

С.Я. Корячкина
Н.А. Березина
Е.В. Хмелёва

**МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВА
ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

УДК 664.66-021.465(075)

ББК 36.83я7

К70

Рецензенты:

кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология хлебопекарного,
кондитерского и макаронного производства»

Орловского государственного технического университета

Г.А. Осипова,

доктор технических наук, профессор кафедры «Профессиональное обучение»

Орловского государственного университета

А.И. Шилов

Корячкина, С.Я.

К70 Методы исследования качества хлебобулочных изделий:
учебно-методическое пособие для вузов / С.Я. Корячкина,
Н.А. Березина, Е.В. Хмелева. – Орел: ОрелГТУ, 2010. – 166 с.

В учебно-методическом пособии приведены стандартные и дополнительные методы оценки качества всего ассортимента изделий, вырабатываемых хлебопекарными предприятиями.

Данное пособие представляет единое целое с теоретическим курсом по дисциплинам: «Технология хлебопекарного производства», «Технохимический контроль хлебопекарного производства», и является важной составной частью учебной программы по подготовке квалифицированных специалистов для пищевой промышленности.

Предназначено студентам вузов, обучающимся по специальности 260202 «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий», для подготовки бакалавров техники и технологии и магистров техники и технологии по направлению 260100 «Технология продуктов питания», а также может быть использовано для научной работы студентов и аспирантов.

УДК 664.66-021.465(075)

ББК 36.83я7

© ОрелГТУ, 2010

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

С.Я. Корячкина, Н.А. Березина, Е.В. Хмелёва

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Рекомендовано редакционно-издательским советом ОрелГТУ
в качестве учебно-методического пособия для вузов

Орел 2010

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	6
1. Отбор проб хлебобулочных изделий для анализов.....	7
2. Бракераж хлебобулочных изделий.....	13
3. Методы оценки качества хлебобулочных изделий.....	15
3.1. Определение качества хлебобулочных изделий по органолептическим показателям.....	15
3.2. Определение качества хлебобулочных изделий по физико-химическим показателям.....	23
3.2.1. Определение массовой доли влаги в хлебобулочных изделиях.....	23
3.2.2. Определение пористости хлебобулочных изделий.....	27
3.2.3. Определение кислотности хлебобулочных изделий.....	30
3.2.4. Определение массовой доли поваренной соли.....	35
3.2.5. Контроль за рецептурным содержанием сахара и жира в хлебобулочных и сдобных изделиях.....	40
3.2.6. Определение массовой доли сахара в хлебобулочных изделиях.....	41
3.2.7. Определение массовой доли жира в хлебобулочных изделиях.....	54
3.2.8. Определение удельного объема хлебобулочных изделий.....	67
3.2.9. Определение структурно-механических свойств мякиша хлебобулочных изделий на приборе пенетрометр АП-4/2.....	69
3.2.10. Определение структурно-механических свойств мякиша хлебобулочных изделий на приборе Структурометр СТ-1М.....	71
3.2.11. Определение ароматических веществ (бисульфитсвязывающих соединений) в хлебобулочных изделиях.....	72
3.2.12. Определение массовой доли белковых веществ (макрометод Къельдаля) в хлебобулочных изделиях.....	73
3.2.13. Определение массовой доли углеводов в хлебобулочных изделиях.....	76

