

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарская государственная сельскохозяйственная академия»

М. В. Чугунова

БИОХИМИЯ

Практикум

Кинель 2015

УДК 664 : 577.1(075)
ББК 36-1 Я 7
Ч83

Рецензенты:

д-р с.-х. наук, проф., зав. кафедрой «Технология производства
и экспертиза продуктов из растительного сырья»
ФГБОУ ВО «Самарская государственная сельскохозяйственная
академия»

М. И. Дулов;

д-р биол. наук, проф. кафедры «Биохимия, биотехнология
и биоинженерия»

ФГБОУ ВПО «Самарский государственный университет»
О. Н. Макурина

Чугунова, М. В.

Ч83 Биохимия : практикум. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2015. – 129 с.
ISBN 978-5-88575-398-2

Практикум содержит сведения о биохимических превращениях в сырье и готовых продуктах питания. В практикуме подробно изложены методики проведения лабораторных работ по биохимии.

Предназначен для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.07 «Товароведение», специалистов, работающих в системе товароведения и экспертизы качества продуктов питания. Также может быть полезен магистрам, аспирантам, преподавателям химических дисциплин в высших учебных заведениях.

УДК 664 : 577.1(075)
ББК 36-1 Я 7

ISBN 978-5-88575-398-2

© Чугунова М. В., 2015
© ФГБОУ ВО Самарская ГСХА, 2015

Предисловие

Практикум составлен на основе современных знаний развития биологической химии. Биохимия является одной из фундаментальных наук естественнонаучного цикла.

В основе производства пищевых продуктов лежат превращения основных компонентов пищи – воды, белковых веществ, липидов, углеводов, солей и витаминов. В связи с этим в учебном издании «Биохимия» значительное место отведено изучению и рассмотрению химической природы, биохимическим изменениям компонентов пищи в процессе хранения и переработки.

Цель данного издания – ознакомить студентов с теоретическими основами биохимии.

Практикум «Биохимия» предусматривает применение и закрепление ранее полученных знаний и формирование у студентов базовых знаний по дисциплине «Биохимия».

Содержание данного издания соответствует рабочей программе по направлению подготовки 38.03.07 «Товароведение».

В процессе изучения данного учебного издания у обучающихся должны сформироваться следующие профессиональные компетенции:

- готовность оценивать качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки;
- готовность оценивать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями государственных стандартов.

Общие правила техники безопасности при работе в химической лаборатории

При работе в химической лаборатории необходимо соблюдать определенные правила предосторожности. Эти правила необходимо выполнять не только в целях личной безопасности, но и для обеспечения безопасности окружающих.

Обычно характер мер предосторожности, обеспечивающих безопасность выполнения какого-либо химического эксперимента, зависит от вида работы. Однако существуют общие правила, выполнение которых обязательно для каждого работающего в лаборатории.

К ним относятся следующие:

1) Каждый должен работать на закрепленном за ним рабочем месте. Переход на другое место без разрешения преподавателя не допускается.

2) Рабочее место следует поддерживать в чистоте, не загромождать его посудой и посторонними предметами.

3) Студентам запрещается работать в лаборатории без присутствия преподавателя или лаборанта, а также в неустановленное время без разрешения преподавателя.

4) К выполнению лабораторной работы можно приступить только после получения инструктажа по технике безопасности и разрешения преподавателя.

5) Приступая к работе, необходимо: ознакомиться с предметом выполнения работы и техникой безопасности; проверить соответствие взятых веществ тем веществам, которые указаны в методике работы.

6) Опыт необходимо проводить в точном соответствии с его описанием, особенно придерживаться единой последовательности добавления реактивов.

7) Для выполнения опыта пользоваться только чистой, сухой лабораторной посудой; для отмеривания каждого реактива нужно иметь мерную посуду (пипетки, бюретки, мензурку, мерный цилиндр или мерный стакан); не следует выливать избыток налитого в пробирку реактива обратно в емкость, чтобы не испортить реактив.

8) Если в ходе опыта требуется нагревание реакционной смеси, необходимо ознакомиться с нормами способа нагрева: на

вод яной бане, на электроплитке или на газовой горелке и др. Сильно летучие горючие вещества опасно нагревать на открытом огне.

9) Пролитые на пол и стол химические вещества обезвреживают и убирают под руководством лаборанта (преподавателя) в соответствии с правилами.

10) При работе в лаборатории следует соблюдать следующие требования: выполнять работу нужно аккуратно, добросовестно, внимательно, быть наблюдательным, рационально и правильно использовать время, отведенное для работы.

11) По окончании работы следует привести в порядок свое рабочее место: помыть посуду, протереть поверхность рабочего лабораторного стола, закрыть водопроводные краны, выключить электрические приборы.

12) Ни в коем случае нельзя пробовать какие-либо вещества на вкус. Нюхать вещества можно, лишь осторожно направляя к себе его пары или газ легким движением руки, а не наклоняясь к сосуду и не вдыхая их полной грудью.

