курсовую работу по теме своих исследований и использовать при ее написании свои экспериментальные данные.

При выполнении курсовой работы следует отчетливо понимать, что курсовая работа состоит из двух частей совершенно не связанных между собой не по цели не по методам выполнения, а именно:

1-я часть – разработка программы научных исследований по выданной преподавателем теме;

2-я часть – сплошное агрохимическое обследование почв хозяйства.

2.2 План курсовой работы и методические указания по ее выполнению

Содержание

Часть I Программа и результаты исследований в полевом (вегетационном) опыте на тему: _____

Введение

1.1. Обзор литературы по изучаемому вопросу.

1.2. Методика проведения исследований.

1.2.1. Схема опыта и план опытного участка

1.2.2. Изучение участка и методика его подготовки для полевого опыта

1.2.3. Характеристика удобрений и расчет их количества для опыта, методика их внесения.

1.2.4. Сопутствующие наблюдения и учеты и методика их проведения в опыте.

1.2.5. Учет урожая, анализ его структуры и качества продукции.

1.2.6. Статистическая обработка урожайных данных и заключение об эффективности удобрений в опыте.

При разработке программы исследований для вегетационного опыта раздел I курсовой работы выполняется по следующему плану:

1.1. Обзор литературы.

1.2. Методика проведения исследований.

- 1.2.1. Схема вегетационного опыта.
- 1.2.2. Подготовка почвы, сосудов и семян для закладки опыта.
- 1.2.3. Расчет необходимого количества удобрений в опыте, техника набивки сосудов и посев опытной культуры.
- 1.2.4. Сопутствующие наблюдения и уход за посевами в течение вегетации.
- 1.2.5. Учет урожая, анализ его структуры и качества продукции.
- 1.2.6. Статистическая обработка урожайных данных и выводы.

Часть II Агрохимическое обследование почв (наименование хозяйства)

_____ района _____	_____ области
2.1. Цель и периодичность агрохимического обследования.	
2.2. Подготовка материала к агрохимическому обследованию и методика его проведения.	
2.3. Составление агрохимических картограмм и оценка плодородия почв.	

Список литературы

Рекомендации и примеры по написанию разделов курсовой работы

1. Программа и ожидаемые результаты исследований в полевом (вегетационном) опыте

Введение. Приступить к его составлению после выполнения первой части курсовой работы. Оно излагается на 1-2 страницах. В нем очень кратко отражаются следующие вопросы:

- Актуальность. (2-3 предложения)
- Цель (1-2 предложения)

Задачи (перечислить задачи, решения которых ставятся для достижения поставленной цели).

- 1...
- 2...
- 3...

При изложении задач исследований необходимо конкретно указать какие исследования будут проведены в опыте за растениями и почвой.

- Объекты и методы исследований. В этом пункте следует указать:
 1. Полное название почвы (тип, подтип, род, вид, разновидность), ее обеспеченность элементами питания;
 2. Сельскохозяйственная культура (название и сорт);
 3. Удобрения (название, % действующего вещества);
 4. Названия планируемых лабораторных и математических методов.
- Место и срок проведения полевых исследований, (здесь следует указать место, где будет заложен полевой опыт и период исследований).

Пример «Введения» смотри в приложении 2.

1.1. Обзор литературы пишется по теме полевого (*вегетационного*) опыта. В начале обзора кратко описываются народнохозяйственное значение культуры, особенности ее питания: периодичность поступления питательных веществ в течение вегетации, период максимального поглощения элементов питания, отношение к реакции и концентрации почвенного раствора и т.д.

Затем на основании изучения первоисточников дается анализ влияния изучаемых приемов на урожайность и качество продукции. При этом анализ должен быть цельным и последовательным по содержанию. К обсуждению привлекаются исследования, выполненные по данной теме, как в аналогичных, **так и других условиях**. Поэтому при написании обзора литературы необходимо указать, где проводились описываемые опыты, на какой почве, как действуют удобрения на рост и развитие растений, на пищевой режим почвы, урожайность и качество изучаемой культуры. Ссылки на источники указываются цифрами в квадратных скобках (по порядку), **пример смотри в приложении 3**.

В конце обзора следует сделать «закключение» о степени изученности вопроса, отметить наличие или отсутствие противоречий и показать необходимость проведения дальнейших исследований, сформулировать «рабочую гипотезу» об ожидаемом действии изучаемого фактора, **пример смотри в приложении 4**.

1.2. Методика проведения исследований - основной раздел курсовой работы.

1.2.1. Схема опыта и план опытного участка. В начале этого подраздела приводится разработанная схема опыта с указанием повторности, размера общей и учетной площади делянок по следующей форме, например:

Схема опыта

№ вариантов	Содержание вариантов
1	Контроль, без удобрений
2	P ₆₀ K ₆₀ (фон)
3	Фон + N ₃₀
и т.д.	и т.д.

Повторность опыта _____ - кратная

Расположение вариантов _____ (указывается развернутое название метода).

Общая площадь делянки, *например*: (5 м × 20 м = 100 м²).

Учетная площадь делянки, *например*: (4 м × 18 м = 72 м²).

Форма опытной делянки _____

Процент защитных полос от общей площади делянки _____

Повторность в опыте определяется на основе коэффициента вариации и планируемой точности опыта. Для полевых опытов чаще всего используют четырехкратную повторность.

После схемы опыта на отдельной странице дается план опытного участка с указанием сторон света, расположения вариантов и повторений, защитных полос между ярусами опыта и вокруг него, расстояния от начала опыта до постоянных реперов. Здесь же приводится рисунок отдельной опытной делянки с выделением боковых и торцевых защитных полос. Указывается общая площадь под опытом в гектарах (*пример смотри в приложении 5, 6*).

В вегетационном опыте указываются тип и размеры сосудов, количество абсолютно сухой почвы в сосуде, общее количество сосудов в опыте.

1.2.2. Изучение участка и методика его подготовки для полевого опыта.

