

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

ИНСТИТУТ ХОЛОДА И БИОТЕХНОЛОГИЙ



Е.С. Сергачева, А.Н. Андреев

ТЕХНОЛОГИЯ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Лабораторная работа

Учебно-методическое пособие



**Санкт-Петербург
2013**

УДК 664

Сергачева Е.С., Андреев А.Н. Технология мучных кондитерских изделий. Лабораторные работы: Учеб.-метод. пособие. – СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. – 62 с.

Рассмотрены способы приготовления различных видов мучных кондитерских изделий, особенности рецептурных компонентов и технологических режимов. Приведены рецептуры, описание технологий, методики анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, указана форма отчетов по выполненным лабораторным работам.

Предназначено для бакалавров направления 260100 Продукты питания из растительного сырья и студентов специальности 260202.65 Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий всех форм обучения.

Рецензент: кандидат техн. наук, доц. И.А. Шестопалова

**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

© Сергачева Е.С., Андреев А.Н., 2013

ВВЕДЕНИЕ

К кондитерским изделиям относят пищевые продукты с большим содержанием сахара. Мучные кондитерские изделия обладают высокой калорийностью и усвояемостью, отличаются приятным вкусом и привлекательным внешним видом. Высокая пищевая ценность данных изделий обусловлена значительным содержанием углеводов, жиров и белков. Благодаря низкой влажности большинство изделий представляют собой ценный пищевой концентрат с длительными сроками хранения.

В зависимости от технологического процесса и применяемого сырья мучные кондитерские изделия подразделяют на следующие группы: пирожные, торты, печенье, галеты и крекеры, сдобное печенье, пряники и кексы.

В качестве сырья при изготовлении кондитерских изделий используют различные виды муки, сахар-песок, крахмальную патоку, мед, различные фруктовые заготовки (пюре, подварки, припасы), крахмал, молоко, молочные продукты, яйца, жиры, какао-продукты, ореховые ядра, кофе, пищевые кислоты, ароматизирующие вещества, студнеобразователи и др.

В практикуме приведены лабораторные работы, посвященные оценке качества сырья, изучению влияния различных факторов на свойства кондитерских полуфабрикатов и качество готовых изделий.

В ходе выполнения лабораторных работ студенты осваивают технологию приготовления мучных кондитерских изделий, изучают влияние сырья и технологических режимов на изменение качества продукции, учатся управлять технологическими процессами.

При выполнении работ студенты используют знания, полученные на дисциплинах «Технология мучных кондитерских изделий», «Научные основы производства хлеба, кондитерских и макаронных изделий», «Методы исследования свойств сырья и продуктов питания» и др.

Перед началом выполнения работ в лаборатории студент должен изучить правила охраны труда, техники безопасности и противопожарной профилактики и в процессе работы безоговорочно их выполнять.

Все необходимые расчёты и результаты опытов студент записывает в рабочую тетрадь. В пособии приведена форма записи наблюдений.

Лабораторная работа 1

ИЗГОТОВЛЕНИЕ САХАРНОГО, ЗАТЯЖНОГО И СДОБНОГО ПЕЧЕНЬЯ

Печенье является основным видом мучных изделий, вырабатываемых кондитерскими предприятиями. Печенье – высококалорийный продукт разнообразной формы, сравнительно небольшой величины, низкой влажности, изготовленной из муки, сахара, жира, яиц, молочных продуктов, ароматизирующих веществ и химических разрыхлителей. Печенье вырабатывают в основном из муки высшего и первого сортов с клейковиной среднего или слабого качества.

В зависимости от рецептуры и технологического режима приготовления теста печенье делится на три группы: сахарное, затяжное и сдобное.

Сахарное печенье отличается значительной пористостью, рассыпчатостью, хрупкостью, хорошей набухаемостью. Изготавливают его из пластичного, рыхлого, легкокорвущегося теста, хорошо воспринимающего и сохраняющего придаваемую форму и рисунок. Большое влияние на формирование таких свойств оказывает рецептурный состав теста, а также различные технологические параметры его приготовления.

Технология производства сахарного печенья предусматривает следующие стадии – подготовку сырья, приготовление теста, формование, выпечку, охлаждение и упаковку готовых изделий.

Наиболее важной стадией технологического процесса, формирующей и определяющей качество готовых изделий, является замес теста, при котором происходит смешивание целого ряда рецептурных компонентов и образование клейковинного каркаса. Чем больше в тесте свободной воды, тем быстрее при перемешивании с мукой происходит образование теста. Для образования пластичного теста с ограниченно набухшими белками муки необходимо обеспечить замес небольшой интенсивности и продолжительности (но достаточной для формирования однородного теста), невысокую температуру и влажность теста.

Сахарное тесто содержит больше сахара и жира, чем затяжное, меньше влаги (17-20 %), замес теста непродолжителен (5-7 мин), температура теста сравнительно низкая (19-25 °С).

Массовая доля влаги в сахарном печенье 3-10 %, сахара – не более 27 % в пересчете на сухое вещество, жира 2-30 % в пересчете на сухое вещество, золы – не более 0,1 %. Щелочность – не более 2 град, намокаемость – не менее 150 %.

Затяжное печенье изготавливают из упруго-пластично-вязкого теста. От сахарного отличается меньшей пластичностью, нанесенный на тесто рисунок не сохраняется, так как после механического воздействия благодаря упругим свойствам восстанавливается первоначальное состояние.

В затяжном тесте по рецептуре содержание сахара и жира меньше, чем в сахарном, влажность теста выше (25-27 %), замес теста более длительный (25-30 мин), температура достигает 38-40 °С. Эти факторы обуславливают лучшую набухаемость белков клейковины и придает упругие свойства тесту. Количество клейковины, отмытой из затяжного теста, всегда больше, чем из теста для сахарного печенья.

Затяжное печенье получается более твердое, менее пористое, обладает меньшей хрупкостью и набухаемостью, имеет слоистую структуру в изломе.

Массовая доля влаги в затяжном печенье 5-9,5 %, содержание сахара – не более 20 % в пересчете на сухое вещество, жира 3-28 % в пересчете на сухое вещество, золы – не более 0,1 %. Щелочность – не более 2 град, намокаемость – не менее 130 %.

Сдобное печенье выпускают самой разнообразной формы, мелких размеров, из теста, разнообразного по своим свойствам и содержащего большое количество сахара, жира и яйцепродуктов. Его выпускают преимущественно с внешней отделкой или прослойкой из начинок. В зависимости от способа приготовления и рецептуры сдобное печенье подразделяют на песочно-выемное, песочно-отсадное, сбивное, сухарики и ореховое. Песочно-выемное печенье готовят из пластичного теста, песочно-отсадное и сбивное – из жидкого теста сметанообразной консистенции.

Массовая доля влаги в сдобном печенье не более 15,5 %, содержание сахара – не менее 12 %, жира – не менее 2,3 %, золы – не более 0,1 %. Щелочность – не более 2 град, намокаемость – не менее 110 %.

Цель работы: изготовление различных видов печенья, изучение влияния рецептурных компонентов и технологии на свойства теста и качество готовых изделий.

Порядок выполнения работы:

1. Оценить качество муки: определить массовую долю влаги, содержание и свойства клейковины, органолептические показатели.
2. Рассчитать рецептуру и количество воды на замес теста.
3. Изготовить изделия: замесить тесто, сформовать заготовки, выпечь изделия.
4. Провести анализ теста.
5. Провести анализ готовых изделий: определить физико-химические и органолептические показатели.

Варианты:

- 1 – изготовление печенья сахарного («Ленинград»);
- 2 – изготовление печенья затяжного («Волжская смесь»);
- 3 – изготовление печенья сдобного песочно-отсадного («Глаголики»).

Изготовление печенья

Количество воды, необходимое для замеса теста, C_B , г, рассчитывается по формуле (1):

$$\tilde{N}_A = \frac{100 \cdot \tilde{N}}{100 - \hat{A}} - \hat{A}, \quad (1)$$

где A – заданная массовая доля влаги в тесте, %; B – масса сырья (итого в натуре) на замес, г; C – масса сухих веществ сырья на замес (итого в СВ на загрузку), г.

Для сахарного теста влажность должна составлять 17-20 %.

Расчёт рабочей рецептуры сахарного печенья «Ленинград»
 Форма – прямоугольная, $W=4,5\% \pm (1,0 \dots 1,5)\%$

Наименование сырья	Массовая доля СВ, %	Расход сырья			
		На 1 т готовой продукции, кг		На загрузку, г	
		В натуре	В СВ	В натуре	В СВ
Мука пшеничная высшего сорта	85,50	668,55	571,61	500,00	Рассчитать
Крахмал	87,00	50,14	43,62	Рассчитать	– " –
Пудра сахарная	99,85	223,95	223,61	– " –	– " –
Инвертный сироп	70,00	30,75	21,53	– " –	– " –
Маргарин	84,00	106,96	89,85	– " –	– " –
Меланж	27,00	24,73	6,68	– " –	– " –
Ванилин	99,85	5,34	5,33	– " –	– " –
Соль	96,50	5,01	4,83	– " –	– " –
Сода питьевая	50,00	4,95	2,48	– " –	– " –
Аммоний углекислый	-	0,60	-	– " –	– " –
Ароматизатор	-	2,10	-	– " –	– " –
Итого	-	1123,08	969,53	– " –	– " –
Выход	95,50	1000,00	955,00	– " –	– " –

Количество воды, необходимое для замеса теста, C_B , г, рассчитывается по формуле (1):

Для сахарного теста влажность должна составлять 17-20 %.

Технология приготовления сахарного печенья

Готовят рецептурную смесь из всего сырья, кроме муки и крахмала. Для этого с помощью миксера Kitchen Aid перемешивают сахарную пудру, темперированный маргарин, меланж, инвертный сироп, соль, растворы разрыхлителей, ароматизатор и воду в течение 10 мин. В полученную массу добавляют муку и крахмал, замешивают

тесто однородной консистенции. Готовое тесто взвешивают, измеряют температуру и отбирают пробу массой 100 г для анализа. На разделочном столе, подпыленном мукой, тесто раскатывают скалкой в пласт толщиной 5 мм и с помощью выемки формируют тестовые заготовки. Заготовки укладывают на подогретые листы и выпекают при температуре 200-250 °С в течение 5-10 мин.

После охлаждения печенье взвешивают, определяют выход, органолептические и физико-химические показатели.

Расчёт рабочей рецептуры затяжного печенья «Волжская смесь»

$$W=7\pm(1,0...1,5)\%$$

Наименование сырья	Массовая доля СВ, %	Расход сырья			
		На 1 т готовой продукции, кг		На загрузку, г	
		В натуре	В СВ	В натуре	В СВ
Мука пшеничная высшего сорта	85,50	770,26	658,59	500,00	Рассчитать
Сахар-песок	99,85	154,06	153,83	Рассчитать	— " —
Инвертный сироп	70,00	34,66	24,26	— " —	— " —
Патока	78,00	15,41	12,02	— " —	— " —
Маргарин	84,00	100,14	84,12	— " —	— " —
Соль	96,50	5,78	5,58	— " —	— " —
Сода питьевая	50,00	7,70	3,85	— " —	— " —
Аммоний углекислый	-	0,77	-	— " —	— " —
Ароматизатор	-	0,92	-	— " —	— " —
Итого	-	1089,72	942,25	— " —	— " —
Выход	93,00	1000,00	930,00	— " —	— " —

Количество воды рассчитывается по формуле (1). Влажность затяжного теста 25-28 %.

Технология приготовления затяжного печенья

В емкость загружают инвертный сироп, соль, сахар, меланж, патоку, теплую воду (с температурой 35-40 °С), перемешивают 5-7 мин, далее добавляют маргарин, растворы разрыхлителей и перемешивают 5-7 минут. Температура смеси должна быть 30-40 °С. Затем вносится мука, интенсивно замешивается тесто. Готовое тесто взвешивают, измеряют температуру.