3.2.14. Определение массовой доли йода в хлебобулочных изделиях.....	79
3.2.15. Определение массовой доли сорбита в хлебобулочных изделиях.....	83
4. Качественные показатели хлебобулочных изделий.....	86
5. Определение качества бараночных изделий.....	122
5.1. Определение качества бараночных изделий по органолептическим показателям.....	123
5.2. Определение качества бараночных изделий по физико-химическим показателям.....	124
5.2.1. Определение массовой доли влаги в бараночных изделиях.....	124
5.2.2. Определение кислотности бараночных изделий.....	126
5.2.3. Определение набухаемости бараночных изделий.....	126
5.2.4. Определение содержания сахара, жира и соли в бараночных изделиях.....	128
6. Качественные показатели бараночных изделий.....	132
7. Определение качества сухарей.....	134
7.1. Определение качества сухарей по органолептическим показателям.....	134
7.2. Определение количества сухарей-лома, горбушек и сухарей уменьшенного размера.....	136
7.3. Определение качества сухарей по физико-химическим показателям.....	136
7.3.1. Определение массовой доли влаги в сухарях.....	137
7.3.2. Определение кислотности сухарей.....	137
7.3.3. Определение сахара и жира в сухарях.....	137
7.3.4. Определение намокаемости сухарей.....	137
8. Качественные показатели сухарей.....	139
9. Определение качества палочек хлебных.....	140
9.1. Определение качества хлебных палочек по органолептическим показателям.....	140
9.2. Определение количества крошки и лома.....	141
9.3. Определение качества хлебных палочек по физико-химическим показателям.....	142
9.3.1. Определение массовой доли влаги в хлебных палочках.....	142
9.3.2. Определение кислотности хлебных палочек.....	142
9.3.3. Определение сахара и жира в хлебных палочках.....	142

10. Определение массовой доли витаминов в хлебобулочных изделиях	143
10.1. Определение массовой доли витамина В ₁ (тиамина).....	143
10.2. Определение массовой доли витамина В ₂ (рибофлавина)	148
10.3. Определение массовой доли витамина РР (никотиновой кислоты).....	153
Литература	161

ВВЕДЕНИЕ

Одной из основных задач хлебопекарной промышленности является выработка хлебобулочных изделий высокого качества. Такую продукцию можно получить только при соблюдении всех технологических режимов производства и оперативном исправлении всех возможных отклонений.

Для проведения контроля качества хлебобулочных изделий используют различные органолептические, физико-химические, микробиологические методы, что позволяет обеспечить выпуск продукции, отвечающей требованиям технической документации.

Контроль качества продукции является составной частью производственного процесса и направлен на выявление дефектов, брака в готовой продукции и на проверку надежности в процессе ее изготовления.

Данное учебное пособие представляет единое целое с теоретическим курсом по специальным предметам и является важной составной частью учебной программы по подготовке квалифицированных специалистов для пищевой промышленности.

В основу пособия положены стандартные, общепринятые и новые методы исследования хлебобулочных изделий.

Пособие имеет логическую структуру, позволяющую легко ориентироваться в нем, и содержит все необходимые методы для исследования хлебобулочных изделий.

1. ОТБОР ПРОБ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ АНАЛИЗОВ

Ассортимент изделий, вырабатываемых хлебопекарной промышленностью, включает следующие группы: хлеб, булочные изделия, мелкоштучные булочные изделия, изделия пониженной влажности, пироги, пирожки, пончики.

Качество готовой продукции должно удовлетворять требованиям соответствующих нормативных и технических документов и положению о балловой оценке.

По ГОСТ 5667-65 хлебобулочные изделия принимают партиями. Партией считают:

- *в экспедиции предприятия* – при непрерывном процессе тестоприготовления хлебобулочные изделия одного наименования, выработанные одной бригадой за одну смену; при порционном процессе тестоприготовления хлебобулочные изделия, выработанные одной бригадой за одну смену из одной порции теста;
- *в торговой сети* – хлебобулочные изделия одного наименования, полученные по одной товарно-транспортной накладной.

Показатели: форму, поверхность, цвет и массу контролируют на 2 – 3 лотках от каждой вагонетки, контейнера или стеллажа: 10 % изделий от каждой полки.

Результаты контроля распространяют на вагонетку, контейнер, стеллаж, полку, от которых отбиралась продукция. При получении неудовлетворительных результатов производят сплошной контроль (разбраковывание). Для контроля органолептических показателей (кроме формы, поверхности и цвета) и физико-химических показателей составляют представительную выборку способом «россыпью»

в соответствии с ГОСТ 18321-73.

Объем представительной выборки определяют следующим образом. В процессе выработки партии изделий на предприятии или партии, поступившей в торговую сеть, из вагонеток, контейнеров, стеллажей, полок, корзин, лотков или ящиков отбирают отдельные изделия в количестве:

- 0,2 % всей партии, но не менее 5 шт. – при массе отдельного изделия от 1 до 3 кг;

- 0,3 % всей партии, но не менее 10 шт. – при массе отдельного изделия менее 1 кг.

