

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И ОПТИКИ

ИНСТИТУТ ХОЛОДА И БИОТЕХНОЛОГИЙ



Р.А. Фёдорова, Е.В. Соболева

ИЗГОТОВЛЕНИЕ И АНАЛИЗ КАЧЕСТВА КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Часть I

Учебно-методическое пособие



Санкт-Петербург
2013

УДК 663.4

Фёдорова Р.А., Соболева Е.В. Изготовление и анализ качества кондитерских изделий. Часть I: Учеб.-метод. пособие. – СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. – 22 с.

Данное пособие составлено на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования ГОС 3 и предназначено для бакалавров очной и заочной форм обучения дисциплине «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий».

Подробно описан порядок выполнения лабораторных работ для бакалавров по профилю «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий» направления 260100 Продукты питания из растительного сырья.

Рецензент: кандидат техн. наук, доц. А.Г. Буткарев

**Рекомендовано к печати редакционно-издательским советом
Института холода и биотехнологий**



В 2009 году Университет стал победителем многоэтапного конкурса, в результате которого определены 12 ведущих университетов России, которым присвоена категория «Национальный исследовательский университет». Министерством образования и науки Российской Федерации была утверждена программа его развития на 2009–2018 годы. В 2011 году Университет получил наименование «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики».

© Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2013

© Фёдорова Р.А., Соболева Е.В., 2013

ВВЕДЕНИЕ

Будущий инженер-технолог кондитерского производства должен быть специалистом, имеющим широкий технологический кругозор, хорошо разбираться в сущности реальных процессов переработки сырья и полуфабрикатов в готовые кондитерские изделия. Производство кондитерских изделий базируется на закономерностях физики, химии, реологии кондитерских масс и других науках, поскольку каждый технологический процесс является совокупностью физических, химических и других воздействий на сырье и полуфабрикаты.

Курсу «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий» предшествует обучение по химическим дисциплинам: неорганическая, аналитическая и органическая химия, биохимия, физическая и коллоидная химия, физика, а также курсы «Машины и аппараты пищевых производств», «Общая технология отрасли» и др.

Цель обучения – дать студентам знания технологии изготовления кондитерских изделий. Следует учесть, что выработка масс кондитерских изделий однородной структуры базируется на единых математических уравнениях. При таком подходе достигается большая увязка общих и специальных дисциплин, кругозор студентов расширяется, в результате чего они становятся более подготовленными к использованию АСУ ТП на производстве.

Кроме технологических процессов необходимо знать соответствующее оборудование, что делает более понятными технологические связи процессов.

Из предыдущих курсов обучения студенты получили необходимые знания о сырье, используемом в технологии сахаристых изделий, о его химическом составе, физико-химических свойствах, пищевой ценности. Напомним, что к основному сырью относятся сахар, патока, какао тертое, тертые ядра орехов, какао-масло, масло сливочное, молоко сгущенное, пюре яблочное, подварки, пектин и др.; к дополнительному сырью – красители, эссенции, сухие духи, кислоты и др.

Перед студентами стоят задачи изучить:

– сущность химических и физических процессов приготовления кондитерских масс и дать их математическое описание, достаточное для

использования автоматизированных систем при управлении технологическими процессами;

– технологию изготовления карамели, шоколада, конфет, ириса, пастильно-мармеладных изделий, халвы и т. д.;

– способы упаковывания и условия хранения кондитерских изделий;

знать:

– нетрадиционные виды сырья, используемые в кондитерской промышленности;

– расчет и пересчет рецептур при замене сырья, а также технологический анализ расхода сырья;

– методы оценки качества готовой продукции;

– пищевую и энергетическую ценность кондитерских изделий.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

Расчет рецептуры карамели на патоке

Изготовление сахаро-паточного сиропа и карамели

Содержанием работы является расчет норм сырья для леденцовой карамели на патоке в соответствии с унифицированной рецептурой, а также изготовление из рассчитанного количества сырья карамельного сиропа, карамельной массы и готовых изделий (табл. 1).