Тесто оставляют на отлежку в течение 30 мин в условиях лаборатории, для предотвращения заветривания его накрывают. Затем тесто раскатывают, многократно складывая в слои, и для снятия упругих напряжений снова помещают на небольшую отлежку. Отбирают пробу теста для анализа (100 г). Тесто раскатывают в пласт толщиной 5 мм, формуют тестовые заготовки, накалывают, укладывают на листы и выпекают до готовности при температуре 200-250 °С в течение 5-10 мин.

Охлажденное печенье взвешивают, определяют выход и качественные показатели.

Расчёт рабочей рецептуры сдобного (песочно-отсадного) печенья «Глаголики»

$$W=7\pm 1,0\%$$

Наименование сырья	Массовая доля СВ, %	Расход сырья			
		На 1 т готовой продукции, кг		На загрузку, г	
		В натуре	В СВ	В натуре	В СВ
А	Б	В	Г	Д	Е
Мука пшеничная в/с	85,50	499,31	426,91	600,00	Рассчитать
Пудра сахарная	99,85	299,58	299,13	Рассчитать	– " –
Инвертный сироп	70,00	5,00	3,5	– " –	– " –
Масло сливочное	84,00	199,73	167,77	– " –	– " –
Меланж	27,00	149,78	40,44	– " –	– " –
Молоко сгущённое	74,00	39,95	29,56	– " –	– " –
Пудра ванильная	99,85	5,00	4,99	– " –	– " –
Сода питьевая	50,00	1,00	0,50	– " –	– " –
Итого	-	1199,35	972,81	– " –	– " –
Выход	93,00	1000,00	930,00	– " –	– " –

Количество воды рассчитывается по формуле (1). Влажность сдобного теста составляет 19-23 %.

Технология приготовления сдобного печенья

Тесто для песочно-отсадных сортов содержит большое количество жира, поэтому замес теста начинают со сбивания сливочного масла с сахарной пудрой в течение 10-15 мин (до посветления массы). Частоту вращения месильного агрегата к концу операции увеличивают. После этого вводят поочередно все остальные компоненты, кроме муки (инвертный сироп, масло сливочное, меланж, молоко сгущенное, ароматизаторы и разрыхлители). В полученную однородную массу вносят муку и перемешивают всего 1-4 мин при малой частоте

вращения месильного агрегата. Тесто должно быть однородным, равномерным, но не затянутым. Определяют температуру и массу теста. Тесто формируют отсадкой из кондитерского мешка на смазанные листы, заготовки выпекают при температуре 200-250 °С в течение 5-10 мин.

Охлажденное печенье взвешивают, определяют выход и качественные показатели.

Анализ теста

Определение температуры теста

Для измерения температуры погружают технический термометр в тесто на 2-3 мин и снимают показания с точностью до 1 °С.

Определение массовой доли влаги в тесте

Влага определяется экспрессным методом путем высушивания во влагомере навески теста массой 5 г в течение 5 мин при температуре 160 °С. Рекомендуется проводить высушивание в пакетике из кальки или пергаменты.

Определение объемной массы теста

В мерный цилиндр на 100-200 см³ с широким горлышком наливают воду примерно на половину, замечают объем V_1 . Погружают в него шарик теста определенной массы m , замечают при этом объем жидкости V_2 . Важно при формовании шарика теста его не сминать и не уплотнять. Объемную массу теста ρ , г/см³, рассчитывают по формуле (2):

$$\rho = \frac{m}{V_2 - V_1}, \quad (2)$$

где m — масса навески теста, г; V_1 и V_2 , — соответственно объем жидкости до и после погружения шарика теста в цилиндр, см³.

Проводят три параллельных измерения, за окончательный результат принимают среднее арифметическое.

Определения количества и качества клейковины в тесте

Для характеристики свойств теста отмывают клейковину из 50 г теста. Определяют выход сырой клейковины, массовую долю влаги, растяжимость и упругость.

Определение структурно-механических свойств теста

Структурно-механические (реологические) свойства теста определяются на пенетрометре Labor, исходя из глубины погружения конуса в исследуемое тесто.

Предельное напряжение сдвига неразрушенной структуры (пластическая прочность) в Па рассчитывается по формуле (3):

$$\theta = \hat{E} \cdot \frac{m}{h^2}, \quad (3)$$

где K – константа конуса (при $\alpha=60^\circ$ K=2,1); m – масса, действующая на конус, кг; h – глубина погружения конуса, м.

Определение толщины пласта теста

Толщина раскатанного пласта определяется с помощью штангенциркуля с точностью до 1 мм.

Определение органолептических показателей

При оценке показателей теста обращают внимание на его цвет, аромат, характер поверхности, консистенцию, состояние жирового компонента.

Анализ готовых изделий

Качество готовых изделий регламентируется соответствующими стандартами. Оценку качества производят как по органолептическим показателям (вкус, запах, цвет, форма, состояние поверхности, вид в изломе), так и по объективным физико-химическим показателям (массовая доля сахара, жира, влажность, щелочность, намокаемость, зольность).

Определение массовой доли влаги

Влажность готовых изделий определяют высушиванием на влагомере типа Чижовой навески измельченного продукта массой 5 г (в бумажном пакетике) в течение 3 мин при температуре 160 °С. За окончательный результат принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных измерений.

Определение щелочности

Показатель щелочности характеризует содержание в продукте щелочи, выраженное в градусах. Градус щелочности выражают количеством см³ 1 н кислоты, идущей на нейтрализацию щелочи в 100 г вещества.

25 г измельченной пробы помещают в коническую колбу вместимостью 500 см³ (или в молочную бутылку), приливают 250 см³ дистиллированной воды, закрывают крышкой и интенсивно взбалтывают. Оставляют настаиваться на 30 мин, при этом каждые 10 мин содержимое взбалтывают. По истечению 30 мин содержимое колбы фильтруют через вату или марлю, сложенную в 2 слоя, в сухую колбу. Из колбы отбирают 50 см³ фильтрата и переносят в другую сухую колбу, добавляют 2-3 капли индикатора бромтимолового синего и титруют из бюретки 0,1 н раствором соляной кислоты до появления ясно выраженного жёлтого окрашивания.

Щелочность Z в град определяем по формуле (4):

$$Z = \frac{V \cdot V_1 \cdot 100 \cdot K}{10 \cdot m \cdot V_2}, \quad (4)$$

где V – объем раствора соляной кислоты пошедшей на титрование, см³; V_1 – объём воды, взятой для растворения навески, см³; V_2 – объём фильтрата, см³; m – масса навески, г; 10 – коэффициент перевода 0,1 н раствора в 1 н раствор; K – поправка к титру кислоты ($K=1$).

При $V_1 = 50$ см³, $V_2 = 250$ см³ и $m=25$ г

$$Z = \frac{V \cdot 250 \cdot 100 \cdot 1}{10 \cdot 25 \cdot 50} = 2V.$$

Щелочность изделий должна быть не более 2 град.

Определение намокаемости

Качество печенья в значительной степени зависит от способности поглощать воду.

Прибор для определения намокаемости представляет собой трехсекционную камеру из металлической сетки размером 93×80×60 мм.

В каждую секцию клетки помещают по 1 шт. печенья, взвешивают на технических весах. Клетку опускают в сосуд с водой температурой 20 °С, выдерживают 2 мин (галеты и крекер – 4 мин). Клетку вынимают из воды и держат 30 с в наклонном положении, затем ее вытирают с внешней стороны фильтровальной бумагой и взвешивают.

Отношение массы намокшего изделия к массе сухого характеризует степень его намокаемости.

Намокаемость изделия X , %, вычисляют по формуле (4):

$$\tilde{O} = \frac{m - m_1}{m_2 - m_1} \cdot 100, \quad (5)$$

где m – масса камеры с намокшим изделием, г; m_1 – масса пустой камеры (после погружения в воду и вытирания внешней стороны), г; m_2 – масса камеры с сухим изделием, г.

Массу камеры определяют до одного десятого знака, значение намокаемости округляют до целых. Опыт повторяют три раза, расхождение параллельных определений намокаемости должно быть не более 5 %.

Определение плотности печенья

Определение плотности заключается в определении массы и объема печенья. С этой целью изделие покрывают слоем парафина и взвешивают в воде и в воздухе. По изменению массы печенья определяют его объем. В зависимости от плотности можно дать характеристику пористости печенья.

Определение массовой доли сахара

Определение содержания общего сахара проводится с помощью перманганатного, феррицианидного (титрометрического или колориметрического) методов.

Определение массовой доли жира

Содержание жира определяют одним из принятых для анализа мучных кондитерских изделий методов – рефрактометрическим или методом экстракции с предварительным гидролизом.

Органолептическая оценка готовых изделий

Изделия должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 1.

Таблица 1

Показатель	Характеристика
Вкус и запах	Свойственные данному наименованию хорошо пропеченного печенья, ясно выраженные, без постороннего запаха и вкуса
Цвет	Поверхность поджаристая, но не подгорелая, цвет равномерный
Форма	Квадратная, прямоугольная, круглая, овальная или фигурная, края ровные или фигурные, вмятины не допускаются
Поверхность	Ровная, с ясным рисунком, без вздутий, борозд, вкраплений крошки
Вид в изломе	Хорошо пропеченное, с равномерной пористостью, без пустот и следов непромеса

По результатам работы составляется отчет и делаются выводы. Форма записи приведена в таблице 2.

Таблица 2

Форма отчета

Показатели	Значения		
Анализ муки			
Сорт муки			
Массовая доля влаги муки, %			
Выход сырой клейковины, %			
Растяжимость клейковины, см			
Упругость клейковины, ед. прибора			
Массовая доля влаги клейковины, %			
Выход сухой клейковины, %			
Гидратационная способность, %			
Анализ теста			
	Образцы		
	1	2	3
Продолжительность замеса, мин			
Массовая доля влаги, %			
Температура, °С			
Масса, г			
Выход, %			
СМС:			
– глубина погружения конуса, мм			
– предельное напряжение сдвига, Па			
Объемная масса, см ³ /г			
Количество клейковины, отмытой из 50 г теста, г			
Выход сырой клейковины, %			
Толщина пласта, мм			
Органолептическая характеристика			
Анализ готовых изделий			
Температура выпечки, °С			
Продолжительность выпечки, мин			
Масса изделий, г			
Выход, г			
Массовая доля влаги, %			
Намокаемость, %			
Щелочность, град			
Органолептические показатели:			
– цвет			
– форма			

– поверхность			
– вид в изломе			
– хрупкость			
– вкус и запах			
Заключение			

Контрольные вопросы

1. Виды печенья. Особенности рецептуры и качества изделий.
2. Каковы основные стадии технологического процесса производства сахарного, затяжного и сдобного печенья?
3. При каких режимах осуществляется замес теста для сахарного и затяжного печенья?
4. Какую роль играет клейковина в образовании теста? Какие факторы влияют на набухание белков?
5. Влияние сахара на показатели качества сахарного теста.
6. Роль жира в образовании теста.
7. По каким физико-химическим показателям оценивают качество печенья?
8. Какими методами можно определить основные показатели качества печенья?
9. Чем обусловлена щелочность печенья, в каких единицах она выражается?
10. Как рассчитать количество воды, необходимое для замеса теста?

Лабораторная работа 2

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПРЯНИКОВ

Пряники – мучные кондитерские изделия разнообразной формы, преимущественно круглые с выпуклой поверхностью, содержащие значительное количество сахаристых веществ, патоки, меда и различные вкусовые добавки, в том числе разные пряности. К группе пряников относят также коврижки, представляющие собой прослоенный фруктовой начинкой или вареньем выпеченный полуфабрикат из

пряничного теста, имеющий прямоугольную форму. В зависимости от способа производства различают два вида пряников: заварные и сырцовые. Кроме того, все виды пряников можно вырабатывать как с начинкой, так и без нее. Пряники выпускаются с различной внешней отделкой: глазирование сахарным сиропом с добавками и без них, шоколадной глазурью, обсыпкой сахаром, маком, ядрами орехов. Производство этого вида мучных кондитерских изделий особенно широко развито в нашей стране.