В этом подразделе необходимо обратить внимание на методические требования, предъявляемые к опытному участку (по типу почвы, макро-, микрорельефу, уклону, местоположению относительно дорог, строений, леса и т.п., истории, пестроте плодородия) и кратко перечислить их в курсовой работе. Кратко описать подготовку участка под опыт.

1.2.3. Характеристика удобрений и расчет их количества для опыта, методика их внесения.

Здесь **перечисляются** все удобрения, применяемые в опыте под изучаемую культуру, с указанием содержания действующего вещества и производится расчет количества удобрений на каждую делянку и на весь опыт. Для страховки число навесок берут на одну больше, чем повторность в опыте.

Количество удобрений на делянку рассчитывается по формуле:

$$X = \frac{D \cdot S}{C \cdot 100}$$

X - количество удобрений, кг на делянку;

D - доза удобрений, кг/га д.в.;

S - посевная площадь опытной делянки, м²;

C - содержание д.в. в удобрениях, %

Пример расчета, и форма записи представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Расчет необходимого количества удобрений в опыте (кг физической массы)

№ варианта	Содержание варианта	Виды удобрений	Количество удобрений		Количество навесок
			на делянку	на вариант с учетом страховки	
1	Контроль (без удобрений)	-	-	-	-
2	Р ₆₀ К ₆₀ (фон)	Суперфосфат дв. – 45% д.в.	1,3	6,5	5
		Калий хлор. – 60 % д.в.	1,0	5,0	5
3	Фон + N ₃₀	Суперфосфат дв. – 45% д.в.	1,3	6,5	5
		Калий хлор. – 60 % д.в.	1,0	5,0	5
		Ам. селитра – 34 % д.в.	0,9	4,5	5
и т.д.					

В вегетационном опыте дозы удобрений указываются в г на 1 кг абсолютно сухой почвы, а их количество на сосуд и общая потребность - в г. Под таблицей дается потребность в удобрениях на весь опыт по их видам:

Аммонийная селитра _____ кг
Суперфосфат простой гранулированный _____ кг
Хлористый калий _____ кг и т.д.
Требуемое количество удобрений на сосуд рассчитывается по формуле:

$$D_{\phi} = \frac{D_{д.в.} \cdot H_c \cdot 100}{C}$$

где D_{ϕ} - доза удобрений в физической массе на сосуд, г;
 $D_{д.в.}$ - доза удобрений в д.в. на 1 кг абс. сухой почвы, г;
 H_c - масса абс. сухой почвы в сосуде, кг;
 C - % действующего вещества в удобрении.

В этом подразделе описывают также технику внесения удобрений на делянках вручную и принципы методов определения содержания в удобрениях N, P₂O₅, K₂O.

В вегетационном опыте указывается техника набивки сосудов и посев семян.

1.2.4 Сопутствующие наблюдения и учеты и методика их проведения в опыте

В данном подразделе приводится перечень наблюдений: 1 - за факторами внешней среды; 2 – за растениями; 3 – за почвой (перечень агрохимических и агрофизических исследований почвы). Наблюдения за факторами внешней среды и растениями намечаются в зависимости от вида полевого опыта и от биологических особенностей изучаемой культуры. Например, метеонаблюдения на опытном участке не планируются для производственных и краткосрочных полевых опытов. Обязательно описывается методика отбора, и указываются методы анализов растительных проб. Здесь же необходимо указать на каких вариантах и повторениях опыта и в какие фазы отбираются растительные пробы.

В вегетационном опыте в начале этого подраздела приводится расчет потребного количества воды для полива сосудов. Затем описываются все сопутствующие наблюдения и исследования по плану полевого опыта.

Агрохимические и агрофизические исследования почвы проводятся 1) перед закладкой опыта, 2) в течение вегетации, а в длительных и многолетних опытах - еще и по завершении ротации севооборота.. Необходимо описать методику и сроки отбора почвенных проб: количество индивидуальных проб на делянке, с какой глубины отбираются пробы, в какие фазы и на каких вариантах и повторениях проводится отбор проб (**не путать с агрохимическим обследованием почв в хозяйстве**). На основании экспериментальных или литературных данных для пахотного слоя записывается агрохимическая характеристика почвы соответствующей теме курсовой работы опытного участка, в табл. 2.

Таблица 2 - Агрохимическая характеристика почвы опытного участка

Горизонт	Глубина, см	Гумус, %	pH _{сол.}	Нг	S	V, %	P ₂ O ₅	K ₂ O
				мг-экв. на 100 г почвы			мг на 1 кг почвы	
Апах	0-20 см или 0-30 см							

Под табл. 2 указывается полное название почвы и принципы методов определения агрохимических показателей.

В вегетационном опыте приводится техника подготовки почвы.

1.2.5. Учет урожая, анализ его структуры и качества продукции

Уборка и учет урожая - важный и ответственный этап в проведении полевого опыта. В этом подразделе описывается подготовка деленок к уборке, метод учета урожая в опыте и методика отбора проб на структуру урожая и для химических анализов.

В вегетационном опыте указывается техника учета урожая в сосудах.

Чтобы правильно оценить действие удобрений на растения учитывается не только урожайность культуры, но и определяется структура урожая и качество продукции. Поэтому необходимо указать из каких элементов складывается урожайность изучаемой культуры, методику отбора проб для структуры урожая и методы ее определения. Затем приводятся основные показатели качества основной продукции, указывается, с каких вариантов, повторений опыта отбираются и как готовятся образцы и принципы методов определения качественных показателей.

Для всех опытов с удобрениями обязательным является определение содержания элементов питания в основной и побочной продукции. Поэтому здесь следует указать, каким методом определяется это содержание, как рассчитываются вынос элементов питания на единицу основной продукции и коэффициенты использования их из удобрений и почвы.

1.2.6. Статистическая обработка урожайных данных и заключение об эффективности удобрений в опыте

Вначале подраздела следует указать идею метода дисперсионного анализа, состоящую в представлении общего варьирования в опыте в виде суммы частных варьирований. Затем представляют расчеты в виде соответствующих таблиц.