Таблица 1

Расчет рецептуры карамели на патоке «Монпансье леденцовое» (открытое)

Сырье	Содержание сухих веществ, %	Общий расход сырья на 1 т, кг		Общий расход сырья на изготовление карамели из 100 г сахара, г	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Сахар-песок	99,85	713,2	712,1	100,0	99,85
Патока	78,00	356,6	278,1	Рассчитать	
Кислота лимонная	98,0	10,0	9,8		
Эссенция фруктовая или ягодная	–	4,0	–		
Краска	–	0,2	–		
Итого	–	1084,01	1000,0		
Выход	98,5	0,0	985,0		

Содержание сухих веществ в патоке без разведения следует определить рефрактометрическим методом с учетом поправок.

Рецептуру карамели рассчитать на 100 г сахара с учетом истинного содержания сухих веществ в патоке. Рассчитать выход карамели, принимая в расчет рецептурные потери сухих веществ.

Приготовление карамели на патоке. Анализ карамели

Взвесить расчетное количество сырья. Сахар растворить в 25–30 мл воды при нагревании в чашке. В раствор добавить патоку и уварить до содержания 80–82 % сухих веществ, осуществляя контроль рефрактометрическим методом. Отобрать пробу карамельного сиропа (около 10 г) с целью определения содержания редуцирующих сахаров. Далее уварить сироп до карамельной массы, ведя температурный контроль за увариванием. Конечная температура 150 °С.

Горячую карамельную массу при температуре 108 °С вылить на мраморную плиту, во избежание прилипания предварительно смазанную растительным маслом. Для определения растекаемости замерить по линейке взаимно перпендикулярные диаметры полученного круга.

На поверхности массы быстро и равномерно распределить кислоту (лимонную или виннокаменную) и эссенцию, тщательно провести проминку массы шпателем с целью полного удаления воздушных пузырей, равномерного распределения добавок и получения необходимой толщины пласта (0,5–0,8 см). При температуре массы 75–80 °С провести формование карамели (монпансѣйные вальцы нужно предварительно смазать растительным маслом). После охлаждения карамель взвесить для определения количественного ее выхода, сравнить полученный выход с рецептурным. Проследить за факторами, влияющими на выход. Карамель подвергнуть анализу по всем показателям (см. лабораторную работу № 3).

Написать отчет о проделанной работе.

Вопросы для самопроверки

1. Каков химический состав патоки, используемой для изготовления карамели, и механизм ее действия как антикристаллизатора?
2. Обосновать рецептуру карамели на патоке. Как производится расчет рецептуры карамели?

3. Обосновать технологические режимы изготовления карамели на патоке.
4. Получение карамельных масс.
5. Определение понятия карамели. Виды карамели.
6. Изменения реологических характеристик карамельных масс в зависимости от температуры.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

Расчет рецептуры карамели на инвертном сиропе Изготовление сахаро-инвертного сиропа и карамели

Цель работы – приготовление инвертного сиропа, в связи с чем для инверсии провести предварительный расчет расхода соляной кислоты 10 %-й концентрации и расчет количества соды для нейтрализации кислоты; определить содержание влаги и редуцирующих веществ в инвертном сиропе; рассчитать рецептуру карамели на инвертном сиропе (на 100 г сахара) и выход карамели.

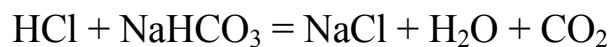
Приготовление инвертного сиропа

Приготовить при температуре 90 °С и в течение 30 мин инвертный сироп 70–80 %-й концентрации, подвергнув инверсии 80 %-й раствор сахарозы (сахар-песок) с добавлением к массе сахара 0,2 % HCl 10 %-й концентрации.

Готовый инвертный сироп необходимо охладить и нейтрализовать кислоту 10 %-м раствором пищевой соды при постоянном перемешивании, чтобы предотвратить образование темноокрашенных продуктов разложения фруктозы, которая очень чувствительна к щелочным средам.

Полученный инвертный сироп должен иметь слабокислую реакцию во избежание разложения сахаров, поэтому количество соды, необходимой для нейтрализации кислоты, уменьшают на 10 % (часть соляной кислоты вступает в реакцию с минеральными веществами, содержащимися в сахаре).