Пряничное тесто содержит большое количество различных пряностей, придающих изделиям особый аромат. Смесь пряностей, используемая для приготовления пряничного теста, называется «сухие духи». Сухие духи готовятся по следующей рецептуре: корица — 410 г, гвоздика — 123 г, душистый перец — 123 г, перец черный — 41 г, бадьян — 82 г, мускатный орех — 123 г, кардамон — 41 г, имбирь — 82 г. Сырье измельчают, просеивают через сито с ячейками 2-2,5 мм и смешивают.

В пряничное тесто входят мед и патока, которые задерживают процесс черствения изделий. Патоку можно заменить инвертным сиропом.

Пряничное тесто готовят двумя способами: сырцовым и заварным. Характерной особенностью приготовления пряничного теста сырцовым способом является перемешивание всего сырья одновременно в течение 4-12 мин в зависимости от количества теста. Заварным способом тесто готовят в три стадии:

1. Заваривание муки в сахаромедовом, сахаропаточном или сахаромедопаточном сиропе.
2. Охлаждение заварки.
3. Замес заварки со всеми остальными видами сырья, предусмотренными рецептурой.

Тесто для пряников представляет собой однородную массу вязкой консистенции. При замесе используют муку со средней по качеству клейковиной. Тесто для пряников содержит значительное количество сахара, ограничивающего набухание клейковины муки. Благодаря этому тесто приобретает рыхлую и вместе с тем вязкую консистенцию.

Важно следить за температурой теста. Повышенная температура теста ведет к его затягиванию, процессу, при котором клейковина

муки, взаимодействуя с водой, придает тесту упругие свойства. В результате форма изделий нарушается.

С целью удлинения сроков хранения сырцовых пряников при замесе используют вместо сахара инвертный сироп или искусственный мед и 50 % пшеничной муки заменяют на ржаную. В этом случае увеличивается общая продолжительность замеса, а влажность теста снижается до 15-16 %.

К готовым пряникам согласно стандарту предъявляют следующие требования. Толщина пряников без начинки должна быть не менее 18 мм, пряников типа "Вяземские", "Тульские", фигурные и т. п. — не менее 14 мм, пряников типа заварных коврижек — не менее 20 мм, а коврижек (каждого слоя) — не менее 30 мм. Органолептические показатели должны быть следующими. Форма — соответствующая данному наименованию, нерасплывчатая, выпуклая, за исключением коврижек и пряников, имеющих оттиск рисунка или надпись на поверхности. Поверхность должна быть без трещин, впадин, неподгоревшая. Оттиск рисунка или надписи должны быть четкими. Глазированные пряники должны иметь гладкую "мраморную", нелипкую поверхность. Цвет — свойственный данному наименованию пряников. Вид в изломе — пряники должны быть пропечены без закала и следов непромеса. Вкус и запах — соответствующие пряникам с ясно выраженным ароматом, характерным для данного вида изделия, без постороннего привкуса и запаха.

Массовая доля общего сахара, жира и влаги по каждому наименованию пряников должна быть в соответствии с расчетным содержанием

Цель работы: изучение технологий приготовления сырцовых и заварных пряников, оценка влияния рецептурных компонентов на свойства теста и качество готовых изделий.

Порядок выполнения работы:

1. Оценить качество муки: определить массовую долю влаги, содержание и свойства клейковины, органолептические показатели.
2. Рассчитать рецептуру и количество воды на замес теста.
3. Изготовить изделия.
4. Провести анализ теста.

5. Провести анализ готовых изделий.

Варианты:

- 1 – изготовление заварных пряников («Дорожные»);
- 2 – изготовление сырцовых пряников («Симферопольские»);
- 3 – изготовление сырцовых пряников с добавлением ржаной муки (50 %).

Изготовление пряников Пряники «Дорожные»

Расчёт рабочей рецептуры

Заварные пряники из муки I сорта. Форма овальная. Поверхность глазированная. Выпускаются весовыми. В 1 кг содержится не менее 32 шт.

Влажность $13,0 \pm 1,5$ %.

Наименование сырья	Массовая доля СВ, %	Расход сырья			
		На 1 т готовой продукции, кг		На загрузку, г	
		В натуре	В СВ	В натуре	В СВ
А	Б	В	Г	Д	Е
Мука пшеничная I сорта	85,5	472,00	403,56	500,00	Рассчитать
Мука пшеничная I сорта (на подпыл)	85,5	36,82	31,48	Рассчитать	– " –
Сахар-песок	99,85	214,29	213,97	– " –	– " –
Патока	78,00	25,96	20,25	– " –	– " –
	78,00	93,93	73,26	– " –	– " –
Меланж	27,00	80,68	8,28	– " –	– " –
Маргарин	84,00	23,60	19,82	– " –	– " –
Соль	-	5,53	-	– " –	– " –
Сода пищевая	50,00	1,42	0,71	– " –	– " –
Сухие духи	100,00	1,89	1,89	– " –	– " –
Итого	-	906,12	773,72	– " –	– " –
Выход	87,00	873,66	760,08	– " –	– " –

Расчет количества воды на замес заварки и теста производится по формуле (1).

Технология приготовления

Замес теста для заварных пряников ведут в три фазы: заварка муки, охлаждение заварки и замес заварки со всеми компонентами рецептуры.

Приготовление заварки ведут следующим образом. Сначала готовят сироп. Для этого в емкость загружают компоненты рецептуры, содержащие сахар (сахар, патока, мед), необходимое количество воды и нагревают до температуры 70-75 °С до растворения сахара. Затем добавляют все количество маргарина, перемешивают и охлаждают до температуры не ниже 65 °С. В полученную массу постепенно при перемешивании вводят муку. Продолжительность замеса 10-15 мин, заварка не должна содержать комочков и следов непромеса. Затем заварку охлаждают до температуры 25-27 °С. Если заварка недостаточно охлаждена, пряники получаются плотные, неправильной формы. Влажность заварки должна быть 19-20 %.

Для приготовления теста в емкость с заваркой загружают все остальное сырье и замешивают до однородной консистенции. Температура теста в конце замеса 29-30 °С, а влажность 18-23 %.

Готовое тесто взвешивают, измеряют температуру и отбирают пробу для анализа.

Тесто раскатывают в пласт толщиной 8-11 мм, выемкой формируют тестовые заготовки, укладывают на листы и выпекают при температуре 200-220 °С в течение 5-15 мин до готовности. Пряники охлаждают и глазируют.

Сахарная глазурь (сахарный сироп для тиражирования пряников) используется для внешней отделки поверхности пряников. Образование сахарной корочки улучшает внешний вид, продлевает срок хранения за счет замедления процесса черствения пряников.

Сахарный сироп получают кипячением водного раствора сахара до требуемой плотности. Для этого в открытый варочный котел загружают 100 кг сахара-песка и 40 л воды, смесь уваривают при перемешивании в течение 25—30 мин до содержания сухих веществ

70-80 %, которые определяют на рефрактометре. Температура уваривания сиропа 110-114 °С. Сироп охлаждают до температуры 85-90 °С и используют для глазирования. На 3 кг пряников расходуется 400 г сиропа.

Для глазирования пряники складывают в емкость, заливают горячим сахарным сиропом, быстро перемешивают круговыми движениями, пока вся поверхность не покроется сиропом. Затем пряники раскладывают для подсыхания сиропа.

Пряники «Симферопольские»

Расчёт рабочей рецептуры

Сырцовые пряники из муки I сорта. Форма круглая. Поверхность глазированная. Выпускается весовым. В 1 кг содержится не менее 35 шт. Влажность 13,0±1,5 %.

Наименование сырья	Массовая доля СВ, %	Расход сырья			
		На 1 т готовой продукции, кг		На загрузку, г	
		В натуре	В СВ	В натуре	В СВ
А	Б	В	Г	Д	Е
Мука пшеничная I сорта	85,5	470,48	402,26	500,00	Рассчитать
Мука пшеничная I сорта (на подпыл)	85,5	36,70	31,38	Рассчитать	– " –
Сахар-песок	99,85	257,36	256,97	– " –	– " –
Патока	78,00	56,46	44,04	– " –	– " –
Меланж	27,00	25,85	6,98	– " –	– " –
Маргарин	84,00	48,45	40,70	– " –	– " –
Соль	-	5,38	-	– " –	– " –
Сода пищевая	50,00	1,50	0,75	– " –	– " –
Сухие духи	100,00	1,27	1,27	– " –	– " –
Итого	-	903,45	784,35	– " –	– " –
Выход	87,00	886,23	771,02	– " –	– " –

Расчет количества воды производится по формуле (1).

Технология приготовления

Все взвешенное сырье без муки и разрыхлителей загружают в месильную машину и перемешивают до однородной массы в течение 1-2 мин, затем после введения растворов разрыхлителей порциями добавляют муку и перемешивают еще 5-12 мин до однородной массы с равномерным распределением всего сырья.

Температура готового теста не должна превышать 20-22 °С, а влажность должна быть в пределах 23,5-25,5 %.

Разделка теста, формование, выпечка, охлаждение и глазирование пряников производится так же, как и заварных пряников.

Пряники сырцовые с добавлением ржаной муки

Готовят по рецептуре пряников «Симферопольские», при этом 50 % пшеничной муки заменяют на ржаную. Технология приготовления аналогична технологии обычных сырцовых пряников, однако общая продолжительность замеса увеличивается.

Анализ теста

Определяют температуру, массовую доли влаги, объемную массу, количество и качество клейковины, структурно-механические свойства, толщину пласта, органолептические характеристики теста.

Анализ готовых изделий

Качество готовых изделий регламентируется соответствующими стандартами. Оценку качества производят как по органолептическим показателям (вкус, запах, цвет, форма, состояние поверхности, вид в изломе), так и по объективным физико-химическим показателям (массовая доля сахара, жира, влажность, щелочность, намокаемость, зольность).

Форма записи результатов работы приведена в таблице 2, в отчет вносят также технологические параметры заварки. На основе полученных данных делают выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Классификация пряничных изделий.
2. Особенности рецептуры и качества пряничных изделий.
3. Что такое сухие духи?
4. Каковы основные стадии технологического процесса производства сырцовых пряников пряников?
5. Особенности технологии приготовления заварных пряников.
6. Способы снижения черствения пряников.
7. По каким физико-химическим показателям оценивают качество пряников?

Лабораторная работа 3

ИЗГОТОВЛЕНИЕ КЕКСОВ

Кексы представляют собой мучные кондитерские изделия, приготовленные из очень сдобного теста с большим содержанием масла, меланжа и сахара. Отличительной особенностью этой группы изделий является наличие в большинстве рецептов цукатов, изюма, фруктов или миндаля. Кексы выпускают штучными массой до 1000 г и весовыми.

В зависимости от способа приготовления кексы подразделяют на изготовленные на дрожжах (например, кекс «Весенний», «Луганский») и на химических разрыхлителях (например, кекс «Столичный», «Чайный» и другие).

Применяют два способа приготовления теста для изделий на химических разрыхлителях. К размягченному или сбитому в месильной машине маслу добавляют сахар, постепенно меланж и смесь энергично сбивают, после чего массу перемешивают с остальным сырьем. Второй способ приготовления теста состоит в следующем. Меланж

сбивают с сахаром, отдельно в месильной машине сбивают масло и постепенно добавляют в него остальное сырье и в последнюю очередь массу из сбитого меланжа с сахаром.

Для производства изделий на дрожжах вначале готовят опару, затем к ней добавляют сахар, смесь из масла и меланжа, все остальное сырье и в последнюю очередь муку. Сырье перемешивают, а полученное тесто выстаивают. Готовое тесто раскладывают в формы и выпекают.

Кексам придают различную форму. Так, кексы «Столичный», «Лимонный», «Депутатский», «Золотой ярлык» имеют прямоугольную форму, кекс «Миндальный» — в виде полена, кекс «Московский» — квадратную форму, кекс «Шафранный» — квадратную или прямоугольную форму, а кексы «Серебряный ярлык» и «Весенний» весовой имеют форму усеченного конуса со сквозным отверстием в центре.

Выпечку кексов производят в печах, применяемых для выпечки полуфабрикатов тортов и пирожных. Продолжительность выпечки и температура среды пекарной камеры зависят от рецептуры, кекса, массы тестовых заготовок и формы. В таблице 3 приведены технологические параметры выпечки кексов.