Статистическая обработка урожайных данных, выданных преподавателем, проводится методом дисперсионного анализа на калькуляторе и персональном компьютере кафедры. При выполнении дисперсионного анализа студент должен уяснить, какие из ошибок полевого опыта учитываются **и как практически пользоваться основными статистическими показателями.**

По результатам статистической обработки необходимо сделать заключение о достоверности полученных в опыте прибавках урожая и об агрономической эффективности удобрений в опыте и дать предложение для каких из вариантов необходима производственная проверка (*пример записи представлен в таблице 3 и ниже*).

Таблица 3 - Агрономическая оценка действия удобрений

Варианты	Урожайность, ц/га по повторениям опыта					Прибавка			
	I	II	III	IV	средняя	ц/га		%	
						к абс. контролю	к фону	к абс. контролю	к фону
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	20	21	22	23	21,5	-	-	-	-
2	25	28	27	26	26,5	5,0	-	23,3	-
3	32	31	30	29	30,5	9,0	4,0	41,9	15,1
и т.д.									
Sx, %						4,2			
HCP ₀₅ , ц/га						5,2			

По результатам статистической обработки можно сказать, что опыт проведен с достаточной точностью ($Sx < 7\%$) Кроме того вариант 2 дал прибавку урожая к контролю 5,0 ц/га, однако, она не может считаться достоверной т.к. ниже HCP. На третьем варианте была получена достоверная прибавка урожая (9,0 ц/га)

Для вегетационного опыта в табл. 3 урожайность указывается в г на сосуд.

2. Агрохимическое обследование почв хозяйства

Одной из основных задач агрохимслужбы страны является проведение крупномасштабных агрохимических обследований почв, позволяющих дать оценку их плодородия и составить научно обоснованные планы использования удобрений, наметить пути расширенного воспроизводства почвенного плодородия.

В данном разделе курсовой работы студент должен показать теоретические знания по методике выполнения в производственных условиях агрохимического обследования почв и умение составлять агрохимические картограммы или паспорта полей, рассчитывать агрохимические баллы и средневзвешенные показатели плодородия почвы (pH , P_2O_5 , K_2O) по каждому полю.

В начале раздела обязательно указать наименование хозяйства, его местоположение и вид сельскохозяйственного угодья, где проводилось агрохимическое обследование.

2.1. Цель и периодичность агрохимического обследования

В данном подразделе излагаются цель агрохимического обследования почв и периодичности его проведения на различных видах сельскохозяйственных угодий.

2.2. Подготовка материалов к агрохимическому обследованию и методика его проведения. Необходимо описать подготовку картографической основы для полевых исследований и организацию полевых работ по агрохимическому обследованию почв в хозяйстве с подробным изложением методики отбора смешанных почвенных образцов, сроков отбора, подготовки их к транспортировке на станцию химизации и порядка оформления документов на их отправку в лабораторию.

2.3. Оформление агрохимических картограмм и рекомендаций по улучшению почв обследуемых участков. В этом подразделе описывается методика составления агрохимических картограмм и прилагаются авторские оригиналы картограмм обменной кислотности и содержания усвояемых форм фосфора и калия, приводятся расчеты средневзвешенных величин по этим показателям для конкретного поля, рассчитываются агрохимические баллы по кислотности и обеспеченности почвы фосфором и калием (картограммы выполняются на практических занятиях).

2.3. Правила оформления курсовой работы

Курсовая работа в виде рукописи пишется на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210х297мм). Работа, выполненная на компьютере не принимается. По четырем сторонам листа оставляются поля: размер левого поля - 35, правого - 10, верхнего и нижнего - по 20 мм. Нумерация страниц сквозная, причем считаются все листы; страницы проставляются в правом верхнем углу, начиная с 3-го листа (первая страница - титульный лист, вторая – содержание, третья - "Введение"). Нумерации таблиц, рисунков - сквозные.

Заголовки разделов пишутся прописными буквами, заголовки подразделов строчными. В конце заголовка точка не ставится. Расстояние между заголовками и текстом 3-4 интервала (1-2 строчки трафарета), таблицы размещаются после упоминания в тексте на этом же или следующем листе. И только в случае больших таблиц их размещение допускается на нескольких листах. Страницы заполняются текстом до конца листа, за исключением окончания раздела. Начало нового раздела помещают с новой страницы.

Список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТа. Общий объем курсовой работы не должен превышать 25-30 страниц рукописного текста. В приложении 1 приводится форма титульного листа, а в приложении 7 и на странице 17 - пример оформления списка литературы.

2.4. Список рекомендуемой литературы

1. Пискунов А.С. Методы агрохимических исследований / А.С. Пискунов. – М: КолосС, 2004.- 312 с.
2. Юдин Ф.А. Методика агрохимических исследований / Ф.А. Юдин. – М.: Колос, 1980. – 366с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 351с.
4. Практикум по агрохимии / Кидин В.В., Дерюгин И.П., Кобзаренко В.И.. - М.: КолосС, 2008.
5. Основы научных исследований в агрономии. Учебник для студентов вузов / Под ред. Моисейченко В.Ф. и др. – М.: Колос, 1996. – 336с.
6. Ефимов В.Н. Пособие к учебной практике по агрохимии / В.Н. Ефимов, В.Г. Калиниченко, М.Л. Горлова. – Л.: Агропромиздат, 2004. – 208с.

7. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003.
8. Коренев Г.В. Растениеводство с основами селекции и семеноводства Изд. 2-е, перераб. и доп. / Г.В Коренев, П.И. Подгорный.- М.: Колос, 1990.- 408 с.

Для написания курсовой работы рекомендуется также использовать монографии по изучаемой культуре, статьи из журнала "Агрохимия", "Химия в сельском хозяйстве", «Агрохимический вестник», «Сахарная свекла», «Зерновые культуры», "Химизация сельского хозяйства" (с 1989 г.), "Плодородие" и т.п., статьи из сборников научных работ НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева, Воронежского агроуниверситета им. императора Петра I, ВНИИСС им. В.Л. Мазлумова и других научно-исследовательских учреждений по сельскому хозяйству.