Расчет количества соды ведут по уравнению



Охлаждение инвертного сиропа необходимо, так как хранение его при высокой температуре вызывает сильное потемнение в связи с разложением фруктозы при температуре ниже 100 °С.

Для получения инвертного сиропа 50 г сахара растворяют в 12,5 г воды при нагревании в фарфоровой чашке. В полученный сахарный раствор при температуре 90 °С вливают кислоту и при этой же температуре проводят инверсию сахарозы в течение 30 мин. Инвертный сироп по окончании инверсии необходимо сразу охладить до 65 °С и нейтрализовать питьевой содой (10 %-м раствором) при тщательном перемешивании. В инвертном сиропе рефрактометрическим методом определяют влажность и содержание редуцирующих веществ.

Расчет рецептуры карамели. Изготовление и анализ карамели

Рецептуру карамели рассчитывают на 100 г сахара. Количество инвертного сиропа вычисляют по формуле

$$X = \frac{100aS}{(100 - b)(A - a)},$$

где X – количество инвертного сиропа, г; a – содержание инвертного сахара, допускаемое в карамельном сиропе (14 %); S – дозировка сахара, г; b – влажность карамельного сиропа (14–16 %); A – содержание инвертного сахара в инвертном сиропе, определяемое анализом, %.

Метод приготовления карамели на инвертном сиропе аналогичен таковому с использованием патоки, однако температура массы в конце упаривания должна быть на 10 °С выше (160 °С).

Написать отчет о проделанной работе.

Вопросы для самопроверки

1. Как рассчитывают рецептуру карамели на инвертном сиропе?
2. Как рассчитать количество соляной кислоты и двууглекислой соды для приготовления инвертного сиропа?
3. Каков принцип приготовления инвертного сиропа?
4. В чем состоит механизм действия инвертного сиропа как антикристаллизатора?

5. Выгодно или нет заменять патоку инвертным сиропом и почему?
6. Как рассчитывают массу инвертного сахара в рецептуре карамельного сиропа?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

Определение физико-химических и органолептических показателей карамельных сиропов и карамели

Определение массовой доли влаги рефрактометрическим методом

Для приготовления 50 %-го раствора в бюксе с палочкой и крышечкой или стаканчике на теххимических весах взвесить 5 г предварительно измельченной в ступке карамели, добавить градуированной пипеткой 5 мл дистиллированной воды, растворить навеску при подогревании на водяной бане (температура не выше 70 °С). После охлаждения раствора бюксу взвесить и добавить необходимое количество воды (пока раствор не будет весить 10 г). После этого каплю раствора нанести стеклянной палочкой на призму рефрактометра и по шкале определить в процентах содержание сухих веществ в растворе. Призму рефрактометра предварительно выдержать при температуре 20 °С.

Содержание сухих веществ в карамели (без учета поправок на температуру, поправки на углеводы патоки и инвертного сиропа) рассчитать по формуле

$$X = \frac{nb}{g},$$

где n – показания процентной шкалы рефрактометра при 20 °С; b – масса раствора навески, г; g – навеска карамели, г.

Коэффициент преломления растворов сухих веществ зависит от температуры, поэтому в случае отклонения температуры раствора от 20 °С необходимо ввести температурную поправку, определив ее по табл. 1 приложения. При температуре выше 20 °С величину поправки следует прибавить, а при температуре ниже 20 °С – вычесть из найденного количества СВ.

При установлении влажности карамели, приготовленной на одной патоке или с добавлением инвертного сиропа, находят общую поправку к

количеству видимых СВ, определяемых рефрактометром. Она равна алгебраической сумме двух поправок. Поправку прибавляют к найденному рефрактометром проценту СВ (см. прил., табл. 2).

В случае высокого содержания патоки в карамели поправка отрицательна. Если в карамели много инверта и мало патоки, поправка положительна.

В целях определения влажности карамели необходимо из содержания в ней сухих веществ (СВ), найденных по рефрактометру, учесть поправки на температуру и СВ патоки и инвертного сиропа (прил., табл. 2, 3).