Выпеченные кексы охлаждают в течение 4—5 ч, извлекают из форм и зачищают поверхности ножом или теркой.

Таблица 3

Кексы	Температура среды пекарной камеры, °С	Продолжительность выпечки, мин
«Столичный» весовой	160-185	80-100
«Столичный» штучный	205-215	25-30
«Весенний» массой 800-1000г	185-210	60-65
«Весенний» массой 400-600г	185-210	45-55
«Весенний» массой 100 г	185-210	18-20

Отделку поверхности производят различными отделочными полуфабрикатами. Кексы «Весенний», «Столичный» и «Серебряный ярлык» через сито посыпают сахарной пудрой, поверхность кекса

«Шафранный» с помощью кисточки покрывают тираженным сиропом, уваренным до температуры 108—110°С, кекс «Московский» глазируют помадой и украшают цукатами, кекс «Миндальный» глазируют разогретым до температуры 30°С пралине, а середину поверхности обсыпают измельченным миндалем, верхнюю поверхность кекса «Депутатский» отделяют цукатами, а боковую — крошкой, кекс «Золотой ярлык» глазируют помадой, подкрашенной шафранной настойкой, поверхность кекса «Лимонный» обсыпают сахарной пудрой, а затем миндалем.

Изделия должны иметь правильную форму, соответствующую данному виду, без повреждений (изломов). Поверхность изделий не должна иметь подгорелых мест, поверхность глазированных изделий — оголенных мест, следов поседения, пятен и подтеков. Помадная глазурь не должна быть липкой или засахаренной.

Изделия должны иметь пористый мякиш. При наличии изюма он должен быть равномерно распределен в изделиях. Не допускается в изделиях закала и следов непромеса. Вкус и аромат изделий должны быть характерными и явно выраженными для каждого вида изделий, без посторонних привкуса и запаха.

Физико-химические показатели (содержание сахара, жира, влажность) должны соответствовать для каждого наименования изделий расчетному содержанию по рецептурам.

Цель работы: освоить технологии приготовления различных видов кексов, изучение влияния рецептуры и способа разрыхления на свойства теста и качество готовых изделий.

Порядок выполнения работы:

1. Оценить качество муки.
2. Рассчитать рецептуру и количество воды на замес опары и теста.
3. Изготовить изделия.
4. Провести анализ теста.
5. Провести анализ готовых изделий.

Варианты:

1 – изготовление кексов на биологических разрыхлителях – дрожжах («Луганские»);

2 – изготовление кексов на химических разрыхлителях («Чайный»).

Изготовление кексов

Кексы на дрожжах

Расчёт рабочей рецептуры дрожжевых кексов «Луганские»

$W=18,0\% \pm 3,0\%$

Наименование сырья	Массовая доля СВ, %	Расход сырья			
		На 1 т готовой продукции, кг		На загрузку, г	
		В натуре	В СВ	В натуре	В СВ
Мука пшеничная высшего сорта	85,50	518,34	443,18	300,00	Рассчитать
Сахар-песок	99,85	129,49	129,30	Рассчитать	– " –
Яйцо куриное	27,00	33,66	9,09	– " –	– " –
Маргарин	84,00	77,69	65,26	– " –	– " –
Изюм	80,00	77,69	62,15	– " –	– " –
Соль	96,50	5,18	5,00	– " –	– " –
Дрожжи прессованные	25,00	20,72	5,18	– " –	– " –
Пудра ванильная	99,85	0,24	0,24	– " –	– " –
Молоко сухое	95,00	23,30	22,14	– " –	– " –
Масло растительное	100,00	2,59	2,59	– " –	– " –
Итого	-	888,90	744,13	– " –	– " –
Выход	82,00	1000,00	820,00	– " –	– " –

При расчете количества воды на замес опары и теста учитывают, что влажность опары должна составлять 49-52 %, теста – 30-32 %.

Технология приготовления теста на дрожжах

Данный вид кексов готовят опарным способом, т. е. вначале приготавливают опару, а затем производят замес теста со всем остальным сырьем, предусмотренным по рецептуре.

Приготовление опары. Измельченные дрожжи размешивают в теплой воде (температура около 40°C), добавляют часть муки (50—60%) и тщательно перемешивают. По окончании перемешивания поверхность опары слегка подпыливают мукой, накрывают полотном и ставят для брожения при температуре помещения 30—32°C. Продолжительность брожения опары составляет 4—4,5 ч. Готовность ее определяют по внешнему виду — появлению морщинистой поверхности — и кислотности, которая должна соответствовать 3—3,5°C.

Приготовление теста. В опару добавляют сахар, масло, меланж и все тщательно перемешивают. Затем добавляют остальное сырье и в последнюю очередь небольшими порциями муку. Продолжительность перемешивания с мукой составляет 10—15 мин.

Поверхность приготовленного теста подпыливают мукой, накрывают полотном и оставляют для брожения в помещении температурой около 32°C. Тесто вываживают в течение 1,5—2 ч (за это время производят одну или две обминки). В процессе обминки из теста удаляется часть углекислого газа, образовавшегося в процессе брожения, и этим создаются условия для продолжения нормального брожения. Температура готового теста составляет 30—32°C, влажность 30—32%, кислотность 3,0—3,5°.

Формование теста. Готовое тесто делят на куски, каждому куску придают круглую форму подкаткой и раскладывают их в формы, предварительно смазанные маслом. Тесто в формах выстаивают в течение 90—110 мин до увеличения его объема в 2—2,5 раза.

Выпекают кексы до готовности при температуре 185-210 °C.

Выпеченные кексы охлаждают, извлекают из форм и анализируют.

Кексы на химических разрыхлителях

Расчёт рабочей рецептуры кекса «Чайный»

$$W=12,0\pm 2 \%$$

Наименование сырья	Массовая доля СВ, %	Расход сырья			
		На 1 т готовой продукции, кг		На загрузку, г	
		В натуре	В СВ	В натуре	В СВ
Мука пшеничная высшего сорта	85,50	360,74	308,43	300,00	Рассчитать
Сахар-песок	99,85	270,63	270,22	Рассчитать	– " –
Маргарин	84,00	180,42	151,55	– " –	– " –
Меланж	27,00	108,27	29,23	– " –	– " –
Изюм	80,00	180,27	86,62	– " –	– " –
Пудра сахарная	99,85	25,28	25,24	– " –	– " –
Аммоний углекислый	0,00	3,60	0,00	– " –	– " –
Соль	96,50	1,07	1,03	– " –	– " –
Сода питьевая	50,00	7,70	3,85	– " –	– " –
Ароматизатор	0,00	1,07	0,00	– " –	– " –
Итого	-	1059,35	872,32	– " –	– " –
Выход	88,00	1000,00	880,00	– " –	– " –

Количество воды рассчитывается по формуле (1). Влажность теста 23-25 %.

Технология приготовления теста на химических разрыхлителях

В месильной машине сбивают масло сливочное, предварительно нагретое до температуры 40°C, в течение 7—10 мин. В том случае,

если масло предварительно не подогревают, его размягчают сначала при малой, а затем при большой частоте вращения лопастей.

К сбитому маслу добавляют сахар и продолжают сбивание еще в течение 5—7 мин. После этого постепенно добавляют меланж (яйца). Общая продолжительность сбивания составляет 25—35 мин. Сбитую массу перемешивают со всем остальным сырьем и в последнюю очередь с мукой до получения однородной массы.

Готовое тесто раскладывают в формы, предварительно смазанные маслом или выстланные бумагой. Выпекают кексы до готовности при температуре 185-210 °С.

Охлажденные кексы взвешивают, отделяют, определяют выход и качественные показатели.

Анализ опары и теста

Определяют температуру опары и теста, массовую доли влаги в опаре и теста, количество и качество клейковины в тесте, титруемую кислотность опары и теста, органолептические характеристики теста.

Анализ готовых изделий

Оценку качества производят по органолептическим показателям и физико-химическим показателям (массовая доля сахара, жира, влаги, щелочность – для кексов на химических разрыхлителях, кислотность для дрожжевых кексов).

Форма записи результатов работы приведена в таблице 4. На основе полученных данных делают выводы по работе.

Таблица 4

Форма отчета

Показатели	Значения
Анализ муки	
Сорт муки	
Массовая доля влаги муки, %	
Выход сырой клейковины, %	

Растяжимость клейковины, см		
Упругость клейковины, ед. прибора		
Массовая доля влаги клейковины, %		
Выход сухой клейковины, %		
Гидратационная способность, %		
	Варианты	
	1	2
Анализ опары		
Продолжительность замеса, мин		
Температура, °С		
– начальная		
– конечная		
Массовая доля влаги, %		
Температура брожения, мин		
Продолжительность брожения, мин		
Конечная кислотность, град		
Анализ теста		
Продолжительность замеса, мин		
Массовая доля влаги, %		
Температура, °С		
– начальная		
– конечная		
Кислотность, град		
– начальная		
– конечная		
Количество клейковины, отмытой из 50 г теста, г		
Выход сырой клейковины, %		
Температура брожения, °С		
Продолжительность брожения, мин		
Органолептическая характеристика		
Масса тестовых заготовок, г		
Температура в расстойном шкафу, °С		
Относительная влажность воздуха, %		
Продолжительность расстойки, мин		
Анализ готовых изделий		
Температура выпечки, °С		
Продолжительность выпечки, мин		
Масса изделий, г		
Упек, %		
Массовая доля влаги, %		

Кислотность, град		
Щелочность, град		
Органолептические показатели		
Заключение		

Контрольные вопросы

1. Виды кексов.
2. В чем заключается технологическая схема производства кексов?
3. Особенности приготовления теста различными способами.
4. В чем заключаются технологический режим формования теста, выпечки и отделки кексов?
5. Какие требования предъявляют к качеству изделий?

Лабораторная работа 4

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ВАФЕЛЬ

Вафли представляют собой легкие, пористые листы с начинкой в виде прослоек или без начинки. Их вырабатывают различной формы: прямоугольные, круглые, треугольные и фигурные – в виде орехов, ракушек, палочек и т. п. Они могут быть полностью или частично покрыты шоколадной глазурью или иметь другую внешнюю отделку.

Вафли с начинкой готовят в две фазы: приготовление вафельных листов и начинки. Все сырье для приготовления вафельных листов в определенной последовательности загружают в сбивальную машину, где происходит приготовление теста. Готовое жидкое тесто разливают в формы печи, в которых осуществляется выпечка вафельных листов. После выпечки листы выстаиваются или сразу после выпечки их намазывают предварительно приготовленной начинкой. Прослоенные начинкой вафельные пласты выстаивают 5-6 ч, нарезают на резальной машине на отдельные изделия, упаковывают в пачки или укладывают в ящики.

Консистенция теста для вафельных листов значительно отличается от консистенции теста для других видов мучных кондитерских изделий. Это тесто представляет собой жидкость со сравнительно

низкой вязкостью и влажностью 57-65 %. Для получения теста с такой большой влажностью количество введенной по рецептуре воды в 10—12 раз превышает массу всего сырья без муки. Жидкая консистенция теста дает возможность получить тонкие вафельные листы — основной полуфабрикат вафельного производства. Оно легко и полностью заполняет все углубления вафельной формы.

При замесе теста муку вводят не сразу, а небольшими порциями в несколько приемов, чтобы уменьшить возможность слипания отдельных частичек муки в комки. Предпочтительнее готовить тесто на эмульсии, состоящей из всех компонентов теста, за исключением муки (желток или меланж, растительное масло, фосфатиды, растворы гидрокарбоната натрия и соли).

Особое значение имеет влажность теста. Снижение ее ведет к значительному увеличению его вязкости и, как следствие, затрудняет дозирование и заполнение вафельных форм, вафельные листы плохо пропекаются. В свою очередь, увеличение влажности теста приводит к существенному снижению производительности печи и увеличению количества оттеков.

Температура вафельного теста должна составлять 15–20 °С. Желательно готовить тесто на нижнем температурном пределе. При температуре выше 20 °С увеличивается вязкость теста вследствие большей набухаемости белков клейковины, что приводит к ухудшению качества вафель.

