

УДК 637.13.(076)

Э. А. ТУР, Л. ДУДАР, М. МИХАЛЮК
Беларусь, Брест, БрГТУ

СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОЛОКА В РАМКАХ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ»

Мясо-молочный комплекс Республики Беларусь занимает важнейшее место в отечественной индустрии производства продуктов питания.

Современная промышленная переработка молока представляет собой сложный комплекс последовательно выполняемых взаимосвязанных химических, физико-химических, микробиологических, биохимических, биотехнологических, теплофизических и других трудоемких и специфических технологических процессов. Эти процессы направлены на выработку молочных продуктов, содержащих либо все компоненты молока, либо их часть [1].

Актуальной задачей молочной промышленности на современном этапе является увеличение производства молочных продуктов высокого качества. Главным направлением ее развития должны стать интенсификация производства, рациональное использование молока, совершенствование ассортимента молочной продукции за счет увеличения выпуска продуктов повышенной пищевой и биологической ценности, обогащенных белковыми, витаминными и растительными компонентами.

Пищевая и биологическая ценность молока заключается в оптимальной сбалансированности его компонентов, легкой усвояемости (на 95–98 %) и высокой используемости всех необходимых для организма пластических и энергетических веществ. Молоко содержит все необходимые организму пищевые вещества, поэтому молоко и молочные продукты незаменимы в питании больных, детей и лиц пожилого возраста. В нем содержатся полноценные белки, жиры, витамины, минеральные соли. Всего в молоке обнаружено около 100 биологически важных веществ. Включение молока и молочных продуктов в пищевой рацион улучшает сбалансированность аминокислотного состава белков всего рациона и значительно повышает снабжение организма кальцием.

Сырьем в молочной промышленности являются цельное молоко и отдельные его компоненты, в частности жир, белок, казеин, лактоза.

Важную роль в решении проблем молочной промышленности имеет раздел «Технология молока и молочных продуктов», рассматриваемый при

изучении дисциплины «Технология пищевых производств» студентами специальности «Машины и аппараты пищевых производств». Целью преподавания данной дисциплины является приобретение студентами знаний и навыков по совокупности средств, приемов и способов переработки различного растительного и животного сырья, в том числе молока, необходимых для производственно-технологической деятельности по своей специальности.

Большое практическое значение в процессе подготовки высококвалифицированных специалистов по специальности «Машины и аппараты пищевых производств» имеет изучение лабораторного практикума по технологии молока и молочных продуктов.

Дисциплина «Технология пищевых производств» (ТПП) является одной из основных профильных дисциплин. Она построена на знаниях студентами различных фундаментальных курсов: общей, органической, аналитической химии, биохимии [2; 3]. На кафедре инженерной экологии и химии УО «Брестский государственный технический университет» создана и успешно функционирует учебная лаборатория для изучения органолептических и физико-химических показателей различных пищевых продуктов, а также растительного и животного сырья для студентов специальности «Машины и аппараты пищевых производств» (рисунок).



Рисунок – Учебная лаборатория по ТПП

Согласно методике, лабораторная работа включает цель работы, теоретическую часть, практическую часть с изложением подробной методики эксперимента, лабораторный отчет (таблицы, графики, выводы, написание экспертного заключения по качеству продуктов), контрольные вопросы.

Студенты, как правило, живо интересуются тематикой лабораторных работ, задают большое количество вопросов, а также сами приносят на анализ интересующие их пищевые молочные продукты.

Первый этап исследования молока включает определение следующих органолептических показателей: внешний вид, цвет, консистенция, запах и вкус. Например, кисловатый запах указывает на начавшееся скисание. При развитии гнилостных бактерий молоко приобретает запах аммиака, сероводорода и др. В случае неправильного хранения или транспортировки молоко может впитывать посторонние запахи: керосина, мыла, рыбы, нефти, духов и др. Наличие различных привкусов у молока: горького, соленого, вяжущего, рыбного – обуславливается кормом животного, его болезнью, посторонними примесями, неправильным сбором и хранением молока (вкус доброкачественного молока слегка сладковатый) [1; 4].

Вторым этапом исследования является определение физико-химических показателей молока. В первую очередь определяют следующие показатели: степени чистоты молока (в молоко при его получении, транспортировке и хранении могут попасть покровный волос с животного, частицы корма, подстилки, пыли, а с ними и микроорганизмы, а загрязненное молоко быстро портится), кислотность, плотность. По кислотности молока можно судить о его свежести и натуральности. Парное молоко обладает бактерицидными свойствами, имеет амфотерную реакцию на лакмус. Через некоторое время в молоке начинают развиваться микроорганизмы, прежде всего молочнокислые бактерии, которые сбраживают молочный сахар и образуют молочную кислоту. Кислотность свежего молока колеблется в пределах 16–18 °Т. Кислотность несвежего молока – 23 °Т и выше. Кислотность разбавленного молока или содержащего соду – ниже 16 °Т. В теплое время года молоко должно иметь кислотность не выше 20 °Т, в холодное – до 22 °Т. Кислотность молока понижается при его разбавлении водой, при добавлении соды и при некоторых заболеваниях животных. Плотность молока – это масса единицы объема молока ($\text{кг}/\text{м}^3$) при 20 °С. Этот показатель имеет важное значение при оценке качества молока, так как характеризует соотношение всех находящихся в нем веществ, из которых белки, углеводы и соли повышают плотность, а жир – снижает ее. При температуре 20 °С плотность молока колеблется в пределах от 1028 до 1034 $\text{кг}/\text{м}^3$. В среднем плотность сборного коровьего молока при температуре 20 °С равна 1030 $\text{кг}/\text{м}^3$. Плотность является одним из показателей натуральности молока. При разведении водой плотность его уменьшается [1; 4–6].