Инверсия сахарозы может происходить также за счет увеличения содержания редуцирующих веществ. Оно равно 5 %.

При расчете поправок принято: содержание сухих веществ в патоке – 78 %; в инвертном сиропе – 80–85 %. Увеличение содержания СВ за счет инверсии сахарозы принято равным 3 %.

Определение содержания редуцирующих веществ методом титрования щелочного раствора меди раствором инвертного сиропа

Метод предложен Лейном и Эйноном. В качестве индикатора в конце реакции используется метиленовый синий. Редуцирующий сахар придает темно-синюю окраску фиолетовой жидкости. При нагревании инвертный сахар вступает в реакцию с фелинговой жидкостью, постепенно обесцвечивает ее с выделением закиси меди ярко-красного цвета. Окраска закиси меди затрудняет установление конца реакции, поэтому используется метиленовый синий. Инвертный сахар после восстановления фелинговой жидкости восстанавливает метиленовый синий до образования бесцветного лейкосоединения и обесцвечивания раствора.

Для приготовления стандартного раствора инертного сахара навеску химически чистой сахарозы или сахара-рафинада массой 1,9 г, выдержанную в эксикаторе в течение трех суток, растворяют в воде, переносят в мерную колбу на 200 мл. Количество воды, затраченное на растворение и перенесение навески, должно быть около 100 мл.

К раствору добавляют 7–8 мл концентрированной соляной кислоты (плотностью 1,19). В водяную баню, нагретую приблизительно до температуры 80 °С, ставят колбу с погруженным в нее термометром. В тече-

ние 2–3 мин температуру жидкости доводят до 60–70 °С и при этой температуре выдерживают раствор ровно 5 мин, после чего содержимое колбы немедленно охлаждают под струей холодной воды до комнатной температуры и нейтрализуют раствором щелочи (25–30 %-й концентрации), прибавив 1–2 капли метилового оранжевого (зона перехода окраски рН 3,1–4,4). После этого раствор в колбе разбавляют водой до метки и взбалтывают. В 1 мл приготовленного стандартного раствора содержится 0,01 г инвертного сахара.

При установлении титра фелинговой жидкости в коническую колбу емкостью 100 мл отмеривают пипетками по 10 мл жидкости Фелинг 1 и Фелинг 2, добавляют из пипетки 10 мл воды и из бюретки с Z-образным наконечником вливают 8,5–9 мл стандартного раствора инвертного сахара, нагревают до кипения, кипятят ровно 1 мин. Не прерывая кипячения, вносят три капли метиленового синего и титруют тем же раствором инвертного сахара до исчезновения синей окраски.

Суммарное число миллилитров влитого в колбу раствора инвертного сахара, умноженное на 0,01, покажет, скольким граммам сахара (редуцирующего сахара) соответствуют 20 мл щелочного раствора меди.

Приготовить раствор карамели, в 100 мл которого содержалось бы не более 0,8 г редуцирующих веществ.

Величину навески g определить по формуле

$$g = \frac{aV}{p},$$

где a – допустимое содержание определяемого сахара в 100 мл приготовленного раствора, г; V – объем мерной колбы, взятой для приготовления раствора навески, мл; p – предполагаемое содержание редуцирующих веществ в исследуемом продукте, % (в карамельной массе 17–20 %, в карамельном сиропе 12–14 %).

Предварительно измельченную в ступке навеску карамели, взятую с точностью до 0,01 г, растворить в стаканчике с дистиллированной водой при температуре 65 °С, перенести в мерную колбу емкостью 100 мл, охладить, довести до метки и хорошо перемешать.

В полученном растворе карамели определить содержание редуцирующих сахаров по нижеприведенной методике.

В коническую колбу емкостью 100–150 мл пипетками отмерить по 10 мл жидкости Фелинг 1 и Фелинг 2 и раствор карамели (сироп), нагреть при взбалтывании до кипения, кипятить 1 мин. Не прерывая кипячения, прибавить 3 капли метиленового синего и дотитровать из бюретки стандартным раствором инертного сахара до исчезновения синего окрашивания.