На свойства теста и процесс производства оказывают влияние отдельные виды сырья. Так, на консистенцию теста и качество вафельных листов значительно влияет количество и качество клейковины муки. При использовании муки с большим количеством клейковины вязкость теста повышается, что неблагоприятно влияет на качество получаемых вафельных листов. Значительно снижает качество вафельных листов и мука, содержащая сильную клейковину. Целесообразно при выпечке вафельных листов использовать муку со слабой клейковиной и содержанием ее не более 32%.

Применение сдобящих веществ (сахар, растительное масло, яичный желток) при приготовлении вафельных листов снижает влажность теста. Наряду с этим присутствующий в вафельных листах сахар позволяет сохранить их хрустящие свойства при более высокой влажности. Вафельные листы, приготовленные по обычной рецепту-

ре без сахара, очень гигроскопичны и поэтому практически непригодны при изготовлении вафель с влажными начинками типа помадных и фруктовых. В связи с этим в рецептуру теста для вафельных листов, используемых для намазки на них указанных выше начинок, вводят некоторое количество сахара (порядка 10%). Сахар, введенный в рецептуру вафельных листов, позволяет сохранить их хрупкость при некотором увеличении влажности. Однако введение сахара значительно увеличивает прилипание вафельных листов к формам. Для уменьшения этого явления в тесто, содержащее сахар, добавляют до 3 % растительного масла и 0,5 % фосфатидных концентратов. Яичные желтки способствуют отделению листов от вафельных форм и уменьшают количество отеков при выпечке листов. Яичные желтки без ущерба для качества можно заменять цельным яйцом.

Выпечку вафельных листов производят контактным способом между двумя массивными металлическими плитами с зазором 2—3 мм при температуре поверхности плит 150—170°C. При этом тонкий слой теста непосредственно контактирует с обогревающими поверхностями. Формование теста происходит непосредственно на обогреваемой поверхности плиты. В процессе выпечки удаляется из теста значительное количество влаги (180% к массе сухого вещества). Вследствие небольшой толщины листов и значительной поверхности выпаривания в вафельных формах процесс выпечки продолжается всего 2—3 мин.

Наибольшее выделение влаги происходит в начале выпечки. В процессе интенсивного превращения воды в пар в вафельных листах образуются поры, поэтому роль химических разрыхлителей ограничена.

Вафельные листы после выпечки подвергают выстойке, причем для предотвращения коробления и растрескивания листов предпочтительнее охлаждать каждый лист отдельно. Продолжительность охлаждения листов до температуры 30-35 °C составляет 1,5-2 мин.

Для прослойки вафель применяют следующие виды начинок: жировые, фруктовые, помадные, пралиновые и др. Наибольшее количество вафель вырабатывают с жировыми начинками. Главными компонентами рецептуры жировых начинок являются сахарная пудра и кондитерский, или гидрированный, жир. Основой качества жировых начинок является способность жира при замесе насыщаться воз-

духом (способность к кремообразованию). Тщательно перемешанная начинка, содержащая большое количество воздуха, имеет легкотаящую, маслянистую, нежную консистенцию, что является главным показателем ее качества. Достаточное насыщение воздухом обеспечивается при использовании частично закристаллизованного жира. При периодическом замесе начинки используют часть жира в расплавленном и часть в закристаллизованном состоянии.

Вафли вырабатывают с различным сочетанием вафельных листов и слоев начинки: трехслойные, состоящие из двух вафельных листов и одного слоя начинки между ними; пятислойные — с двумя слоями начинки, заключенными между тремя вафельными листами; девятислойные — пять вафельных листов, между которыми расположены четыре слоя начинки. Трехслойные вафли вырабатывают преимущественно с влагосодержащими начинками типа помадных и фруктовых; вафли с пятью и большим количеством слоев вырабатывают с жировой и пралиновой начинками. Толщина слоя начинки зависит от многослойности пласта и составляет 1—4 мм. Для большинства сортов вафель рецептурами предусмотрено соотношение по массе вафельных листов и начинки 1:4.

К качеству готовых вафель предъявляют следующие требования. Размеры отдельных вафель не должны превышать для прямоугольных вафель с начинкой по длине 140, по ширине 70 мм, длина палочек 300 мм, диаметр круглых вафель 70 мм. Толщина вафель без начинки не должна превышать 10 мм. Вкус и запах — свойственные данному наименованию вафель, без постороннего привкуса и запаха. Внешний вид — поверхность должна иметь четкий рисунок, края с ровным обрезом без подтеков, вафли должны иметь одинаковый размер и правильную форму, начинка не должна выступать за края, вафельный лист должен плотно соприкасаться с начинкой. Цвет для вафель с начинкой от светло-желтого до желтого и для вафель без начинки от желтого до светло-коричневого. Строение в изломе — вафельные листы должны быть равномерно пропеченными, обладать хрустящими свойствами, начинка должна быть распределена равномерно. Качество начинки — однородная консистенция без крупинки и комочков, жировая и пралиновая должны быть маслянистые, легко таящие. Массовая доля общего сахара, жира и влаги должна по каж-

дому наименованию соответствовать расчетному по рецептуре в пределах допускаемых отклонений.

Цель работы: изучение технологии приготовления и особенности рецептур различных вафельных листов и жировой начинки, оценка влияния рецептурных компонентов на свойства теста и качество готовых изделий.

Порядок выполнения работы:

1. Оценить качество муки.
2. Рассчитать рецептуру и количество воды на замес теста.
3. Изготовить вафельные листы и жировую начинку.
4. Провести анализ теста.
5. Провести анализ готовых изделий.

Варианты:

- 1 – изготовление вафельных листов (рецептура №43);
- 2 – изготовление вафельных листов для фруктовых вафель;
- 3 – изготовление сахарных трубочек (рецептура №33).

Изготовление вафельных листов

Расчёт рабочей рецептуры вафель листовых (рецептура № 43)

Влажность 2,5 (+2,0; -1) %

Сырье	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья			
		на 1 т, кг		на загрузку, г	
		в натуре	в СВ	в натуре	в СВ
Мука пшеничная в/с	85,50	1221,1	1044,05	150,00	Рассчитать
Меланж	27,00	203,53	54,95	Рассчитать	– " –
Соль поваренная	96,50	6,11	5,89	– " –	– " –
Сода питьевая	80,00	6,11	3,06	– " –	– " –
Итого	-	1436,86	1107,95	– " –	– " –
Выход	97,50	1000,00	975,00	– " –	– " –

Расчет количества воды на замес теста производится по формуле (1). Влажность теста 65 %. Полученное значение количества воды может быть уточнено в зависимости от количества и качества клейковины используемой муки путем проведения пробного замеса.

Расчёт рабочей рецептуры вафель листовых для фруктовых вафель
Влажность 3,0±1,0%

Сырье	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья			
		на 1 т, кг		на загрузку, г	
		в натуре	в СВ	в натуре	в СВ
Мука пшеничная в/с	85,50	1100,00	940,50	150,00	Рассчитать
Сахарный песок	99,85	77,30	20,87	Рассчитать	– " –
Соль	96,50	5,50	5,31	– " –	– " –
Сахар	99,85	73,00	72,89	– " –	– " –
Вода	50,00	5,50	2,75	– " –	– " –
Растительное масло	100,00	80,50	72,89	– " –	– " –
Итого	-	1341,80	1122,72	– " –	– " –
Выход	97,00	1000,00	97,00	– " –	– " –

При расчете количества воды учитывают влажность теста 65 %.

*Расчёт рабочей рецептуры полуфабриката «Сахарные трубочки»
(рецептура № 33)*

Влажность $3,0 \pm 1,0\%$

Сырье	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья			
		на 1 т, кг		на загрузку, г	
		в натуре	в СВ	в натуре	в СВ
Мука пше- ничная в/с	85,50	495,23	423,42	300,00	Рассчитать
Сахар-песок	99,85	495,23	434,49	Рассчитать	– " –
Меланж	27,00	123,81	33,43	– " –	– " –
Молоко цельное	12,00	495,23	59,42	– " –	– " –
Пудра ва- нильная	99,85	4,95	4,94	– " –	– " –
Итого	-	1614,45	1015,71	– " –	– " –
Выход	97,00	1000,00	970,00	– " –	– " –

При расчете количества воды учитывают влажность теста 65 %.

Технология приготовления вафельных листов

Для приготовления вафельного теста периодическим способом в емкость загружают растительное масло, желтки, гидрокарбонат натрия, соль и 10 % предусмотренного расчетом количества воды. Перемешивают в течение нескольких минут, вводят всю воду и, если предусмотрено рецептурой, молоко. Вода и молоко должны иметь температуру 15-20 °С. Если в рецептуру вафельных листов входит сахар, то его вводят после всех компонентов перед добавлением муки. Вводят половину рецептурной закладки муки, перемешивают около 3 мин, вводят оставшуюся муку и перемешивают еще 10-15 мин. Готовое тесто должно иметь жидкую консистенцию, влажность в пределах 58-65 %, относительную плотность 1,02-1,10. Тесто процеживают через сито с отверстиями диаметром около 2,5 мм, дозируют на нижнюю плиту вафельницы, закрывают второй плитой и выпекают до готовности. Вафельные листы охлаждают и анализируют.

Приготовление жировой начинки

Расчёт рабочей рецептуры

Влажность 0,80 %

Сырье	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья			
		на 1 т, кг		на загрузку, г	
		в натуре	в СВ	в натуре	в СВ
Пудра сахарная	99,85	479,77	478,75	Рассчитать	Рассчитать
Жир кондитерский	99,70	399,57	398,37	– " –	– " –
Молоко сухое	95,00	119,87	113,87	– " –	– " –
Пудра ванильная	99,85	5,99	5,98	– " –	– " –
Итого	-	1004,90	996,98	– " –	– " –
Выход	99,20	1000,00	992,00	300,00	– " –

Технология приготовления

Для приготовления начинки кондитерский жир предварительно темперируют (выдерживают в термостате при температуре 40 °С). В емкость загружают 80-85 % от общего количества жира; 50 % сахарной пудры и взбивают 2-3 мин. Остальное количество сахарной пудры, сухое молоко и ароматизатор вводят постепенно при перемешивании. В последнюю очередь вводят оставшееся количество жира в расплавленном состоянии. Общая продолжительность приготовления начинки 15-18 мин.

Готовую начинку намазывают на вафельные листы, которые собирают в вафельный блок (пласт).

Анализ теста

Определяют температуру, массовую доли влаги, относительную плотность, органолептические характеристики теста.

Анализ готовых изделий

Оценку качества производят по органолептическим (вкус, запах, цвет, форма, состояние поверхности, вид в изломе), и по физико-химическим показателям (массовая доля сахара, жира, влажность, щелочность, намокаемость, зольность).

Форма записи результатов работы приведена в таблице 2. На основе полученных данных делают выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Виды и характеристика вафель.
2. В чем заключается технологическая схема производства вафель?
3. Особенности вафельного теста. Влияние различных факторов на вязкость теста.
4. Как осуществляются процессы выпечки и охлаждения вафельных листов?
5. Способы приготовления жировых начинок.
6. Какие требования предъявляют к качеству вафель?

Лабораторная работа 5

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПЕСОЧНОГО ПОЛУФАБРИКАТА

Песочный полуфабрикат характеризуется хорошей рассыпчатостью, что достигается введением по рецептуре больших количеств сахара, жира и яиц, определенным качеством муки и ведением технологического процесса.

Муку следует использовать с небольшим содержанием клейковины (28-34 %) обязательно слабого качества. Применение муки со средней и сильной клейковиной, а также с большим количеством клейковины приводит к получению непластичного затяжистого теста.

Рецептура и условия замеса не позволяют клейковине муки развить упругие качества, тесто обладает значительной пластичностью. Продолжительность замеса теста с мукой минимальна (1-2 мин).