Правила техники безопасности в лаборатории при работе с кислотами и щелочами

1) Кислоты и щелочи относятся к веществам повышенного класса опасности и способны вызвать химические ожоги и отравления. Поэтому необходимо внимательно следить за тем, чтобы реактивы не попадали на лицо, руки и одежду.

2) Не ходить по лаборатории с концентрированными кислотами и щелочами, а наливать их только в отведенном для этого месте.

3) Разливать концентрированную азотную, серную и соляную кислоты следует только при включенной вентиляции в вытяжном шкафу.

4) Запрещается набирать кислоты и щелочи в пипетку ртом. Для этого следует применять резиновую грушу и прочее оборудование для отбора проб.

5) Для приготовления растворов серной, азотной и других кислот необходимо их приливать к воде тонкой струей при непрерывном перемешивании, а не наоборот. Приливать воду в кислоту запрещается!

6) Растворять твердые щелочи следует путем медленного добавления их небольшими кусочками к воде при непрерывном перемешивании. Кусочки щелочи нужно брать только щипцами.

7) При смешивании веществ, которое сопровождается выделением тепла, необходимо пользоваться термостойкой толсто-стенной стеклянной или фарфоровой посудой.

8) Разлитые кислоты или щелочи необходимо немедленно засыпать песком, нейтрализовать, и только после этого проводить уборку.

9) При попадании на кожу или одежду кислоты, надо смыть ее большим количеством воды, а затем 3-5% раствором пищевой соды или разбавленным раствором аммиака.

10) При попадании на кожу или одежду щелочи, после смывания ее большим количеством воды, нужно провести обработку 2-3% раствором борной, лимонной или уксусной кислоты.

11) Вещества, фильтры, бумагу, использованные при работе, следует выбрасывать в специальное ведро, концентрированные растворы кислот и щелочей также сливать в специальную посуду.

Правила техники безопасности в лаборатории с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями (ЛВЖ и ГЖ)

1) Все работы с ЛВЖ и ГЖ должны осуществляться в вытяжном шкафу при включенной вентиляции, отключенных газовых проводках и электронагревательных приборов.

2) Запрещается нагревать на водяных банях вещества, которые могут вступать между собой в реакцию, которая сопровождается взрывом или выделением паров и газов.

3) При случайном пролипании ЛВЖ (сероуглерод, бензин, диэтиловый эфир и др.), а также при потерях горючих газов необходимо немедленно отключить все источники открытого огня, электронагревательные приборы.

4) Сосуды, в которых проводились работы с ЛВЖ и ГЖ, после окончания исследований должны быть немедленно освобождены от оставшейся жидкости и промыты.

5) Опыты с ядовитыми веществами и веществами, которые имеют сильно выраженный запах, можно проводить только в вытяжном шкафу.

- 6) При тушении бензина, спирта, эфира, пользоваться песком, которым следует засыпать вспыхнувшее пламя.
- 7) При распознавании газа по запаху, который выделяется, нюхать газ только на определенном расстоянии, направляя его струю движением руки от сосуда к себе.

Правила техники безопасности в лаборатории с химической посудой

- 1) Основным травмирующим фактором, который связан с использованием стеклянной посуды, аппаратов и приборов, являются острые осколки стекла, способные вызвать порезы тела работающего, а также ожоги рук при неосторожном обращении с нагретыми до высокой температуры частями стеклянной посуды.
- 2) Размешивать реакционную смесь в сосуде стеклянной палочкой или шпателем надо осторожно, не допуская разлома сосуда. Держать сосуд при этом необходимо за ее горловину.
- 3) Переноса сосуды с горячей жидкостью, надо держать их двумя руками: одной – за дно, другой – за горловину, используя при этом полотенце (чтобы избежать ожогов кистей и пальцев рук).
- 4) При закрывании толстостенной посуды пробкой следует держать ее за верхнюю часть горловины. Нагретый сосуд нельзя закрывать притертой пробкой пока он не охладится.
- 5) В опытах с нагревом необходимо пользоваться посудой, которая имеет соответствующую маркировку.
- 6) В случае пореза стеклом нужно сначала внимательно осмотреть рану и извлечь из нее осколки стекла, если они есть, а затем обмыть раненное место 2% раствором перманганата калия, смазать йодом и завязать бинтом или заклеить лейкопластырем.

Правила техники безопасности в лаборатории с электрооборудованием и электроприборами

- 1) Химические лаборатории (включая биохимические и микробиологические) согласно степени опасности поражения электрическим током относятся к помещениям с повышенной или особой опасностью, которая обусловлена возможностью воздействия на электрооборудование химически активных сред.
- 2) Все работы, связанные с применением электроприборов, должны проходить под наблюдением преподавателя (лаборанта).

