



Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Самарская государственная сельскохозяйственная
академия»

Кафедра «Земледелие, почвоведение, агрохимия и
земельный кадастр»

Г. И. Калашник

ПИТАНИЕ И УДОБРЕНИЕ САДОВЫХ КУЛЬТУР

**Рабочая тетрадь и методические указания
для лабораторно-практических занятий**

для студентов, обучающихся по направлению 110500 «Садоводство»

Фамилия, имя, отчество _____

Курс, группа _____

Кинель
РИЦ СГСХА
2013

УДК 631.8 : 635(07)
ББК 40.44 : 42.35 Р
К-17

Калашник, Г. И.

К-17 Питание и удобрение садовых культур : рабочая тетрадь и методические указания для лабораторно-практических занятий. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2013. – 63 с.

Рабочая тетрадь и методические указания содержат описания лабораторно-практических работ, охватывающих все основные разделы дисциплины «Питание и удобрение садовых культур», даны практические задания и задачи.

Издание предназначено для студентов 2 курса агрономического факультета, обучающихся по направлению «Садоводство».

© ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, 2013
© Калашник Г.И., 2013

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	4
Техника безопасности и основные требования при работе в агрохимических лабораториях.....	5
Техника безопасности на лабораторно-практических занятиях.....	6
1 Анализ растений.....	8
1.1 Диагностика питания растений	8
1.2 Химические методы диагностики питания растений.....	13
2 Анализ почвы.....	20
2.1 Агрохимическое обследование почв сельскохозяйственного назначения. Государственная агрохимическая служба России.....	20
2.2 Определение минерального азота в почве.....	24
2.3 Определение подвижной фосфорной кислоты в почве.....	26
2.4 Определение подвижного калия в почве.....	28
2.5 Агрохимический анализ почвогрунта.....	31
3 Анализ удобрений.....	36
3.1 Свойства азотных удобрений и их применение.....	36
3.2 Свойства фосфорных удобрений и их применение.....	38
3.3 Свойства калийных удобрений и их применение.....	39
3.4 Свойства микроудобрений и их применение.....	41
3.5 Определение названия основных видов минеральных удобрений.....	48
4 Система применения удобрений.....	49
4.1 Система применения удобрений в овощном севообороте.....	49
4.2 Капельный полив и фертигация в овощеводстве открытого грунта.....	58
Рекомендуемая литература.....	59
Приложения.....	60

Предисловие

Рабочая тетрадь предназначена для систематизированного оформления лабораторных и самостоятельных работ по дисциплине «Питание и удобрение садовых культур». Студент обязан приносить с собой «Рабочую тетрадь» на каждое занятие.

Пользуясь рекомендуемой литературой, записями лекций и пояснениями преподавателя, необходимо формулировать краткие, но исчерпывающие ответы на все перечисленные пункты в каждой работе и в соответствии с ними выполнять работу самостоятельно. Учитывая ограниченность времени занятий, студент, в порядке домашней работы, предварительно прорабатывает каждую работу по рекомендуемым изданиям. На занятии он делает необходимые расчеты, заполнение таблиц и краткие выводы по выполненной работе. Все результаты расчета записывают в тетрадь. В каждой работе для этого предусмотрен пункт «Порядок расчета». Записи на отдельных листах бумаги не разрешаются. Запись делают простым карандашом (в отличие от чернил или пасты она сохраняется при случайном попадании кислот и щелочей), аккуратно лаконично и так, чтобы легко можно было проследить за ходом анализа и его результатами в любое время. Исправления в тетради при записи результатов делают также карандашом. Исправляя неверную цифру, ее следует зачеркнуть и над ней написать правильную. Затушевывание или переделывание цифр результатов анализа недопустимо.

Главная цель лабораторно-практических занятий по питанию и удобрению садовых культур – научить студентов методам агрохимического анализа, позволяющим изучить и объяснить процессы, протекающие в почве и растениях, а также получить информацию, необходимую для оптимального использования удобрений. При сдаче зачета рабочая тетрадь предъявляется преподавателю.

Техника безопасности и основные требования при работе в агрохимических лабораториях

В агрохимических лабораториях приходится работать с кислотами, щелочами, горючими, взрывоопасными и ядовитыми веществами, пользоваться аналитическими и электронными приборами. Поэтому здесь необходимо соблюдать дисциплину и установленные правила.