Влажность теста 18–20 %, температура должна быть не более 22°C. Повышение температуры при замесе и увеличение его продолжительности, а также более высокая влажность теста могут привести к затягиванию теста и снижению его пластичности. Из такого теста выпеченный полуфабрикат получается плотной структуры, деформированный, с негладкой поверхностью. При повышенной температуре помещения цеха, особенно в летнее время года, необходимо увеличить дозировку сахара в пределах допустимой рецептурами и тем самым предупредить возможность получения затянутого теста и деформированного полуфабриката.

Тесто готовится на химических разрыхлителях. Ароматизатор желательно использовать ванильный или ромовый, т.к. цитрусовые ароматизаторы придают песочному полуфабрикату нехарактерный для него аромат. Соль требуется тонкого помола, чтобы при замесе она легко растворялась в тесте.

Тесто для песочного полуфабриката сразу после замеса раскатывают в пласты и нарезают. Разделку теста следует производить при температуре помещения 16-20 °С, так как при более высокой температуре масло в тесте находится в размягченном состоянии и недостаточно прочно связано с ним. Такое тесто крошится при раскатывании, изготовленные из него изделия получаются жесткими.

Заготовки выпекают при температуре 200-225 °С. Продолжительность выпечки зависит от толщины пласта и вида отформованного теста.

Выпеченный песочный полуфабрикат отделяют еще в неостывшем состоянии, так как в противном случае полуфабрикат затвердеет и станет ломким.

Влажность готового полуфабриката 4-7 %. Песочный полуфабрикат должен обладать хорошей пористостью и рассыпчатостью и иметь светло-коричневый цвет.

Цель работы: изучение технологии приготовления песочного полуфабриката, оценка влияния жировых продуктов на свойства теста и качество выпеченных полуфабрикатов.

Порядок выполнения работы:

1. Оценить качество муки.
2. Рассчитать рецептуру с учетом замены сырья.
3. Изготовить полуфабрикаты.
4. Провести анализ теста.
5. Провести анализ готовых изделий.

Варианты:

1 – изготовление выпечных полуфабрикатов с использованием сливочного масла;

2 – изготовление выпечных полуфабрикатов с использованием кондитерского жира.

Расчёт рабочей рецептуры полуфабриката песочного основного (рецептура №16)

Влажность $5,5 \pm 1,5$ %.

Наименование сырья	Массовая доля СВ, %	Расход сырья					
		На 1 т готовой продукции, кг		На загрузку, г			
		В натуре	В СВ	1 вариант		2 вариант	
				В натуре	В СВ	В натуре	В СВ
Мука пшеничная в/с	85,50	515,42	440,69	Рассчитать		Рассчитать	
Мука пшеничная в/с (на подпыл)	85,50	41,24	35,25	– " –	– " –	– " –	– " –
Сахар-песок	99,85	206,17	205,86	– " –	– " –	– " –	– " –
Масло сливочное	84,00	309,25	259,78	– " –	– " –	–	–
Жир кондитерский	100,00	–	–	–	–	– " –	– " –
Меланж	27,00	72,16	19,48	– " –	– " –	– " –	– " –
Сода питьевая	50,00	0,52	0,26	– " –	– " –	– " –	– " –
Аммоний углекислый	0,00	0,52	0,00	– " –	– " –	– " –	– " –
Ароматизатор	0,00	2,07	0,00	– " –	– " –	– " –	– " –
Соль	96,50	2,06	1,99	– " –	– " –	– " –	– " –
Итого	–	1149,41	963,30	– " –	– " –	– " –	– " –
Выход	94,50	1000,00	945,00	600,00	– " –	600,00	– " –

Технология приготовления

Взбивают темперированный жир с сахаром-песком 15 мин, затем постепенно добавляют меланж и остальное сырье по рецептуре, кроме муки. Масса перемешивается до однородной консистенции, в конце вводится мука и быстро замешивается тесто.

Тесто после замеса раскатывают на столе, подпыленном мукой, гладкой скалкой до толщины пласта 6-8 мм. Тесто для колец и полу-месяца формируют соответствующей металлической выемкой, периодически окуная ее в муку с тем, чтобы избежать прилипания теста к выемке. Тесто для корзиночек предварительно раскатывают в пласт толщиной 7-8 мм. Слой теста накладывают на металлические формочки с гофрированными стенками и выстилают им дно и стенки формочки. Тесто в формочках выпекают на металлических листах.

Выпечку производят при температуре среды пекарной камеры 200-225 °С в течение 8—15 мин в зависимости от сорта изделий: для пластов 10-15 мин, для корзиночек и колец 8-13 мин.

Выпеченные полуфабрикаты охлаждают и анализируют.

Анализ теста

Определяют температуру, массовую доли влаги, объемную массу, структурно-механические свойства, толщину пласта, органолептические характеристики теста.

Анализ выпеченных полуфабрикатов

Определяют органолептические показатели (вкус, запах, цвет, форма, состояние поверхности, вид в изломе) и физико-химические показатели (влажность, щелочность, намокаемость).

Форма записи результатов работы приведена в таблице 2. На основе полученных данных делают выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Особенности теста для песочного полуфабриката. Факторы, влияющие на свойства теста.
2. Требования к сырью для приготовления полуфабриката.
3. Роль жиров в производстве песочного полуфабриката.
4. Преимущества и недостатки использования кондитерских жиров.

Лабораторная работа 6

ИЗГОТОВЛЕНИЕ БИСКВИТНОГО ПОЛУФАБРИКАТА

Бисквит – пышный, мелкопористый полуфабрикат с мягким эластичным мякишем, получаемый энергичным сбиванием яичного меланжа с сахаром, перемешиванием сбитой массы с мукой и последующей выпечкой полученного теста.

Для приготовления бисквитного полуфабриката используют муку, содержащую 28—36% слабой или средней клейковины. Мука с сильной клейковиной способствует затягиванию теста и получению плотного бисквита. Добавление крахмала в тесто снижает количество клейковины, предохраняет тесто от затягивания, придает сухость выпеченному полуфабрикату.

Процесс приготовления бисквитного теста заключается в введении в массу воздуха в диспергированном виде, что приводит к увеличению объема. Особенностью приготовления бисквитного теста является кратковременность замеса сбитой яично-сахарной массы с мукой с тем, чтобы по возможности уменьшить набухание клейковины, так как в противном случае получится более жесткий бисквит с плотной структурой.

Существуют разные способы приготовления теста: без подогрева и с подогревом массы.

В первом способе длительное время сбивают меланж с сахаром-песком, добавляют ароматизатор. Готовая масса увеличивается в объеме в 2,5-3 раза и имеет пышную консистенцию и золотисто-желтый цвет. К сбитой массе добавляют муку, предварительно сме-

шанную с крахмалом, и перемешивают не более 15 с. Более длительный замес может привести к получению плотного затянувшегося теста, а бисквит станет малопористым и плотным. При замесе используют просеянную, неслежавшуюся муку, а загрузку ее производят равномерно, но достаточно быстро, так как иначе в бисквите образуется непромес в виде комочков муки. Температура теста должна быть в пределах от 25 до 28 °С. Полуфабрикат, приготовленный без подогрева, получается более воздушным, но менее рассыпчатым; его можно использовать для приготовления рулетов.

Применяют так же способ приготовления бисквитного теста с подогревом. В этом случае меланж с сахаром подогревают до температуры 40 °С при энергичном перемешивании, затем массу сбивают, в конце перемешивают с мукой и крахмалом. Преимущество этого способа в том, что при нагревании жир желтка расплавляется, сахаро-яичная смесь становится менее вязкой и хорошо поддается сбиванию.

В масляный бисквит рецептурой предусмотрено введение сливочного масла. В этом случае масло предварительно подогревают до температуры 30 °С и смешивают со сбитой массой яиц и сахара, после этого добавляют смесь муки и крахмала и снова перемешивают. Мякиш такого бисквита плотнее, чем у основного, но обладает более нежным сливочным вкусом.

В бисквит с какао или орехами последние тщательно перемешивают с мукой и крахмалом для получения равномерной окраски бисквита.

На некоторых предприятиях тесто для бисквитного полуфабриката в целях интенсификации процесса готовят в специальных месильных агрегатах под повышенным давлением (50—150 кПа). Продолжительность сбивания сокращается до 8—15 мин. После снятия давления масса значительно увеличивается в объеме, ее плотность уменьшается. Затем вводят муку, крахмал и эссенцию обычным способом и непродолжительное время перемешивают.

Готовое тесто независимо от рецептуры и способа сбивания должно быть пышным, равномерно перемешанным, без комочков. Основными показателями качества теста для бисквитного полуфабриката являются его пышность и равномерность насыщения воздухом. Относительная плотность должна быть 0,45-0,5, а влажность

теста 36-38 %. Приготовленное тесто сразу должно быть отформовано – разлито в круглые, овальные или прямоугольные формы, которые предварительно смазывают жиром или застилают бумагой.

Полученное тесто, которое имеет жидкую консистенцию, разливают в формы. Тесто в формах быстро загружают в печь для выпечки, так как в процессе выстойки оно уплотняется, что отражается на пористости и плотности бисквита. Посадку форм в печь производят осторожно, без наклона форм по отношению к поду печи. Нельзя переставлять формы с тестом в первый период выпечки, так как в противном случае бисквит может осесть.

Выпекают бисквит при температуре 170-220 °С, продолжительность выпечки зависит от толщины полуфабриката и температуры в печи.

Бисквит может получиться плотным, если сахаро-яичная смесь слишком долго сбивалась. В этом случае стенки пор бисквита в процессе выпечки становятся очень тонкими и малоупругими, в результате чего под тяжестью своей массы они сплющиваются.

Влажность готового полуфабриката должна быть в пределах от 22 до 27 %. Большая влажность полуфабриката, т. е. преждевременный выем его из печи, может привести к уплотнению бисквита и образованию бледных корочек.

Окончание процесса выпечки определяют по упругости бисквита – после надавливания пальцем на поверхности бисквита углубления не остается. Хорошо выпеченный бисквит должен иметь золотисто-желтый цвет с коричневым оттенком. Более светлый цвет корочек свидетельствует о недостаточной продолжительности выпечки, в результате чего может образоваться сырой мякиш, а темно-коричневая утолщенная корочка появляется при излишней продолжительности выпечки, что также недопустимо.

Выпеченный бисквит выстаивают не менее 8 ч. В процессе выстойки происходит охлаждение и снижение влажности полуфабриката, благодаря чему он приобретает достаточную жесткость, позволяющую его резать в горизонтальном направлении. Недостаточно охлажденный бисквит с повышенной влажностью при резке мнется, а при пропитке ароматизированным сахарным сиропом деформируется.

Цель работы: изучение технологии приготовления и особенностей рецептур бисквитных полуфабрикатов, оценка влияния рецептурных компонентов и технологических режимов на свойства теста и качество выпеченных полуфабрикатов.

Порядок выполнения работы:

1. Оценить качество муки.
2. Рассчитать рецептуру на замес теста.
3. Изготовить бисквитные полуфабрикаты.
4. Провести анализ теста.
5. Провести анализ выпеченных полуфабрикатов.

Варианты:

- 1 – изготовление бисквитного полуфабриката с подогревом;
- 2 – изготовление бисквитного полуфабриката без подогрева;
- 3 – изготовление масляного бисквита.