Приложение 1 – Пример оформления титульного листа

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет
имени императора Петра I»

Факультет агрономии, агрохимии и экологии

Кафедра агрохимии и почвоведения

КУРСОВАЯ РАБОТА

по агрохимическим методам исследований

на тему: _____

Курс _____ группа _____

Фамилия _____

Имя _____

Отчество _____

(студента)

Дата сдачи работы _____

Воронеж 20__

Приложение 2 – Пример «Введения» для курсовой работы на тему «Влияние последствий удобрений на урожайность и качество зерна яровой пшеницы на черноземе типичном»

Введение

Актуальность исследований. Использование удобрений растениями не только в прямом действии, но и в последствии существенно повышает их эффективность в севообороте. В настоящее время, когда стоимость удобрений очень высокая, изучение данного вопроса имеет высокое практическое и теоретическое значение.

Цель исследования. Определить влияние последствий минеральных удобрений на урожайность и содержание белка и клейковины в зерне яровой пшеницы на черноземе типичном.

Задачи исследований:

1. Определить прибавку урожайности яровой пшеницы от последствий различных норм минеральных удобрений;
2. Определить содержание белка и клейковины в зерне яровой пшеницы в зависимости от последствий различных норм минеральных удобрений;
3. В 4 срока – конец кущения, выход в трубку, цветение, уборка – определить вынос NPK яровой пшеницей из почвы в зависимости от норм удобрений под предшественником;
4. Определить влияние последствий удобрений на показатели структуры урожая (общую и продуктивную кустистость, высоту растений, длину колоса, число колосков и зерен в колосе, массу 1000 зерен, натуру зерна, соотношение зерно:солома);
5. в 4 срока – до всходов, конец кущения, выход в трубку, цветение – определить содержание в почве нитратного и аммонийного азота в слоях 0-20, 20-40 и 40-60 см в опыте;
6. В те же сроки определить содержание доступного фосфора и калия в почве в слоях 0-20 и 20-40 см в опыте.

Объекты исследований. Объектами исследований являются:

- Почва – чернозем типичный малогумусный среднемоощный тяжелосуглинистый со средней обеспеченностью фосфором и с повышенной обеспеченностью калием;
- Культура – яровая пшеница, сорт Крестьянка;
- Удобрения – аммиачная селитра (34 % д.в.), суперфосфат двойной (45% д.в.), калий хлористый (60% д.в.)

Методы исследований. Планируется провести исследования в краткосрочном однофакторном основном единичном полевом опыте. Для агрохимического анализа почвы и растений будут использованы общепринятые методы. Математическая обработка урожайных данных будет проведена методом дисперсионного анализа.

Место и срок проведения исследований – УНТЦ «Агротехнология» ВГАУ 2014-2020 гг.

Приложение 3 – Пример фрагмента оформления литературного обзора

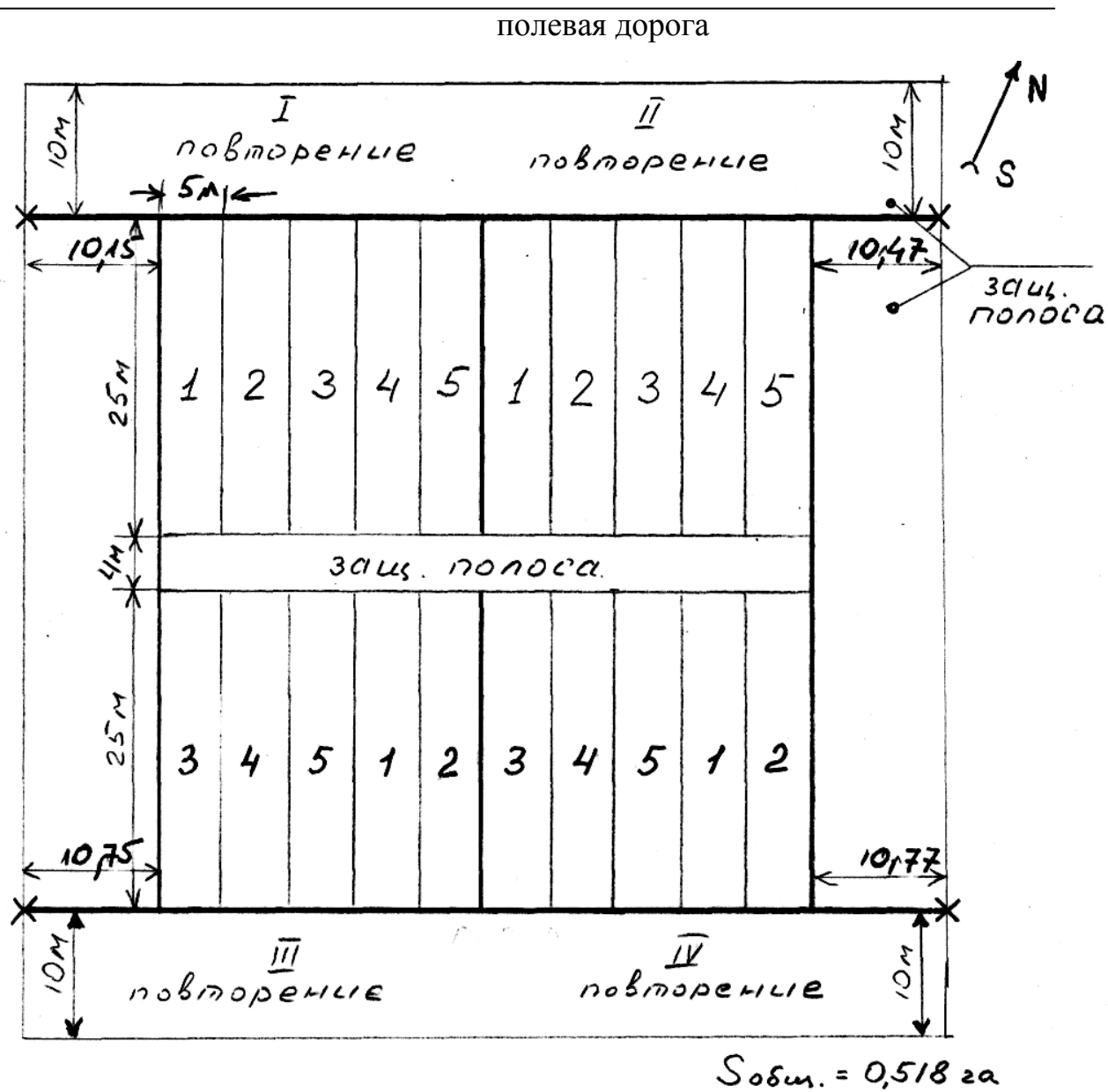
«...в многолетнем стационарном полевом опыте в Воронежском ГАУ в 2008-2010 годах на черноземе типичном среднесиловом малогумусном тяжело-суглинистом со средней обеспеченностью фосфором и с высокой обеспеченностью калием было получено [3], что от последствия минеральных удобрений под предшественник яровой пшеницы (под сахарную свеклу), прибавка урожайности зерна яровой пшеницы к контролю составила 6-10 ц/га или 40-60%, что несущественно отличается от результата непосредственного внесения удобрений под яровую пшеницу сорта «крестьянка». Однако содержание белка в зерне при прямом действии удобрений было на 0,2-0,5% больше, чем от последствия удобрений. Аналогичные результаты были получены в другие годы исследований [4,5,6]».