Результаты анализа представительной выборки распространяют на всю партию.

Для контроля органолептических и физико-химических показателей отбор образцов производят от представительной выборки методом «вслепую» в соответствии с ГОСТ 18321-73.

Для контроля физико-химических показателей от представительной выборки отбирают лабораторный образец в количестве:

- 1 шт. – для весовых и штучных изделий массой более 400 г;
- не менее 2 шт. – для штучных изделий массой от 400 до 200 г включительно;
- не менее 3 шт. – для штучных изделий массой менее 200 до 100 г включительно;
- не менее 6 шт. – для штучных изделий массой менее 100 г.

При проверке качества изделий контролирующими организациями отбирают три лабораторных образца.

При проверке на хлебопекарном предприятии два из них упаковывают в бумагу, обвязывают шпагатом, пломбируют или печатают и отправляют в лабораторию контролирующей организации; третий анализируют в лаборатории предприятия-изготовителя.

При проверке в торговой сети упаковывают аналогично все три лабораторных образца, два из них отправляют в лабораторию контролирующей организации, третий – в лабораторию предприятия-изготовителя продукции.

В лаборатории контролирующей организации анализируют один образец, второй, упакованный, хранят на случай возникновения разногласий в оценке качества и анализируют совместно с представителем предприятия-изготовителя.

Лабораторные образцы должны сопровождаться *актом отбора*, в котором указывают:

- наименование изделия; наименование предприятия-изготовителя; дату и место отбора образцов; объем и номер партии;

- время выемки изделий из печи или время начала и конца выпечки партии;
- показатели, по которым анализируют образцы; фамилии и должности лиц, отобравших образцы.

Лабораторные пробы анализируют, определяя все или отдельные показатели, указанные в государственных стандартах или технических условиях на соответствующие изделия.

Метрологические требования к количеству фасованного продукта устанавливаются ГОСТ Р 8.579-2002.

По ГОСТ Р 8.579-2002 партией фасованных хлебобулочных изделий в упаковке считают одно и то же номинальное количество изделий, упакованных в один и тот же вид упаковки, расфасованных одним и тем же юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем.

Маркировка упаковочной единицы, кроме требований, предъявляемых к маркировке данного вида продукции и регламентируемых соответствующими нормативными документами, должна содержать:

- информацию о номинальном количестве товара;
- наименование и адрес юридического лица или фамилию, инициалы, адрес индивидуального предпринимателя, осуществляющего расфасовку данного фасованного товара в упаковки (изготовителя, фасовщика, продавца), или импортера.

Отрицательное отклонение содержимого нетто от номинального количества каждой упаковочной единицы не должно превышать предела допустимых отрицательных отклонений (табл. 1).

Таблица 1

Предел допустимых отрицательных отклонений содержимого нетто от номинального количества

Номинальное количество нетто М, г	Предел допустимых отрицательных отклонений, Т	
	% от М	г
Свыше 5 до 50 включ.	9	-
» 50 » 100 »	-	4,5

» 100 » 200 »	4,5	-
» 200 » 300 »	-	9
» 300 » 500 »	3	-
» 500 » 1000 »	-	15
» 1000 » 10000 »	1,5	-
Примечание. Абсолютные значения Т, рассчитанные по процентам, округляют до десятых долей для М менее 1000 и до целых долей для М более 1000.		

Партия фасованных товаров с одинаковым количеством содержимого упаковки должна соответствовать следующим требованиям:

- среднее содержимое нетто партии должно быть не менее номинального количества, указанного на упаковке;
- количество бракованных упаковочных единиц в партии, не отвечающих требованиям табл. 1, не должно превышать 2 % размера партии;
- в партии фасованных товаров не должно быть ни одной упаковочной единицы, у которой отрицательное отклонение содержимого нетто от номинального количества превышает двойной предел допускаемых отрицательных отклонений, приведенных в табл. 1.

Каждая партия хлебобулочных изделий должна сопровождаться удостоверением качества и безопасности.

В каждой партии контролируют:

- органолептические показатели и массу нетто;
- качество упаковки и маркировки (для изделий упакованных в потребительскую тару).

Физико-химические показатели контролируют периодически в соответствии с графиком, разработанным предприятием-изготовителем и утвержденным его руководителем, и по требованию потребителя или контролирующих организаций.