Изготовление бисквитных полуфабрикатов

Расчёт рабочей рецептуры бисквита основного (рецептура № 1)

Влажность 25±3 %

Сырье	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья			
		на 1 т, кг		на загрузку, г	
		в натуре	в СВ	в натуре	в СВ
Мука пшеничная в/с	85,50	281,16	240,39	– " –	– " –
Крахмал картофельный	80,00	69,42	55,53	– " –	– " –
Сахар-песок	99,85	347,11	346,59	– " –	– " –
Меланж	27,00	578,53	156,21	– " –	– " –
Ароматизатор	0,00	3,47	0,00	– " –	– " –
Итого	–	1279,69	798,72	– " –	– " –
Выход	75,00	1000,00	750,00	450,00	– " –

Расчёт рабочей рецептуры бисквита с какао-порошком (рецептура № 7)

Влажность 24±3 %

Сырье	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья			
		на 1 т, кг		на загрузку, г	
		в натуре	в СВ	в натуре	в СВ
Мука пшеничная в/с	85,50	278,65	238,24	– " –	– " –
Крахмал картофельный	80,00	22,93	18,34	– " –	– " –
Сахар-песок	99,85	344,02	343,50	– " –	– " –
Меланж	27,00	573,36	151,81	– " –	– " –
Какао-порошок	95,00	57,34	54,47	– " –	– " –
Итого	–	1276,30	809,37	– " –	– " –
Выход	76,00	1000,00	760,00	450,00	– " –

Технология приготовления бисквитного теста без подогрева

Меланж с сахаром-песком сбивается 25-45 мин сначала на низкой скорости, затем на высокой. Готовность массы определяют по увеличению в объеме в 2,5-3 раза, приобретению светло-кремового оттенка, полному растворению сахара-песка до исчезновения крупинок. Затем вводится мука и перемешивается не более 15 с. Температура теста 20-25 °С.

Приготовленное тесто сразу разливают в формы, предварительно смазанные жиром или застеленные бумагой. Формы заполняют на 2/3 или 3/4 высоты бортов, чтобы выпеченный полуфабрикат не выходил за их пределы, и сразу же осторожно помещают в печь. Выпекают при температуре 200-220 °С в течение 35-50 мин. Выпеченный бисквит вынимают из форм, охлаждают 20-30 мин и выстаивают.

Технология приготовления бисквитного теста с подогревом

В емкость для взбивания загружают яйца и сахар-песок, помещают на водяную баню с температурой 70-80 °С для подогрева массы до температуры 40-50 °С. Во время подогрева смесь непрерывно взбивают (5-7 мин). Когда масса нагреется до необходимой температуры, ее снимают с бани и, взбивая, охлаждают до температуры 18-20 °С около 20-30 мин. При этом объем массы должен увеличиться в 2-3 раза. В охлажденную массу добавляют смесь муки и крахмала и слегка перемешивают до получения однородного теста.

Формуют, выпекают, охлаждают и выстаивают бисквит как описано выше.

Расчёт рабочей рецептуры бисквита масляного (рецептура № 12)

Влажность 25 ± 3 %

Сырье	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья			
		на 1 т, кг		на загрузку, г	
		в натуре	в СВ	в натуре	в СВ
Мука пшеничная в/с	85,50	265,04	226,61	– " –	– " –
Крахмал картофельный	80,00	65,44	52,36	– " –	– " –
Сахар-песок	99,85	327,20	326,71	– " –	– " –
Меланж	27,00	545,33	147,24	– " –	– " –
Масло сливочное	84,00	54,53	45,80		
Ароматизатор	0,00	3,28	0,00	– " –	– " –
Итого	–	1260,82	798,72	– " –	– " –
Выход	75,00	1000,00	750,00	450,00	– " –

Технология приготовления масляного бисквита

Отдельно взбивают яично-сахарную смесь и размягченное сливочное масло до образования кремообразной массы. Во взбитую яично-сахарную массу вводят ароматизатор и взбитое масло, смесь перемешивают в течение 1 мин до однородной консистенции. Затем вносят муку с крахмалом и быстро замешивают тесто. Температура теста 25-28 °С.

Формуют, выпекают, охлаждают и выстаивают масляный бисквит также как и основной.

Анализ теста

Определяют температуру, массовую доли влаги, относительную плотность, органолептические характеристики теста.

Анализ выпеченных полуфабрикатов

Определяют массовую долю влаги, сжимаемость бисквита, а также органолептические показатели (вкус, запах, цвет, форма, состояние поверхности, мягкость, крошковатость, эластичность).

Форма записи результатов работы приведена в таблице 2. На основе полученных данных делают выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Особенности бисквитного теста.
2. Способы приготовления теста для бисквитов.
3. С какой целью при приготовлении масляного бисквита масло и яйца взбивают по отдельности?
4. Особенности выпечки бисквитов. Определение окончания выпечки.
5. С какой целью бисквитные полуфабрикаты подвергают выстаиванию?

Лабораторная работа 7

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПИРОЖНЫХ И ТОРТОВ

Пирожные и торты – высококалорийные кондитерские изделия с большим содержанием масла, сахара и яиц (или только сахара и яиц), с разнообразным вкусом, ароматом и привлекательным внешним видом. Пирожные – штучные изделия разнообразной формы и сравнительно небольших размеров. Торты отличаются более сложной от-

делкой и большими размерами. Вырабатывают торты квадратной, прямоугольной, круглой и овальной формы. Торты массового производства выпускают в основном массой от 250 г до 2 кг.

Изделия подразделяются на следующие основные подгруппы:

пирожные – песочные, бисквитные, слоеные, миндально-ореховые, белково-сбивные (воздушные), корзиночки (тарталетки), заварные (типа «Эклер»), крошковые и сахарные;

торты – бисквитные, песочные, слоеные, миндально-ореховые, белково-сбивные (воздушные), вафельные, комбинированные.

Эти изделия малоустойчивы в хранении из-за повышенного содержания влаги и жира.

Технологическая схема производства пирожных и тортов включает приготовление выпеченного полуфабриката, приготовление отделочных полуфабрикатов, прослойку, наполнение и отделку выпеченного полуфабриката.

Процесс приготовления выпеченных полуфабрикатов состоит из замеса или сбивания теста, формования теста, выпечки и охлаждения полуфабрикатов. Рецептуры и технологии приготовления некоторых выпеченных полуфабрикатах рассмотрены в предыдущих лабораторных работах.

При изготовлении пирожных и тортов применяют разнообразные отделочные полуфабрикаты. Назначение отделочных полуфабрикатов – улучшение и разнообразие вкуса и аромата изделий и придание им привлекательного внешнего вида. Отделочные полуфабрикаты можно разделить на несколько групп: кремы, фруктово-ягодные начинки, глазури, желе, помады, сиропы, цукаты и т. п.

Основным отделочным полуфабрикатом являются кремы. Во многих видах тортов крем составляет до 40 % массы. Кремы представляют собой пышную, пенообразную массу, насыщенную мелкими пузырьками воздуха. Насыщению воздухом массы и приобретению пенной структуры способствует наличие в составе сырья поверхностно-активных веществ (ПАВ): молочный и яичный белок, лецитин и т. п. Насыщение воздухом происходит в процессе изготовления крема при обработке массы на сбивальных машинах.

Кремы обладают значительной пластичностью, что позволяет готовить из них различные фигурные украшения, служащие декоративной внешней отделкой пирожных и тортов, отличными вкусовы-

ми достоинствами и высокой пищевой ценностью, обусловленной содержанием масла сливочного, яиц, орехов, какао продуктов, коньяка, ликеров, ванилина и др.

Однако кремы как отделочный полуфабрикат имеют существенные недостатки. Они являются скоропортящимся продуктом и в связи с повышенной влажностью благоприятной средой для развития микроорганизмов, в том числе и болезнетворных. Все это требует особых условий производства, тщательного контроля используемого сырья, чистоты инвентаря и оборудования.

При отделке тортов и пирожных используют следующие кремы: сливочный (масляный), «Шарлотт», «Гляссе», белково-сбивной, заварной, крем из сливок, крем из сыра. Наиболее распространены сливочные и белково-сбивные кремы. В основе сливочных кремов лежит использование сливочного масла. Качество масла и способ его производства имеют большое влияние на качество получающегося крема и на сохранение структуры крема при его выстаивании. В процессе выстаивания крем уплотняется за счет потери части воздуха.

Сливочный крем представляет собой сбитую пышную массу из сливочного масла, сахарной пудры и сгущенного молока.

Наиболее распространен крем, приготовленный на молоке и яйцах, под названием "Шарлотт". Его готовят путем сбивания сливочного масла с сахарным сиропом, содержащим значительное количество молока и яиц.

Белково-сбивные кремы представляют собой очень пышную, пенообразную массу белого цвета, которую получают сбиванием яичных белков с сахаром или сахарным сиропом. Кремы этого типа используют для отделки поверхности тортов и пирожных, а также для наполнения трубочек и свернутых в рулон вафель. Эти кремы менее пригодны для прослойки выпеченных полуфабрикатов, так как они имеют пышную, нежную структуру, которая не выдерживает тяжести пластов выпеченного полуфабриката. Белковые кремы более стойки в бактериальном отношении. Это является следствием большого содержания сахара. По способу производства различают сырой и заварной белковые кремы.

При приготовлении белкового сырого крема яичные белки сбивают вначале при малой, а затем при большой частоте вращения (240—300 об/мин), затем постепенно вводят сахарную пудру и ванильную пуд-

ру. Крем используют сразу после изготовления, так как структура его очень слабая и он быстро оседает. Для улучшения внешнего вида, вкуса, сохранения формы и угнетения микрофлоры рекомендуется отделанные этим кремом изделия выдержать в печи 1—3 мин при 220—240°C.

При приготовлении крема белкового заварного вместо части сахара в сбитый белок постепенно вводят горячий сахарный сироп. Такой крем лучше сохраняет форму при отделке и отделанные изделия нет необходимости помещать в печь. Влажность такого крема 28—32%.

Для ароматизации бисквитных изделий и придания им сочности применяют сироп для промочки. Промоченный сиропом бисквитный полуфабрикат более длительное время сохраняет свежий вид. Ароматизация изделий сиропами обусловлена содержанием в них коньяков, крепких десертных вин и ромового ароматизатора.

В весеннее-летний период года готовят более крепкий сироп влажностью 48 %, а в осеннее-зимний – 54 %. Более низкая влажность сиропа в весеннее-летнее время необходима для того, чтобы в условиях высокой температуры не происходило заплесневения полуфабриката.

Для промочки отдельных сортов пирожных и тортов применяют кофейный сироп, который готовят смешиванием кофейной вытяжки с сиропом в соотношении 1:2 и увариванием до влажности 46-54 %. После охлаждения добавляют коньяк. В отдельных случаях сироп для промочки готовят с более чем удвоенным количеством коньяка.

Процесс отделки можно подразделить на три отдельные операции: подготовка выпеченных полуфабрикатов, прослойка их кремами, начинками и пропитывание некоторых из них ароматизированным сахарным сиропом, оформление поверхности изделий.

Подготовка выпеченного полуфабриката состоит из зачистки поверхности от деформированных и пригорелых мест, придания правильной формы. Некоторые полуфабрикаты, такие, как бисквитный, нарезают на несколько слоев и перед прослойкой пропитывают ароматизированными сиропами. Прослойку толщиной 2-3 мм наносят путем намазывания крема или начинки на поверхность одного полуфабриката или нарезанной его части и покрывают другой. Штучные полуфабрикаты для пирожных, имеющие полости, "Корзиночки", "Трубочки" заполняют кремом или другим полуфабрикатом.

К качеству тортов и пирожных предъявляют следующие требования. Поверхность должна быть художественно отделана кремом или другими отделочными полуфабрикатами. Боковые поверхности торта должны быть полностью покрыты отделочными полуфабрикатами. Форма должна быть соответствующей данному наименованию: правильная, без изломов и вмятин, с ровным обрезом для нарезных изделий. Для пирожных и тортов без отделки – шероховатая, с характерными трещинами. Вкус и запах должны соответствовать данному наименованию изделия, без неприятного запаха и привкуса несвежих продуктов (салистости, прогорклости и т.п.). Не должно быть других посторонних привкусов и запахов. Кроме того, не допускается расплывчатый рисунок из крема, поседевшая шоколадная глазурь, засахаренная с пятнами помадная глазурь, подгорелые штучные изделия. Физико-химические показатели качества тортов и пирожных определяют только в полуфабрикатах. По этим показателям нормируется влажность, массовая доля общего сахара и жира, которые должны соответствовать расчетному содержанию по рецептурам с допускаемыми отклонениями, нормируется также массовая доля золы, не растворимой в 10%-ной соляной кислоте.