Приложение 4 – Пример «заключения» и «рабочей гипотезы» к теме «Сроки внесения азотных удобрений под озимую рожь на черноземе выщелоченном»

Заключение. По данному вопросу проведено большое число исследований, но они преимущественно относятся к Нечерноземной зоне. Что касается исследований в Черноземной зоне, причем на черноземе выщелоченном, то таких исследований значительно меньше, причем их результаты неоднозначны, а иногда противоречивы. Так, у одних исследователей лучшим сроком внесения азотных удобрений является внесение их до посева в основной прием, у других – дробное внесение: в основной прием и весной в подкормку.

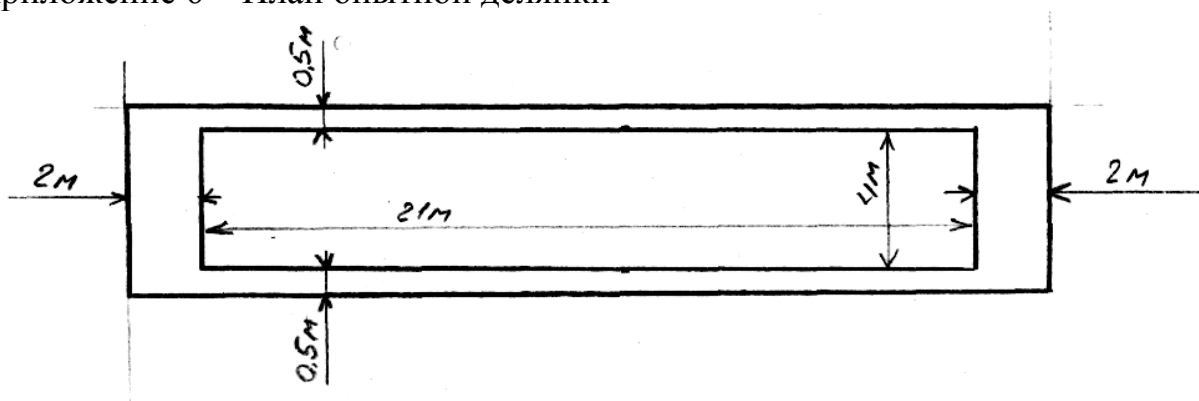
Рабочая гипотеза. С учетом имеющихся литературных данных можно ожидать, что лучшим сроком внесения азота под озимую рожь на черноземе выщелоченном в Центрально-Черноземной зоне будет основное их внесение, то есть до посева. При этом урожайность ее ожидается на 1-2 ц выше, чем при дробном или одном весеннем внесении азота, а полегаемость – ниже.

Приложение 5 – План опытного участка



x - репер

Приложение 6 – План опытной делянки



Приложение 7 - Примеры библиографического описания (для списков литературы)

Книги

Описание книги начинается с фамилии автора, если авторов у книги не более трех.

Книга с одним автором:

Лопырев М. И. Экологизация земледелия на ландшафтной основе: опыт и способы решения: учеб, пособие для студентов вузов по агр. специальностям / М. И. Лопырев; Воронеж, гос. аграр. ун-т. - Воронеж: Полиарт, 2004. - 128 с.

с двумя авторами:

Ткаченко К. Г. Сад от снега до снега / К. Г. Ткаченко, В. М. Рейнвальд. - СПб. : Нева, 2004. - 287 с.

с тремя авторами:

Ефимов В. И. Пособие к учебной практике по агрохимии : [учеб, пособие по агр. специальностям] / В. Н. Ефимов, М. Л. Горлова, И. Ф. Лунина. - 3-е изд., доп. и перераб. - М.: КолосС, 2004. - 190 с.

Книги под заглавием

Описание книги начинается с заглавия, если она написана четырьмя и более авторами. На заглавие описываются сборники статей, коллективные монографии и т. п.

Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства: учеб, пособие для студентов вузов по агр. Специальностям / А.П. Тарасенко [и др.]; под ред. А. П. Тарасенко. - М.: КолосС, 2002. - 550 с.

Комплекс мероприятий по защите растений от болезней : для зон. технологий выращивания с.-х. культур: ежегодник / Рос. акад. с.-х. наук, Всерос. науч.-исслед. ин-т защиты растений, Инновац. центр защиты растений. - СПб.: ВИЗР, 2004. - 32 с.

Патентные документы

Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК⁷ Н 04 В 1/38, Н 04 I 13/00. Приемопередающее устройство / Чугаева В. И. ; заявитель и патенто-

обладатель Воронеж, науч.-исслед. ин-т связи. - № 2000131736/09 ; заявл. 18.12.00 ; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.). -3с.: ил.