Количество редуцирующих веществ X (в %) определить по формуле

$$X = \frac{0,01(n - m) 100 \cdot 100}{10g} = \frac{10(n - m)}{g},$$

где n – объем стандартного раствора инвертного сахара, затраченный на 20 мл щелочного раствора меди, мл; m – количество стандартного раствора инвертного сахара, затраченного при дотитровывании, мл; g – навеска продукта, г; 10 – количество инвертного сахара в 1 см³ стандартного раствора, мг.

Растекаемость карамельной массы

Этот показатель является косвенной характеристикой вязкости и зависит от рецептуры карамели. Вязкость влияет на стойкость карамельной массы к засахариванию и на технологический процесс ее обработки. Карамельная патока, особенно низкосахаренная, вследствие высокого содержания декстринов сообщает высокую вязкость карамельной массе, которая, будучи приготовлена на инвертном сиропе, при той же влажности обладает меньшей вязкостью и большей растекаемостью.

Растекаемость карамельной массы характеризуется коэффициентом растекания, который рассчитывается по формуле

$$K = \frac{S}{P_2},$$

где K – коэффициент растекания, см/г; S – площадь, занимаемая пластом карамельной массы (площадь круга), вылитой на плиту при температуре 108 °С (см²); P – количество карамельной массы, г.

Для подсчета величины растекаемости карамельной массы определяют диаметр круга и массу готовой карамели. Для нормальной карамельной массы на патоке коэффициент растекания равен 1,35, для массы,

содержащей 20 % инвертного сиропа – соответственно 1,6. С целью увеличения вязкости карамельной массы на инвертном сиропе снижают ее влажность.

Органолептическая оценка карамели

При органолептической оценке карамели на основании требований, предусмотренных ГОСТ, определяют ее вкус, аромат, цвет, вид поверхности и форму:

вкус и аромат: явно выраженные, соответствующие данному наименованию, без посторонних привкуса и запаха;

цвет: свойственный данной карамели;

поверхность: сухая, без трещин, вкраплений и заусенцев;

форма: правильная, соответствующая данному виду изделий.

Следует сравнить органолептические показатели качества карамели, приготовленной с использованием различных антикристаллизаторов.

Написать отчет о проделанной работе.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

Влияние различных факторов на качество, стойкость и хранение карамели

На качество карамели, прежде всего на ее органолептические свойства (цвет, прозрачность, аморфное состояние), а также на способность сохранять эти свойства при хранении (не увлажняться, не засахариваться), оказывает влияние ряд факторов, связанных с приготовлением карамельной массы и условиями хранения карамели (вид и качество антикристаллизатора, соотношение антикристаллизатора и сахара в рецептуре карамели, влажность карамельной массы, качество обработки на тянульной машине, содержание влаги в воздухе при хранении и др.).

Кроме общепринятых показателей, качество карамели и ее стойкость при хранении характеризуются величиной гигроскопичности.

Сущностью предусмотренных к выполнению по данной теме работ является определение влияния на гигроскопичность карамельной массы следующих факторов: продолжительность хранения; соотношение сахара и патоки в рецептуре.

Содержанием работ являются:

- изготовление карамельной массы по заданным рецептурам;
- оценка качества карамельной массы по органолептическим свойствам, влажности, количеству редуцирующих веществ;
- определение гигроскопичности карамельной массы в соответствии с заданием и установление зависимости гигроскопичности от заданного фактора.

Карамельную массу (3–5 г), отлитую небольшими порциями на плите (2–3 шт.), после охлаждения и взвешивания на аналитических весах и на предварительно взвешенном и просушенном часовом стекле поставить в эксикатор. Ранее эксикатор, в целях создания заданной относительной влажности воздуха, заполняют насыщенным раствором определенной соли.

Насыщенный раствор NH_4NO_3 создает относительную влажность воздуха $\varphi = 62,7 \%$.

Карамель на часовом стекле взвешивают через 1, 2, 3, 5, 10 сут. после выдерживания в эксикаторе при температуре $20 \text{ }^\circ\text{C}$. Привес влаги, отнесенной к массе навески, выраженный в процентах, и будет характеризовать гигроскопичность карамели. Во время проведения наблюдений над гигроскопичностью необходимо следить за изменением внешнего вида (засахаривание, помутнение, расплывание) карамельных изделий.