Приступая к работе в лаборатории, тщательно изучают руководство по проведению анализа, теоретические основы происходящих процессов каждой аналитической операции, свойства используемых химических веществ и реактивов, устройство приборов и оборудования, порядок работы с ними и меры предосторожности.

При подготовке к работе изучают значение выполняемого анализа, принцип метода, технологии выполнения (последовательность выполнения отдельных операций) и способы расчета полученных результатов.

За каждым студентом закреплено рабочее место, на котором должны находиться только необходимые для выполнения данной аналитической операции приборы, посуда и реактивы. Реактивы общего пользования, а также приборы и реактивы, надобность в которых уже отпала, должны находиться в специально отведенных местах.

Приступая к аналитической работе, необходимо ясно представлять характер и последовательность протекающих процессов, что позволит заблаговременно принять необходимые меры предосторожности. Хорошо подготовленный студент работает всегда аккуратно и без суеты, вследствие чего экономятся время и материальные средства. Данным, полученным при неаккуратной работе нельзя доверять, кроме того, неаккуратность часто является причиной несчастных случаев и аварий в лаборатории.

Специфика агрохимических исследований такова, что труд многих сотрудников, принимавших участие в возделывании сельскохозяйственных культур, отборе и подготовке почвенных и растительных проб к анализу, может быть загублен одним необдуманным, неверным действием аналитика.

Особое внимание уделяют бережному расходованию электроэнергии, материалов и химических реактивов. При экономном расходовании материалов заметно снижается стоимость анализа, а также загрязнение окружающей среды. Для работы берут минимальные количества вещества, позволяющие выполнять анализ. Выливать обратно неиспользованные реактивы недопустимо, так как это часто приводит к порче большой партии растворов.

Основными причинами несчастных случаев, происходящих в лабораториях, являются неподготовленность студентов к выполнению данной аналитической работы и нарушение правил техники безопасности. В связи с этим заинтересованность студентов в выполнении конкретной лабораторной задачи очень важна с точки зрения повышения, как качества анализа, так и техники безопасности. При выполнении работы студенты должны иметь четкое представление о значимости анализа, принципе метода и ходе анализа.

В агрохимических лабораториях запрещается работать без спецодежды. В помещениях лаборатории запрещается принимать пищу или хранить продукты питания, загромождать лабораторию и рабочие столы посторонними предметами, громко разговаривать или пользоваться радиоприборами и аудиотехникой. Любой

шум отвлекает внимание работающего в лаборатории и может привести к ошибкам или несчастным случаям.

Техника безопасности на лабораторно-практических занятиях

К лабораторным работам допускаются студенты, прошедшие инструктаж по охране труда на рабочем месте и проверку полученных при инструктаже знаний.

1. Студенты должны выполнять только ту работу, которая предусмотрена заданием или поручена преподавателем и при условии, что безопасные приемы ее выполнения хорошо известны. В случае возникновения неясных вопросов, связанных с безопасностью труда, следует обратиться к преподавателю или лаборанту за разъяснениями.
2. Перед тем, как приступить к выполнению работы, тщательно изучите ее описание, уясните порядок ее выполнения, прослушайте указания преподавателя.
3. Проверьте наличие и надежность посуды, приборов и других предметов, необходимых для выполнения задания.
4. Приступайте к выполнению задания только после разрешения преподавателя.
5. Во время работы в лаборатории проявляйте осторожность, точно выполняйте указания преподавателя. Поспешность, небрежность в работе и нарушение правил техники безопасности могут привести к несчастному случаю.
6. Химические вещества для опыта берите строго в количествах, предусмотренных методикой проведения опыта или указанием преподавателя.
7. Перед тем, как взять реактив, необходимый для опыта, прочтите этикетку на таре (склянке или банке) во избежание ошибок.
8. Не берите химические вещества голыми руками, используйте для этой цели фарфоровые ложечки, совочки и шпатели.
9. Насыпайте или наливайте реактивы на столе (сухие – над листом бумаги, жидкие – над противнем).
10. Не ссыпайте просыпанный и не сливайте пролитый реактив обратно в тару к основному количеству реактива.
11. Не пробуйте химические вещества на вкус, так как любое из них в той или иной степени ядовито, и вы можете получить отравление.
12. При определении вещества по запаху не нюхайте пары или газ непосредственно у горловины. Нужно нюхать осторожно растворенные в воздухе пары или газ, для чего легким движением ладони возле горловины смешать их и направить к носу.
13. При нагревании жидкостей держите сосуд (колбу, пробирку) отверстием от себя и не направляйте их на соседей.
14. Нагревая жидкости, не оставляйте их без присмотра, даже на короткое время.
15. Снимая с нагревателя колбы или стаканы с горячими растворами или водой, защищайте руку полотенцем, не делайте резких движений.
16. Не закрывайте плотно пробкой сосуд с горячей жидкостью до тех пор, пока он не остынет.