3) При работе с водяной баней нельзя пробовать степень нагрева воды рукой.

4) При неисправности в работе электроприбора (например, подсветка в микроскопе) необходимо обратиться к преподавателю. Чинить самостоятельно приборы запрещается.

5) При поражении электрическим током, если пострадавший остается в соприкосновении с токоведущими частями, необходимо немедленно выключить ток с помощью пускателя или вывернуть охранную пробку или перерубить токопроводящий провод изолированным инструментом. К пострадавшему, пока он находится под током, нельзя прикасаться незащищенными руками (без резиновых перчаток). Если пострадавший потерял сознание, после выключения тока нужно немедленно, не дожидаясь врача, делать искусственное дыхание.

Правила техники безопасности в лаборатории при работе с реактивами

1) Если перед началом работы не дано указаний относительно дозировки реактивов, то брать их для проведения опытов необходимо в возможно меньшем количестве (экономия материалов и времени, которое затрачивается на опыт).

2) Избыток реактива нельзя высыпать и выливать обратно в сосуд, из которого он был взят.

3) После расходования реактива банку или стакан необходимо сразу закрыть пробкой и поставить на место.

4) Сухие реактивы брать с помощью лопаток, пластмассовых или металлических шпателей. Шпатель должен быть всегда сухим и чистым. После расходования следует его тщательно протереть.

5) Когда реактив отбирается пипеткой, ни в коем случае нельзя той же пипеткой, не вымыв ее, брать реактив с другой емкости.

6) При наливании реактивов нельзя наклоняться над сосудом, предотвращая попадания брызг на лицо или одежду.

7) Нельзя держать банку или стакан с реактивом, которую нужно открыть, держа в руках, ее надо поставить на лабораторный стол и только после этого открывать.

Меры оказания первой помощи

При ожогах химическими веществами, особенно кислотами и щелочами, пораженный участок кожи быстро промывают

большим количеством воды, а затем на обожженное место накладывают примочку:

- при ожогах кислотой из 2% раствора пищевой соды;
- при ожогах щелочами из 2% раствора уксусной кислоты.

При сильных ожогах после оказания первой помощи следует обратиться к врачу.

При попадании брызг или паров кислоты или щелочи в глаза их следует немедленно промыть большим количеством воды, а затем разбавленными растворами (2-3%) пищевой соды или уксусной кислоты. Все остальные мероприятия проводит только врач-офтальмолог.

При термических ожогах обожжённое место присыпают двууглекислым натрием (питьевая сода), крахмалом или тальком, либо прикладывают примочки из 96% этилового спирта, 2% свежеприготовленного раствора пищевой соды или 2% раствора перманганата калия. Затем смазывают пораженное место мазью от ожогов. При тяжелых ожогах пострадавшего следует немедленно отправить в медпункт.

При отравлении через пищевод дать пострадавшему большое количество 2% раствора перманганата калия, вызвать рвоту, дать противоядие (молоко), вызвать врача или отправить в медпункт.

Лабораторная работа 1

Определение влаги в сырье и продуктах растительного происхождения

Цель работы: изучить методы определения влаги в сырье и продуктах растительного происхождения.

Аппаратура, материалы, реактивы: бюретка для титрования, весы аналитические; патрон для взвешивания образца, реактив Фишера, шкаф сушильный СЭМ, бюксы металлические.

Вода – важнейшая составляющая пищевых продуктов. Она присутствует в разнообразных растительных и животных продуктах как клеточный и внеклеточный компонент, как диспергирующая среда и растворитель, обуславливая консистенцию и структуру. Вода влияет на внешний вид, вкус и устойчивость продукта при хранении. Благодаря физическому взаимодействию с белками, полисахаридами, липидами и солями, вода вносит значительный вклад в структуру пищи.

Содержание влаги (%) в пищевых продуктах изменяется в широких пределах: фрукты, овощи – 70-95; мясо – 65-75; молоко – 87; сыр – 37; хлеб – 35; джем – 28; мука – 12-14; сухое молоко – 4. Общая влажность продукта указывает на количество влаги в нем, но не характеризует ее причастность к химическим и биологическим изменениям в продукте. В обеспечении его устойчивости при хранении важную роль играет соотношение свободной и связанной влаги.

Связанная влага – это ассоциированная вода, прочно связанная с различными компонентами – белками, липидами и углеводами за счет химических и физических связей.

Свободная влага – это влага, не связанная полимером и доступная для протекания биохимических, химических и микробиологических реакций.

Содержание влаги (сухого вещества) в пищевых продуктах определяют прямыми и косвенными методами. Прямыми методами из продукта извлекают влагу и устанавливают ее количество; косвенными (высушиванием, рефрактометрией, по плотности и электропроводности раствора) – определяют содержание сухих веществ (сухого остатка). К косвенным относят также метод, основанный на взаимодействии воды с определенными реагентами.