Изготовление отделочных полуфабрикатов

Крем сливочный

Рецептура крема сливочного (№ 48)

Влажность $33,2 \pm 2,0$ %

Сырье	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 1 т, кг	
		в натуре	в СВ
Сахар-песок	99,85	289,41	288,98
Масло сливочное	84,00	388,55	326,38
Молоко сгущенное	74,00	88,62	65,58
Коньяк или вино десертное	0,00	12,79	0,00
Итого	–	779,37	680,94
Выход	66,80	1000,00	668,00

Технология приготовления

Зачищенное и нарезанное масло загружают в сбивальную машину, где при малой частоте вращения мешалки размягчают его в течение 5-7 мин. Затем при большой частоте вращения мешалки сбивают масло и постепенно добавляют сахарную пудру, прокипяченное сгущенное молоко, а в конце сбивания коньяк и ванильную пудру. Продолжительность сбивания массы составляет 7-10 мин.

Готовый крем должен иметь пышную структуру, глянцевую поверхность и плотно удерживаться на деревянной лопатке.

Крем «Шарлотт»

Рецептура крема Шарлотт (№ 60)

Влажность $33,2 \pm 2,0$ %

Сырье	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья			
		на 1 т, кг		на загрузку, г	
		в натуре	в СВ	в натуре	в СВ
Сахар-песок	99,85	289,41	288,98	– " –	– " –
Масло сливочное	84,00	388,55	326,38	– " –	– " –
Молоко сгущенное	74,00	88,62	65,58	– " –	– " –
Коньяк или вино десертное	0,00	12,79	0,00	– " –	– " –
Итого	–	779,37	680,94	– " –	– " –
Выход	66,80	1000,00	668,00	– " –	– " –

Технология приготовления

Сироп готовят в две стадии: отдельно готовят сахаро-молочный сироп «Шарлотт», который кипятят, уваривая его до влажности 27% 60—90 мин, отдельно сбивают яйцо и сбитое яйцо заваривают сахаро-молочным сиропом в соотношении 1:1. Сироп вводят постепенно небольшими порциями при непрерывном перемешивании. Заваренную массу смешивают с остальной массой сахаро-

молочного сиропа и выдерживают 5 мин при температуре 95°C, процеживают через сито с ячейками диаметром 0,6—0,8 мм и охлаждают до температуры 20—22°C.

Для приготовления крема в сбивальную машину загружают зачищенное и нарезанное кусками сливочное масло температурой 8—10°C и ванильную пудру. При малой скорости месильного органа размягчают масло, затем при большой скорости месильного органа сбивают его до образования пышной массы. В сбитое масло постепенно в несколько приемов на рабочем ходу сбивальной машины добавляют охлажденный сироп «Шарлотт». При этом необходимо использовать охлажденный до температуры 20—22°C сироп, так как при этих условиях достигается пенообразная, пластичная структура крема, в то время как горячий сироп разрушает пышную структуру сбитого масла, в результате чего уменьшается количество сиропа, поглощаемого маслом при сбивании. Кроме того, такой крем не будет обладать достаточной пластичностью. Продолжительность сбивания крема составляет 20—30 мин при частоте вращения венчика 240—300 об/мин. Влажность крема $25 \pm 2\%$, относительная плотность 0,75-0,85.

Готовый крем увеличивается в объеме в 2,5 раза по сравнению с первоначальным объемом сырья до сбивания, что служит одним из основных признаков его готовности. Он должен иметь гладкую, глянцевую поверхность, плотно удерживаться на поверхности деревянной лопатки или очень медленно сползать с нее. Крем используют для прослойки, наполнения и отделки выпеченного полуфабриката.

Белковый крем

Рецептура крема белкового (№)

Влажность 30,0±2,0 %

Сырье	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 1 т, кг	
		в натуре	в СВ
Сахар-песок	99,85	668,92	
Белок яичный сырой	74,00	334,46	
	0,00		
Итого	–		
Выход	70,00	1000,00	700,00

Технология приготовления

Предварительно охлажденные белки сбивают в сбивальной машине в течение 7—10 мин вначале при малой, а затем при большой частоте вращения. При этом первоначальный объем увеличивается примерно в 7 раз. Когда это достигнуто, постепенно вводят сахарную пудру и в конце сбивания ванильную пудру. Продолжительность сбивания 3-5 мин.

Полученный крем сразу же используют для отделки.

Сироп для промочки

Рецептура сиропа для промочки (рецептура № 95)

Влажность 50,0±4,0 %

Сырье	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья			
		на 1 т, кг		на загрузку, г	
		в натуре	в СВ	в натуре	в СВ
Сахар-песок	99,85	513,07	512,30	– " –	– " –
Ароматизатор ромовый	0,00	1,92	0,00	– " –	– " –
Коньяк или вино десертное	0,00	47,95	0,00	– " –	– " –
Итого	–	562,94	512,30	– " –	– " –
Выход	50,00	1000,00	500,00	– " –	– " –

Технология приготовления

В открытый варочный котел загружают сахар и воду в соотношении 1:1,1 и при помешивании кипятят сироп до плотности 1,25 летом и 1,21 зимой. Приготовленный сироп охлаждают до температуры 40-50 °С и добавляют к нему при размешивании эссенцию и вино. Полученным сиропом пропитывают выстоявшиеся бисквитные полуфабрикаты.

Отделка выпеченных полуфабрикатов. Формирование пирожных и тортов

Бисквитные пирожные

Бисквитные пирожные и торты – изделия, полученные прослойкой двух–трех слоев бисквитного полуфабриката и отделкой поверхности разнообразными кремами, начинками и другими отделочными полуфабрикатами.

В зависимости от вида применяемых отделочных полуфабрикатов для прослойки бисквитные пирожные и торты подразделяют на бисквитно-помадные, бисквитно-кремовые, бисквитно-фруктовые и бисквитно-кремово-фруктовые. Бисквитные пирожные выпускают нарезными и штучными. Они имеют различную форму (прямоугольную, квадратную, круглую, треугольную и т. д.).

Рецептура (бисквитно-кремовые, б.-фруктовые)

Технология приготовления

Подготовка бисквитного полуфабриката к отделке. Выпеченный полуфабрикат после выстойки зачищают от подгорелых мест ножом или теркой, выравнивают поверхность для придания правильной формы, затем разрезают ножом или на резальной машине по горизонтали на два или три слоя в зависимости от вида пирожных.

Нарезку полуфабриката вручную осуществляют длинным ножом. При этом полуфабрикат слегка прижимают к столу, а резку производят, начиная с угла, на слои одинаковой толщины.

Первый слой бисквитного полуфабриката промачивают ароматизированным сиропом (мочкой). При изготовлении бисквитно-фруктовых пирожных первый слой полуфабриката промачивают очень слабо или совсем не промачивают. Затем наносят равномерный слой крема или фруктовой начинки, разравнивают его ножом, покрывают вторым слоем бисквитного полуфабриката и слегка прижимают его, снова промачивают сиропом и наносят равномерный слой крема или начинки.

Промачивание полуфабриката ароматизированным сиропом осуществляется вручную кисточкой.

Отделка сливочным кремом. Отделку пирожных в виде полосок производят на поверхности промоченного и прослоенного бисквитного полуфабриката кремом, фруктовой начинкой, а также измельченными орехами.

Отделка белковым кремом. На поверхность промоченного и прослоенного фруктовой начинкой полуфабриката наносят ножом равномерный слой фруктовой начинки, затем слой белкового крема и размечают трафаретом для резки на отдельные пирожные. Затем на каждую размеченную часть отсаживают белковый крем в виде рисунка и полуфабрикат подсушивают в печи 5—7 мин при температуре 215—225°C. После охлаждения поверхность обсыпают сахарной пудрой через сито и нарезают ножом на отдельные пирожные.

Песочные пирожные

Песочные пирожные — выпеченные полуфабрикаты из песочного теста, прослоенные или заполненные фруктовой начинкой или кремом и украшенные различными отделочными полуфабрикатами. Песочные пирожные можно выработать нарезными в виде прямоугольных полосок или штучными в виде колец, полумесяцев, звездочек, корзиночек.

Рецептура песочных пирожных

Технология приготовления

Наиболее распространенными штучными песочными пирожными являются корзиночки (тарталетки), представляющие собой песочные полуфабрикаты, имеющие форму гофрированных корзиночек, заполненных и украшенных отделочными полуфабрикатами.

Корзиночки с белковым кремом. В песочную корзиночку отсаживают фруктовую начинку, затем заполняют белковым кремом и подсушивают в печи при температуре 215—220°C в течение 5—7 мин. После охлаждения на поверхность отсаживают сливочный крем в виде рисунка, украшают дольками фруктов, а затем всю поверхность обсыпают сахарной пудрой.

Корзиночки с кремом из сбитых сливок. Вначале дно и внутренние стенки песочной корзиночки с помощью кисточки покрывают тонким слоем шоколада, затем на дно корзиночки укладывают ягоды из варенья, после чего ее с помощью шприцевального мешка с узорчатой трубочкой заполняют белково-сбивным кремом. Поверхность отделяют фруктами из варенья или накладывают орнамент из выпеченного заварного полуфабриката, а в середину отсаживают крем из сбитых сливок и укладывают ягодку из варенья.

Корзиночка с фруктовой начинкой и помадой. Выпеченную песочную корзиночку заполняют фруктовой начинкой и покрывают подогретой помадой. После охлаждения помады поверхность украшают сливочно-шоколадным кремом и фруктовой начинкой. Данные пирожные вырабатывают также без отделки кремом и фруктовой начинкой.

Корзиночки с вареньем. Выпеченную песочную корзиночку заполняют малиновым вареньем, затем сливочным кремом; поверхность отделяют сливочным кремом с малиной, поверх которого укладывают жареные ядра ореха.

Контрольные вопросы

1. Характеристика тортов и пирожных. Основные технологические стадии их производства.
2. Какие отделочные полуфабрикаты применяют в производстве тортов и пирожных?

3. Разновидности, особенности и технологии приготовления различных кремов.

4. Показатели качества тортов и пирожных.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Олейникова А.Я., Магомедов Г.О., Мирошникова Т.Н. Практикум по технологии кондитерских изделий. – СПб.:ГИОРД, 2005. – 480 с.: ил.
2. Лурье И.С., Скокан Л.Е., Цитович А.П. Технохимический и микробиологический контроль в кондитерском производстве: Справочник. – М.: КолосС, 2003. – 413 с.
3. Зубченко А.В. Технология кондитерского производства. – М.:ДеЛи принт, 2003. – 128 с.
4. Рецептуры на печенье / ВНИИКП. – М.: Пищевая промышленность, 1988.
5. Рецептуры на торты, пирожные, кексы и рулеты. Часть 3. – М.: Пищевая промышленность, 1979.
6. Государственные стандарты. Изделия кондитерские. Методы испытаний. – М.: ИПК издательство стандартов, 1996.
7. Скуратовская О.Д. Контроль качества продукции физико-химическими методами. 2. Мучные кондитерские изделия. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ДеЛи принт, 2003. – 128 с

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
Лабораторная работа 1. Изготовление сахарного, затяжного и сдобного печенья.....	4
Лабораторная работа 2. Изготовление пряников.....	16
Лабораторная работа 3. Изготовление кексов.....	22
Лабораторная работа 4. Изготовление вафель.....	30
Лабораторная работа 5. Изготовление песочного полуфабрика- та.....	38
Лабораторная работа 6. Изготовление бисквитного полуфабриката.....	42
Лабораторная работа 7. Изготовление пирожных и тор- тов.....	48
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	58



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 2011г.) 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

Сергачева Елена Сергеевна
Андреев Анатолий Николаевич

ТЕХНОЛОГИЯ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Лабораторная работа

Учебно-методическое пособие

Ответственный редактор

Т.Г. Смирнова

Редактор

Е.О. Трусова

Компьютерная верстка

Н.В. Гуральник

Дизайн обложки

Н.А. Потехина

Подписано в печать 28.05.2013. Формат 60×84 1/16

Усл. печ. л. 3,72. Печ. л. 4,0. Уч.-изд. л. 3,81

Тираж 50 экз. Заказ № С 34

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

Санкт-Петербургский национальный исследова-
тельный университет
информационных технологий,
механики и оптики
197101, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., 49



Институт холода и биотехнологий
191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9