17. Не заглядывайте в сосуд, пробирку сверху, так как в случае выброса жидкости могут быть несчастные случаи.
18. При разбавлении концентрированных кислот водой тонкой струей приливайте кислоту в воду, а не наоборот.
19. Во избежание ожогов полости рта, а также возможности отравления не набирайте растворы кислот и щелочей в пипетку ртом. При засасывании этих веществ пользуйтесь пипетками с ловушками, а всасывание проводите резиновой грушей.
20. Не выливайте в раковины остатки кислот, щелочей и других реактивов, а также растворов, полученных в результате опыта. Сливайте в склянки, предназначенные для этой цели.

Дата_____ Подпись_____

1 Анализ растений

1.1 Диагностика питания растений

Урожайность сельскохозяйственных культур и качество растениеводческой продукции в значительной степени определяются условиями минерального питания. Высокий урожай хорошего качества можно получить лишь при полном удовлетворении потребности растений в элементах питания на каждом этапе формирования урожая. Несбалансированное питание растений макро- и микроэлементами не позволяет растениям реализовать свои потенциальные возможности продуктивности и значительно снижает качество урожая. Поэтому выявление потребности растений в элементах минерального питания является первостепенной задачей агронома и агрохимика с целью повышения урожайности культур, рационального применения удобрений и снижения опасности загрязнения окружающей среды.

Сельскохозяйственные растения являются надежными индикаторами при оценке эффективности удобрений и плодородия почв. Изменение условий произрастания и уровня минерального питания растений, в том числе обусловленного внесением удобрений, довольно быстро проявляется в изменении морфологии и химического состава отдельных органов сельскохозяйственных культур.

Поскольку химический состав растений и плодородие почвы тесно взаимосвязаны, то химический анализ растений в отдельные периоды вегетации позволяет судить об обеспеченности их элементами питания, прогнозировать урожайность и качество продукции, что имеет особенно важное значение в рыночных условиях хозяйствования.

Применение удобрений является наиболее действенным фактором обеспечения растений необходимыми элементами питания. Однако определение оптимальных доз удобрений под различные сельскохозяйственные культуры является одним из наиболее сложных вопросов теории и практики агрохимии. Динамичность факторов, прямо или косвенно обуславливающих урожай сельскохозяйственных культур, не позволяет заблаговременно достаточно точно определить дозы удобрений для удовлетворения потребностей растений. Это вызывает необходимость проведения диагностики питания растений, задачей которой является осуществление постоянного контроля обеспеченности возделываемых культур элементами питания и течение вегетации с целью управления продукционным процессом путем своевременной корректировки пищевого режима сельскохозяйственных культур. Особенно важна диагностика минерального питания при возделывании овощных и плодовых культур, планировании высоких урожаев заданного химического состава и качества продукции, а также при существенном отклонении погодных условий от среднегодовых. Диагностика (почвенная или растительная) обеспеченности минеральным питанием растений является неотъемлемой частью контроля технологии возделывания высокопродуктивных сельскохозяйственных культур.

Почвенная диагностика включает агрохимическое обследование почв сельскохозяйственных угодий, проводимое накануне посева или в период вегетации, с целью определения уровня обеспеченности растений элементами питания по содержанию в почве подвижных (доступных растениям) форм азота, фосфора, калия и др. элементов. Агрохимический анализ почвы дает возможность оценить степень обеспеченности растений отдельными элементами питания и прогнозировать