Далее проводят опыты по определению белка, содержанию жира, аммиака, определяют качество термической обработки молока, выделяют казеин и молочный сахар, проводят пробу на редуктазу, вычисляют сухой

остаток. Проба на редуктазу очень важна, так как фермент редуктазы появляется в молоке при размножении бактерий, он является продуктом их жизнедеятельности. Чем больше в молоке микроорганизмов, тем быстрее происходит обесцвечивание метиленовой синьки, добавленной в молоко [1].

Заключительным этапом лабораторных исследований является определение фальсификации молока. Для выявления возможной фальсификации проводят тесты на содержание соды (соду добавляют в молоко для того, чтобы скрыть его повышенную кислотность; нейтрализуя молочную кислоту, сода не задерживает развития гнилостных микроорганизмов и способствует разрушению витамина С; такое молоко не пригодно для употребления в пищу), крахмала (крахмал или муку добавляют в молоко, чтобы придать ему более густую консистенцию после разбавления водой), пероксида водорода и нитратов [1; 4 –6].

Результаты эксперимента сводят в таблицу, дают оценку качеству молока и пишут заключение по следующей форме.

Образец заключения

<p>При исследовании пробы молока № __, полученной _____ (название производителя), установлено следующее:</p>
<p>1. Органолептические свойства молока соответствуют свежему, доброкачественному (несвежему, кислому, недоброкачественному или фальсифицированному молоку), так как _____ (перечисление органолептических признаков, дается только для обоснования вывода о недоброкачественности или фальсификации молока).</p>
<p>2. Физико-химические показатели _____ (перечислить) указывают на то, что данное молоко – доброкачественное (или недоброкачественное, т. е. кислое, разбавленное водой, имеет примесь соды или крахмала).</p>
<p><i>Вывод:</i> Молоко является доброкачественным и может быть использовано в пищу без ограничений либо недоброкачественным, не пригодным к употреблению в пищу (либо предложить варианты его использования: например, вероятно его можно реализовывать или употреблять в пищу, считая продуктом с пониженной пищевой ценностью).</p>

Организация лабораторно-практических занятий по такой схеме повышает роль самостоятельной работы, так как в настоящее время в вузах Республики Беларусь вводятся учебные программы с повышенной долей самостоятельной работы, что способствует модернизации учебного процесса.

Таким образом, достигается цель лабораторного практикума по технологии молока, которая заключается в формировании умений и навыков, обеспечивающих квалифицированную деятельность по выработке и определению качества цельномолочных продуктов на основе современных методов производства и контроля качества молочных продуктов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Морозова, Н. И. Лабораторный практикум по технологии молока и молочных продуктов : учеб. пособие / Н. И. Морозова, Ф. А. Мусаев. – Рязань : РГАТУ, 2015. – 188 с.
2. Халецкий, В. А. Chemistry in curriculum for future engineers in Food Machinery / В. А. Халецкий, Э. А. Тур, Maria Paz Aguilar-Caballos // 8-я Международная конференция по химии и химическому образованию «Свиридовские чтения 2018» : тез. докл. конф., Минск, 10–13 апр. 2018 г. – Минск : Красико-Принт, 2018. – С. 183–184.
3. Халецкий, В. А. Основы аналитической химии в курсе химии для студентов инженерных специальностей / В. А. Халецкий, Э. А. Тур, А. В. Медведь // Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе : сб. науч. ст. / Витеб. гос. ун-т ; редкол.: И. М. Прищепа (гл. ред.) [и др.] ; под ред. проф. Е. Я. Аршанского. – Витебск : ВГУ им. П. М. Машерова, 2018. – С. 320–321.
4. Хамагаева, И. С. Лабораторный практикум по технологии молока и молочных продуктов / И. С. Хамагаева [и др.] ; Вост.-Сиб. гос. технол. ун-т. – Улан-Удэ : Изд-во ВСГТУ, 2000. – 79 с.
5. Молоко коровье. Требования при закупках : СТБ 1598-2006. – Введ. 01.08.2006. – Минск, 2006. – 12 с.
6. Молоко питьевое. Общие технические условия : СТБ 1746-2017. – Введ. 01.09.2017 – Минск, 2017. – 12 с.

УДК 37.091.33:54

А. В. ХАДАНОВИЧ, В. В. ТОЛКАЧ

Беларусь, Гомель, ГГУ имени Ф. Скорины

МОДУЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ НА УРОКАХ ХИМИИ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА УЧАЩИХСЯ К ПРЕДМЕТУ

Педагогическая технология – совокупность психолого-педагогических установок, определяющих специальный набор форм, методов, способов, приемов обучения, воспитательных средств [1]. Модульное