Влияние продолжительности хранения карамельной массы на ее гигроскопичность

Содержанием работы является определение влияния продолжительности хранения карамельной массы на ее гигроскопичность. Необходимо провести исследования с двумя образцами карамельной массы, изготовленной по нормальной рецептуре из расчета на 100 г сахара на обычной карамельной и низкоосахаренной патоке. Это позволит выявить воздействие продолжительности хранения на гигроскопичность карамели, изготовленной с использованием разных антикристаллизаторов, и одновременно сделать вывод о влиянии вида патоки на стойкость карамели при ее хранении.

Применение карамельной массы для приготовления низкоосахаренной патоки, т. е. патоки с меньшим содержанием редуцирующих веществ (30–34 % вместо 38–44 %), и увеличенным количеством декстри-

нов (70–66 % вместо 55–60 %) – один из путей повышения качества, а также стойкости карамели к увлажнению и засахариванию при хранении. Содержание редуцирующих веществ в патоке уменьшается вследствие снижения до 10–12 % количества глюкозы (вместо 19–22 %), которая обуславливает гигроскопичность патоки и карамели, приготовленной на ней.

Карамельная масса на низкоосахаренной патоке содержит меньше редуцирующих веществ (12–13 %) по сравнению с карамельной массой на обычной патоке и, следовательно, обладает меньшей гигроскопичностью. Повышенное содержание декстринов в низкоосахаренной патоке обуславливает более высокую вязкость как патоки, так и карамельной массы, что приводит к повышению стойкости карамели к засахариванию.

После изготовления каждого образца карамельной массы отлить пробы на мраморной плите (по 3–5 г), взвесить с точностью до 0,0001 г и поместить в эксикатор, относительная влажность воздуха в котором $\phi = 62,7 \%$. Через определенное время образцы взвесить и рассчитать гигроскопичность карамели.

Оформить результаты. Полученные данные занести в журнал.

Форма записи в лабораторном журнале

Рецептура карамели	Количество влаги (в %), поглощенной по истечении, сут					Влажность, %	Внешний вид
	1	2	3	4	5		
На обычной карамельной патоке (100 частей массы сахара + 50 частей массы патоки)							

Полученную зависимость представить графически в координатах «прирост влаги – продолжительность хранения».

Сравнить кривые, полученные для образцов карамельной массы, изготовленных на основе карамельной и низкоосахаренной патоки. Сделать вывод о влиянии на гигроскопичность карамели продолжительности хранения и углеводного состава патоки, т. е. стойкость при хранении.

Влияние соотношения сахара и патоки на гигроскопичность карамельной массы

Для определения влияния соотношения сахара и патоки на гигроскопичность карамельной массы в лабораторных условиях изготовить образцы карамельной массы с одинаковой (или близкой) влажностью по рецептурам, указанным в таблице формы записи. Расчет вести на 100 г сахара. В качестве сырья использовать одну партию сахара-песка и одну партию карамельной патоки.

Способ приготовления карамельной массы приведен в лабораторной работе № 1. Необходимо определить гигроскопичность полученных образцов в процессе их хранения в эксикаторе с относительной влажностью 62,7 %, а также влажность и содержание редуцирующих веществ.

Полученные результаты занести в лабораторный журнал.

Представить графически зависимость гигроскопичности карамельной массы в от рецептурного соотношения сахара и патоки (прирост влаги – соотношение сахара и патоки).

Сделать вывод о количественном влиянии антикристаллизатора и содержания редуцирующих веществ на гигроскопичность и стойкость к засахариванию карамельной массы.

Форма записи в лабораторном журнале

Соотношение частей сахара и патоки по массе	Содержание РВ, %	Конечная температура кипения, °С	Влажность карамельной массы, %	Количество влаги, поглощенной через 5 сут хранения, %	Внешний вид массы
100 : 30					
100 : 40					
100 : 50					
100 : 60					

Написать отчет о проделанной работе.