А.с. 1007970 СССР, МКИ³ В 25 I 15/00. Устройство для захвата неориентированных деталей типа валов / В. С. Ваулин, В. Г. Кемайкин (СССР). - № 3360585/25-08; заявл. 23.11.81; опубл. 30.03.83, Бюл. № 12.- 2с.

Стандарты

ГОСТ 1725-85. Томаты свежие. Технические условия. - Взамен ГОСТ 1725-68 ; введ. 1986-06-01. - М. : Изд-во стандартов, 1996. - 9 с.

Диссертации

Вишняков И. В. Модели и методы оценки коммерческих банков в условиях неопределенности : дис. . . . канд. экон. наук : 08.00.13 : защищена 12.02.02 : утв. 24.06.02 / Вишняков И. В. - М., 2002. - 234 с.

Авторефераты диссертаций

Мотова Е. Н. Молочная продуктивность и экстерьер коров холмогорской породы разных генотипов : автореф. дис. . . . канд. с.-х. наук / Е. Н. Мотова ; Всерос. Гос. НИИ животноводства. - пос. Дубровицы (Моск. обл.), 2004. -21 с.

Электронные ресурсы

Цветков В. Я. Компьютерная графика : рабочая программа [Электронный ресурс] : для студентов заоч. формы обучения геодез. и др. специальностей / В. Я. Цветков. - М. : МИИГАиК, 1999. - 1 дискета. - Систем, требования: IBM PC, \Windows 95, Word 6.0 - Загл. с экрана.

Аналитическое библиографическое описание - это библиографическое описание части документа (статьи из периодического издания, главы, раздела из книги, параграфа из учебника).

Схема аналитического библиографического описания:

Сведения о составной части документа // Сведения об идентифицирующем документе. - Сведения о местоположении составной части в документе. - Примечания.

Статьи из журналов одного автора:

Листопадов И. Н. Озимое поле в адаптивно-ландшафтном земледелии / И. Н. Листопадов // Земледелие. - 2003. - № 5. - С. 23-27.

двух или трех авторов:

Зубкова Т. А. Почвенная матрица и экологические функции почвы / Т. А. Зубкова, Л. О. Карпачевский // Вести. Моск. ун-та. Сер. 17, Почвоведение. -2004. -№1.- С. 30-36.

Вороновицкий М. М. Модель социального влияния на цены / М. М. Вороновицкий, Ш. Мейталь // Экономика и мат. методы. - 2003. - Т. 39, №4.-С. 40-51.

Еремина Т. Проблемы развития секторов российской экономики / Т. Еремина, В. Матятина, Ю. Плущевская // Вопр. экономики. - 2004. - № 7. - С. 86-85.

четырёх и более авторов:

Агротехника плюс переработка / А. П. Остапенко [и др.] // Вести. Рос. акад. с.-х. наук.-2004.-№8.-С. 3-7.

Статьи из газеты

Михайлов С. А. Езда по-европейски: система платных дорог в России находится в начал, стадии развития / С. Михайлов // Независимая газ. - 2002. – 17 июня.

Козлов М. Очеловеченность человека / М. Козлов // Кн. Обозрение. - 2001. -4 июля. - С. 10.

Статья из продолжающегося издания

Голдин Ю. С. Оценка систем вентиляции в инкубаторах / Ю. С. Голдин //

Сб науч. тр. ВНИИТИП / Всерос. н.-и. и технол. ин-т птицеводства. - 2002. -Т. 77.- С. 103-111.

Глава из книги

Кривцун О. А. Художественное сознание Древней Греции / О. А. Кривцун // Эстетика: учебник для вузов / О. А. Кривцун. - М., 1998. - Гл. 2. - С. 21-33.

Нормативные акты

О крестьянском (фермерском) хозяйстве: федер. закон от 11 июня 2003г. №74-ФЗ // Собр. законодательства Рос. Федерации. - 2003. - № 24. - Ст. 2249 -С. 5385-5393.

Положение о государственном земельном контроле : утв. постановлением Правительства Рос. Федерации от 19 нояб. 2002 г. № 833. // Собр. законодательства Рос. Федерации. - 2002. - № 47. - Ст. 4685. - С. 11156-11163.

О мерах по защите российского птицеводства : постановление Правительств Рос. Федерации от 23 янв. 2003 г. № 48 // Собр. законодательства Рос. Федерации. - 2003. - № 5. - Ст. 487. - С. 1207-1209.

Приложение 8 – 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 единственного 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
16. Какая ошибка допущена в схеме опыта по изучению доз азота под озимую рожь.

- 1) 0; 2) PсКк+N30; 3) PфКк+N60; 4) PпКк+N90.
1. Не соблюдено требование типичности
2. Не соблюден принцип единственного различия
2. Малы интервалы между дозами
17. Какая ошибка допущена в схеме опыта по изучению доз фосфора под сахарную свеклу.
- 1) 0; 2) NaКх; 3) NaКх+P90; 4) NaаКс+P120; 5) NaаКс+P150.
1. Не соблюдено требование типичности
2. Не соблюден принцип единственного различия
3. Малы интервалы между дозами
18. Найти ошибку в схеме опыта по изучению доз фосфора под кукурузу на силос:
- 1) 0; 2) P60K60-фон; 3) фон+P30; 4) фон+P60; 5) фон+P90
1. Не соблюдено требование типичности
2. Не соблюден принцип единственного различия
3. Неправильно выбран фон
4. Малы интервалы между дозами
19. Найти ошибку в схеме опыта по изучению форм азотных удобрений под ячмень
- 1) 0; 2) P60K60-фон; 3) фон+Na60; 4) фон+Nм30; 5) фон+Nва60; 6) фон +Nба90.
1. Не соблюдено требование типичности
2. Не соблюден принцип единственного различия
3. Малы интервалы между дозами
20. Найти ошибку в схеме опыта по изучению доз азотных удобрений под сахарную свеклу.
- 1) 0; 2) P60K60-фон; 3) фон+N30; 4) фон+N45; 5) фон+N60; 6) фон +N75.
1. Не соблюдено требование типичности
2. Неправильно выбрана величина шага между дозами азота
3. Не соблюден принцип единственного различия
21. Найти ошибку в схеме опыта по изучению сравнительной эффективности органических и минеральных удобрений под сах. Свеклу
- 1) Контроль, без уд-ий 4) Навоз, 20 т/га
- 2) Навоз, 40 т/га 5) N120P120K120
- 3) N240P240K240 6) Навоз, 10 т/га + N60P60K60
1. Низкие дозы азота
2. Не соблюден принцип единственного различия
3. Неправильно выбран контрольный вариант
22. Назовите автора предложенной схемы опыта:
- Контроль
- N