Контроль за содержанием токсичных элементов, микотоксинов, пестицидов, радионуклидов и микробиологическими показателями

осуществляют в соответствии с программой производственного контроля, разработанной предприятием-изготовителем и согласованной с уполномоченным органом в установленном порядке.

Контроль микробиологических показателей осуществляют в хлебобулочных изделиях из пшеничной муки с начинками.

Срок максимальной выдержки на предприятии-изготовителе неупакованных хлебобулочных изделий из пшеничной муки после выемки из печи, ч, не более:

- 6 – массой 0,2 кг включительно;
- 10 – массой более 0,2 кг.

Срок реализации неупакованных хлебобулочных изделий из пшеничной муки без начинки после выемки из печи, ч:

- 16 – массой до 0,2 кг включительно;
- 24 – массой более 0,2 кг.

Срок максимальной выдержки на предприятии-изготовителе неупакованных хлебобулочных изделий из ржаной муки и смеси ее с пшеничной после выемки из печи, ч, не более:

- 10 – для хлеба из ржаной сеяной муки и смеси ее с сортовой пшеничной мукой;
- 14 – для остальных видов хлебобулочных изделий без упаковки;

Срок реализации неупакованных хлебобулочных изделий из ржаной муки и смеси ее с пшеничной мукой после выемки из печи, ч:

- 24 – для хлебобулочных изделий из ржаной сеяной муки;
- 36 – для остальных видов хлебобулочных изделий.

Срок хранения упакованных в потребительскую тару хлебобулочных изделий из пшеничной муки без начинки устанавливает и согласовывает в установленном порядке предприятие-изготовитель для изделий конкретного наименования в зависимости от его рецептурного состава, вида упаковочного материала и способа упаковывания. Установленный срок хранения приводят в документе, в соответствии с которым изготовлено изделие конкретного наименования.

Срок годности хлебобулочных изделий (упакованных в потребительскую тару и неупакованных) устанавливает и согласовывает в установленном порядке предприятие-изготовитель для изделия конкретного наименования в зависимости от его

рецептурного состава, вида упаковочного материала и способа упаковывания. Срок годности устанавливают в соответствии с «Гигиеническими требованиями к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов». Установленный срок годности приводят в документе, в соответствии с которым изготовлено изделие конкретного наименования.

Строго нормируемым показателем является масса одного изделия. Поэтому до проведения физико-химического и органолептического анализа следует определить массу одного изделия.

По ГОСТ 5667-65 при определении массы изделия применяют:

- весы лабораторные с ценой деления не более 2 г для массы до 200 г включительно; не более 5 г для массы более 200 г;
- гири 5 класса точности.

Перед выполнением измерений проверяют правильность установки весов.

Определение массы отдельного изделия производят взвешиванием не менее 10 шт. изделий без упаковки. Среднюю массу изделия определяют как среднеарифметическую величину одновременного взвешивания 10 шт. изделий без упаковки.

При отсутствии возможности одновременного размещения 10 шт. изделий на платформе весов, а также при общей массе изделий, превышающей наибольший предел взвешивания весов, допускается взвешивать изделия поштучно или по несколько штук на одних и тех же весах с суммированием результатов отдельных взвешиваний.

Отклонения массы отдельного изделия и средней массы определяют как разность между результатами измерений и установленной массой, отнесенную к установленной массе и выраженную в процентах. Отклонения массы не должны превышать отклонений, допускаемых нормативными документами на хлеб и хлебобулочные изделия.

Допускаемые отрицательные значения отклонения массы нетто от номинальной массы для неупакованных в потребительскую тару хлебобулочных изделий из пшеничной муки в конце срока максимальной их выдержки на предприятии-изготовителе после выемки из печи не должны превышать:

- 5,0 % – для изделий массой до 0,2 кг включительно;
- 3,0 % « « « более 0,2 кг.

Допускаемые отрицательные значения отклонения средней массы нетто десяти изделий от номинальной массы для неупакованных в потребительскую тару хлебобулочных изделий из пшеничной муки

в конце срока максимальной их выдержки на предприятии-изготовителе после выемки из печи не должны превышать:

- 3,0 % – для изделий массой до 0,2 кг включительно;
- 2,5 % « « « более 0,2 кг.