Вопросы для самопроверки

1. Какими физико-химическими показателями характеризуют качество сиропов, карамельной массы и карамели?

2. Каков химический состав карамельной массы, приготовленной на патоке с частичной заменой патоки инвертным сиропом?

3. По каким показателям производят органолептическую оценку сиропов и карамели?

4. От каких факторов зависят гигроскопичность, цвет и растекаемость карамельной массы?

5. На чем основаны методы определения влажности сиропов, карамельной массы, карамели, содержания редуцирующих веществ?

6. Какие поправки необходимо учитывать при определении рефрактометрическим методом влажности сиропов, карамельной массы и карамели?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основной

Драгилев А.И., Маршалкин Г.А. Основы кондитерского производства: Учеб. для студентов высших учебных заведений. – М.: Колос, 1999. – 447 с.

Кузнецова Л.С. Лабораторный практикум по кондитерскому производству. – М.: Пищ. пром-сть, 2001. – 317 с.

Лурье И.С. Технология кондитерского производства. – М.: Агропромиздат, 1992. – 399 с.

Маршалкин Г.А. Производство кондитерских изделий. – М.: Колос, 1994. – 271с.

Дополнительный

Андреев А.Н. Технология сахаристых кондитерских изделий: Метод. указания для студентов спец. 270300. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2005.

Зубченко А.В. Физико-химические основы технологии кондитерских изделий. – Воронеж: Воронежская государственная технологическая академия, 1997. – 416 с.

Лурье И.С. Технохимический контроль сырья в кондитерском производстве. – М.: Агропромиздат, 1987. – 272 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 1

Температурные поправки, рассчитанные на 20 °С

Температура, °С	Количество сухих веществ, %					
	30	40	50	60	70	75
	<i>От процента сухих веществ отнять</i>					
15	0,35	0,37	0,38	0,39	0,40	0,41
16	0,28	0,30	0,30	0,31	0,31	0,32
17	0,21	0,22	0,23	0,23	0,24	0,24
18	0,14	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16
19	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
	<i>К проценту сухих веществ прибавить</i>					
21	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
22	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16
23	0,23	0,23	0,24	0,24	0,24	0,24
24	0,31	0,31	0,31	0,32	0,32	0,32
25	0,39	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
26	0,47	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
27	0,55	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56
28	0,63	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64
29	0,72	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
30	0,80	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81

Таблица 2

Поправка к рефрактометрическому показателю СВ для карамельной массы на инвертном сиропе, содержащей 20–22 % редуцирующих веществ

На 100 кг сахара берется, кг			На 100 кг сахара берется, кг		
патоки	инвертного сиропа	поправка, %	патоки	инвертного сиропа	поправка, %
45	10,2	– 0,54	20	17,7	0,00
40	11,7	– 0,44	15	19,3	+ 0,12
35	13,3	– 0,33	10	20,8	+ 0,24
30	14,8	– 0,23	5	22,2	+ 0,37
25	16,3	– 0,13	0	23,7	+ 0,52

Таблица 3

Поправка к рефрактометрическому показателю СВ для полуфабрикатов и изделий, состоящих из сахара и патоки

Количество частей массы патоки на 100 частей сахара	50	45	40	35	30
Поправка, %	– 0,85	– 0,78	– 0,71	– 0,62	– 0,55
Количество частей массы патоки на 100 частей сахара	25	20	15	10	5
Поправка, %	– 0,46	– 0,37	– 0,27	– 0,16	– 0,07

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1	
Расчет рецептуры карамели на патоке	
Изготовление сахаро-паточного сиропа и карамели	4
Вопросы для самопроверки	5
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2	
Расчет рецептуры карамели на инвертном сиропе	
Изготовление сахаро-инвертного сиропа и карамели	6
Вопросы для самопроверки	7
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3	
Определение физико-химических и органолептических показателей карамельных сиропов и карамели.....	8
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4	
Влияние различных факторов на качество, стойкость и хранение карамели	12
Вопросы для самопроверки	15
ЛИТЕРАТУРА	17
ПРИЛОЖЕНИЕ	18



В 2009 году Университет стал победителем многоэтапного конкурса, в результате которого определены 12 ведущих университетов России, которым присвоена категория «Национальный исследовательский университет». Министерством образования и науки Российской Федерации была утверждена программа его развития на 2009–2018 годы. В 2011 году Университет получил наименование «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики».