P

K
NP
PK

NK
NPK

1. Жорж Вилль
2. Вагнер
3. Митчерлих

23. Выберите вид схемы многофакторного опыта по изучению эффективности четырех доз удобрений при двух видах основной обработки почвы и трех нормах полива под кукурузу на силос и определите количество вариантов в схеме опыта

1. 3 x 1 x 4, 12 вар.
2. 4 x 2 x 3, 24 вар.
3. 2 x 3 x 2 x 4, 48 вар.

24. Выбрать схему опыта для изучения доз калийных удобрений.

I		II		III		IV	
1.	0	1.	0	1.	0	1.	0
2.	NP	2.	NP	2.	NP	2.	NP
3.	NP+K30	3.	NP+K30	3.	NP+K30	3.	NP+K40
4.	NP+K40	4.	NP+K40	4.	NP+K60	4.	NP+K50
5.	NP+K50	5.	NP+K80	5.	NP+K90	5.	NP+K60

25. Какая ошибка допущена в схеме?

- 1) 0; 2) NaaPc; 3) NaaPc+K30; 4) NaaPф+K60;
1. NaaPп+K90.
2. Не соблюдено требование типичности
3. Не соблюден принцип единственного различия
4. Малы интервалы между дозами

26. Выбрать схему опыта для изучения доз фосфорных удобрений.

I		II		III		IV	
1.	0	1.	0	1.	0	1.	0
2.	P40	2.	NK	2.	NK	2.	NK
3.	P60	3.	NK+P30	3.	NK+P30	3.	NK+P40
4.	P80	4.	NK+P60	4.	NK+P40	4.	NK+P80
				5.	NK+P90	5.	NK+P50
						5.	NK+P90

27. Найти ошибку в схеме:

- 1) 0; 2) NP; 3) NP+N30; 4) NP+N60; 5) NP+N90.
1. Не соблюдено требование типичности
2. Не соблюден принцип единственного различия
3. Неправильно выбран фон
4. Малы интервалы между дозами

28. Найти ошибку в схеме:

1)0; 2) PK; 3) PK+P30; 4) PK+P60; 5) PK+P90.

1. Не соблюдено требование типичности
2. Не соблюден принцип единственного различия
3. Неправильно выбран фон
4. Малы интервалы между дозами

29. Найти ошибку в схеме:

1)0; 2) NaKx; 3) NaKx+P30; 4) NaaKc+P60;

1. NaaKc+P90.
2. Не соблюдено требование типичности
3. Не соблюден принцип единственного различия
4. Малы интервалы между дозами

30. Выбрать схему опыта для изучения доз калийных удобрений.

	I	II	III	IV
1)	0	1. 0	1. 0	1. 0
2)	NP	2. NP	2. NP	2. NP
3)	NP+K30	3. NP+K30	3. NP+K30	3. NP+K40
4)	NP+K40	4. NP+K40	4. NP+K60	4. NP+K50
	5. NP+K50	5. NP+K80	5. NP+K90	5. NP+K60

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%

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 м²

2. 50-100 м²
3. 100-150 м²
4. 150-200 м²
14. Оптимальная площадь опытной делянки для пропашных культур составляет в среднем
 1. 30-50 м²
 2. 50-100 м²
 3. 100-200 м²
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 м²
 2. 50-100 м²
 3. 100 – 250 м²
 4. >250 м²
22. При какой площади делянки повторность должна быть больше?
 1. 25 м²
 2. 50 м²
 3. 100 м²

4. 300 м^2
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
25. При какой форме делянки обеспечивается большая точность опыта?
- | | Ширина | длина |
|----|--------|-------|
| 1. | 6 м | 10 м |
| 2. | 3 м | 20 м |
26. Рекомендуемая площадь делянки для пропашных культур
1. $25-50 \text{ м}^2$
 2. $50-100 \text{ м}^2$
 3. $100-250 \text{ м}^2$
 4. $250-350 \text{ м}^2$

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

КООКООКООКООКООК

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. рендомизированный

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. рендомизированный

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. рендомизированный
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
12. Результат рекогносцировочного посева используется для расчета
 1. НСР
 1. S_x , %
 3. V , %
13. Какая культура наиболее пригодна для уравнительных и рекогносцировочных посевов?
 1. ячмень
 2. озимая пшеница
 3. озимая рожь
 4. сахарная свекла
14. Определите возможность проведения опыта на участке, где коэффициент вариации урожайности по результатам рекогносцировочного посева составляет 15,7%
 1. плодородие почвы не выровнено, опыт проводить нельзя
 2. плодородие почвы выровнено, опыт проводить можно
15. Определите возможность проведения опыта на участке, если коэффициент вариации по содержанию нитратного азота составил 30,2%, подвижных форм фосфора – 29,8%, калия – 31,7%
 1. плодородие почвы выровнено, опыт проводить можно
 2. плодородие почвы не выровнено, требуется проведение уравнительного посева
16. Средняя рекомендуемая повторность в полевом опыте
 1. 2
 2. 4
 3. 6
 4. 8

3. Виды полевого опыта и его качество

1. Полевые опыты по месту проведения могут быть
 1. о
бластные
 2. р
айонные

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 посеы пестицидами
 1. запрещено
 2. разрешено
6. К сопутствующим наблюдениям в полевом опыте не относят наблюдения
 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 тем-
пов нарастания вегетативной массы кукурузы на силос?
 1. 10
 2. 20
 3. 30
9. Какое количество растений на делянке отбирается для определения ди-
намики 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 м²
 2. пять площадок по 0,25 м²
 3. четыре площадки по 0,25 м²
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 м²?
 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 удоб-
рений
 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 NH_4
 2. содержание NO_3
 3. сумму поглощенных оснований
 4. гидролитическую 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

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 деланке
 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.	NK-фон	20
2.	фон + P _c	26
3.	фон + P _ф	23
4.	фон + P _п	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. Дайте анализ результатов математической обработки:

Варианты:		Урожай сахарной свеклы, ц/га
1.	РК	300
2.	РК + N60	340
3.	РК + N90	380
4.	РК + N120	400

	Sx, % - 4,2	НСР _{0,95} , ц/га – 38
1.	Эффективность дозы N60 не доказана	
2.	Эффективность дозы N90 не доказана	
3.	Эффективность дозы N120 не доказана	
4.	Эффективность всех доз доказана	
8.	Дайте анализ результатов математической обработки:	
	Варианты:	Урожай сахарной свеклы, ц/га
1.	РК	300
2.	РК + N60	330
3.	РК + N90	360
4.	РК + N120	380

	Sx, % - 3,0	НСР _{0,95} , ц/га – 25
	1. Эффективность дозы N60 не доказана	
	2. Эффективность дозы N90 не доказана	
	3. Эффективность дозы N120 не доказана	
	4. Эффективность всех доз доказана	
9.	Дайте анализ результатов математической обработки:	
	Варианты:	Урожайность кукурузы на силос, ц/га
1.	Контроль, без удобрений	200
2.	Навоз, 20 т/га	250
3.	N60P60K60	280

	Sx, % - 3,5	НСР _{0,95} , ц/га – 40
	1. Эффективность урожая от навоза не доказана	
	2. Прибавка урожая от NPK не доказана	
	3. Прибавка от навоза доказана, также как и прибавка от NPK	
	4. Доказано преимущество NPK перед навозом	
10.	Дайте анализ результатов математической обработки:	
	урожайных данных сахарной свеклы.	

	Варианты:	Урожайность, т/га	Прибавка к контролю, т/га
1.	контроль, без удобрений	26,3	-
2.	N60	31,0	4,7
3.	P60K60	28,5	2,2
4.	N120P120K120	33,7	6,4

НСР_{0,95}, т/га -2,6

	1. Прибавка урожая от удобрений не доказана
2.	Прибавка урожая доказана на всех вариантах опыта
3.	Прибавка урожая превышает ошибку опыта на 2-м и 4-м вариантах

11. Какие виды ошибок учитываются суммой квадратов остаточного варьирования при дисперсионном анализе?

1. грубые
2. систематические
3. случайные

12. Каким видом варьирования учитываются систематические ошибки при дисперсионном анализе

1. общим варьированием
2. варьирование повторений
3. остаточным варьированием

13. Что такое $НСР_{05}$?

1. ошибка опыта
2. предельная величина ошибок в опыте
3. точность опыта

14. Дайте анализ результатов математической обработки:

Варианты:		Урожай сахарной свеклы, ц/га
1.	РК	300
2.	РК + N60	340
3.	РК + N90	380
4.	РК + N120	400

$S_x, \% - 4,2$

$НСР_{0,95}, \text{ ц/га} - 38$

1. Эффективность дозы N60 не доказана
2. Эффективность дозы N90 не доказана
3. Эффективность дозы N120 не доказана
4. Эффективность всех доз доказана

15. Эффективность какой дозы фосфора математически не доказана в следующей схеме?

Варианты		Урожай ц/га
1.	NK	20
2.	NK + P30	23
3.	NK + P60	27
4.	NK + P90	30

$S_x \% - 3,4$

$НСР_{0,95}, \text{ ц/га} - 5$

16. Дайте анализ результатов математической обработки:

Варианты:		Урожай, ц/га
1.	осенняя подкормка	30
2.	весенняя подкормка	32
3.	зимняя подкормка	29

$S_x, \% - 2$

$НСР_{0,95}, \text{ ц/га} - 2,0$

- ней
1. Доказано преимущество зимней подкормки перед осенней
 2. Доказано преимущество весенней подкормки перед осенней
 3. Не доказана равная эффективность весеннего и осеннего сроков подкормки

17. Дайте анализ результатов математической обработки:

Варианты:		Урожай, ц/га
1.	0	30
2.	NK + P30	36
3.	NK + P60	40
Sx, % - 4,0		HCP _{0,95} , ц/га – 5,0

1. Прибавка урожая от P30 не доказана
2. Прибавка урожая от P60 не доказана
3. Доказано преимущество большой дозы
4. Преимущество большой дозы не доказано

но

18. Дайте анализ результатов математической обработки:

Варианты:		Урожай, ц/га
1.	0	20
2.	P10 в рядки	23
3.	N10P10 в рядки	24
4.	N10P10K10 в рядки	24
Sx, % 3,2		HCP _{0,95} , ц/га 3,0

1. Доказано преимущество N10P10 перед P10
2. Доказано преимущество N10P10K10 перед P10
3. Не доказано преимущество N10P10K10 перед P10
4. Прибавки урожая во всех вариантах с рядковым внесением удобрений не доказаны

19. Дайте анализ результатов математической обработки урожайных данных

Варианты	Урожай ц/га
1. NK	20
2. NK + Pс	26
3. NK + Pф	23
4. NK + Pп	25

Sx, % 2,8

HCP_{0,95}, ц/га 2,5

1. Прибавка урожая от форм фосфорных удобрений не доказана
2. Доказано преимущество преципитата 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. Агрохимическое обследование пашни в ЦЧЗ проводят в среднем через

1. 5 лет
2. 10 лет
3. 15 лет

6. 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

7. Для агрохимического обследования почв элементарные участки на поле могут быть по форме

1. квадратами или прямоугольниками со сторонами 1 : 2

2. лентами поперек всего поля
8. 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. магнетиальным 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 CH₃COOH

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 Бертрона
2. метод Кюршнера и Ганека
3. метод Барнштейна