ИНСТИТУТ ХОЛОДА И БИОТЕХНОЛОГИЙ



Институт холода и биотехнологий является преемником Санкт-Петербургского государственного университета низкотемпературных и пищевых технологий (СПбГУНиПТ), который в ходе реорганизации (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 2209 от 17 августа 2011 г.) в январе 2012 года был присоединен к Санкт-Петербургскому национальному исследовательскому университету информационных технологий, механики и оптики.

Созданный 31 мая 1931 года институт стал крупнейшим образовательным и научным центром, одним из ведущих вузов страны в области холодильной, криогенной техники, технологий и в экономике пищевых производств.

В институте обучается более 6500 студентов и аспирантов. Коллектив преподавателей и сотрудников составляет около 900 человек, из них 82 доктора наук, профессора; реализуется более 40 образовательных программ.

Действуют 6 факультетов:

- холодильной техники;
- пищевой инженерии и автоматизации;
- пищевых технологий;
- криогенной техники и кондиционирования;

- экономики и экологического менеджмента;
- заочного обучения.

За годы существования вуза сформировались известные во всем мире научные и педагогические школы. В настоящее время фундаментальные и прикладные исследования проводятся по 20 основным научным направлениям: научные основы холодильных машин и термотрансформаторов; повышение эффективности холодильных установок; газодинамика и компрессоростроение; совершенствование процессов, машин и аппаратов криогенной техники; теплофизика; теплофизическое приборостроение; машины, аппараты и системы кондиционирования; хладостойкие стали; проблемы прочности при низких температурах; твердотельные преобразователи энергии; холодильная обработка и хранение пищевых продуктов; тепломассоперенос в пищевой промышленности; технология молока и молочных продуктов; физико-химические, биохимические и микробиологические основы переработки пищевого сырья; пищевая технология продуктов из растительного сырья; физико-химическая механика и тепло-и массообмен; методы управления технологическими процессами; техника пищевых производств и торговли; промышленная экология; от экологической теории к практике инновационного управления предприятием.

В институте создан информационно-технологический комплекс, включающий в себя технопарк, инжиниринговый центр, проектно-конструкторское бюро, центр компетенции «Холодильщик», научно-образовательную лабораторию инновационных технологий. На предприятиях холодильной, пищевых отраслей реализовано около тысячи крупных проектов, разработанных учеными и преподавателями института.

Ежегодно проводятся международные научные конференции, семинары, конференции научно-технического творчества молодежи.

Издаются журнал «Вестник Международной академии холода» и электронные научные журналы «Холодильная техника и кондиционирование», «Процессы и аппараты пищевых производств», «Экономика и экологический менеджмент».

В вузе ведется подготовка кадров высшей квалификации в аспирантуре и докторантуре по 11 специальностям.

Действуют два диссертационных совета, которые принимают к защите докторские и кандидатские диссертации.

Вуз является активным участником мирового рынка образовательных и научных услуг.

www.ihbt.edu.ru
www.gunipt.edu.ru

Фёдорова Рита Александровна
Соболева Елена Викторовна

ИЗГОТОВЛЕНИЕ И АНАЛИЗ КАЧЕСТВА КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Часть I

Учебно-методическое пособие

Ответственный редактор
Т.Г. Смирнова

Редактор
Р.А. Сафарова

Компьютерная верстка
Д.Е. Мышковский

Дизайн обложки
Н.А. Потехина

Подписано в печать 29.03.2013. Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л. 1,4. Печ. л. 1,5. Уч.-изд. л. 1,25
Тираж 100 экз. Заказ № С 13

НИУ ИТМО. 197101, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., 49
ИИК ИХиБТ. 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9

Санкт-Петербургский национальный
исследовательский университет
информационных технологий,
механики и оптики
197101, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., 49
Институт холода и биотехнологий
191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9