Отклонение массы изделия от установленной массы в большую сторону не ограничено.

Допускаемые отрицательные значения отклонения массы нетто от номинальной массы для неупакованных в потребительскую тару хлебобулочных изделий из ржаной муки и смеси ее с пшеничной в конце срока максимальной их выдержки на предприятии-изготовителе после выемки из печи не должны превышать:

- 3,0 % от массы одного штучного изделия;
- 2,5 % от средней массы 10 штучных изделий.

Отклонение массы изделия в большую сторону от установленной массы не ограничено.

Допускаемые отрицательные значения отклонения массы нетто от номинальной массы для хлебобулочных изделий из пшеничной, ржаной муки и смеси пшеничной и ржаной муки, упакованных в потребительскую тару, должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 8.579-2002.

2. БРАКЕРАЖ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Бракераж – это контроль качества готовых изделий, который состоит в осмотре и отделении недоброкачественной продукции от изделий, отвечающих требованиям стандартов (ГОСТов) и технических условий (ТУ). Он обеспечивает поставку в торговую сеть только стандартной продукции и является обязательным для всех хлебопекарных предприятий. Хлебобулочные изделия по качеству отбраковывают также и в торговой сети.

На предприятиях хлебопекарного производства бракераж осуществляют экспедиторы-бракеры, которые несут ответственность за приемку и отпуск в торговую сеть доброкачественной продукции.

Все работники, проводящие бракераж, должны быть обучены технологом и аттестованы. На хлебопекарных предприятиях на них возложены следующие обязанности:

- сортировка продукции по органолептическим признакам и массе;
- контроль за соблюдением правил укладки и хранения готовых изделий в экспедиции и переработкой бракованной продукции;

- отбор образцов для лабораторного анализа вместе с мастером и технологом;
- оповещение мастеров и администрации предприятия о выпуске недоброкачественной продукции;
- проверка состояния транспорта для перевозки хлебобулочных изделий на соответствие его требованиям санитарных правил;
- участие во всех работах, проводимых предприятием по повышению качества продукции.

При осмотре готовой продукции бракерам предоставляется право разрезать отдельные изделия, задерживать отпуск недоброкачественной продукции и отправку в торговую сеть в случае несоответствия состояния транспорта санитарным требованиям или при неправильной укладке продукции, ухудшающей ее качество.

Правила бракеража хлебобулочных изделий должны быть вывешены в экспедиции каждого предприятия. Всю продукцию перед отпуском в торговую сеть контролер (экспедитор-бракер) подвергает осмотру с обязательной оценкой по органолептическим признакам и в накладной ставит штамп для удостоверения качества хлебобулочных изделий.

В торговой сети при приемке продукции и накладных в соответствующей графе записывают, что хлеб принят доброкачественный.

В дальнейшем приемщик торговой сети несет ответственность за его качество по внешним признакам, за исключением случаев обнаружения скрытых дефектов (непромес, попадание посторонних включений и т.п.) по вине хлебопекарного предприятия.

При возникновении разногласий при оценке качества хлебобулочных изделий между приемщиком торговой сети и экспедитором-бракером вызывается представитель Госторгинспекции или санэпидстанции.

Контроль за работой экспедиторов-бракеров в части проведения бракеража хлеба в пекарне осуществляет технолог.

3. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

3.1. Определение качества хлебобулочных изделий по органолептическим показателям

Органолептические показатели определяют после остывания хлебобулочных изделий по ГОСТ 5667-65.

Показатели: форму, поверхность, цвет и массу контролируют на 2-3 лотках от каждой вагонетки, контейнера или стеллажа: 10 % изделий от каждой полки.

Результаты контроля распространяют на вагонетку, контейнер, стеллаж, полку, от которых отбиралась продукция. При получении

неудовлетворительных результатов производят сплошной контроль (разбраковывание).

Для контроля органолептических показателей (кроме формы, поверхности и окраски корок) делают представительную выборку способом «россыпью» в соответствии с ГОСТ 18321-73.

Объем представительной выборки определяют следующим образом. В процессе выработки партии изделий на предприятии или партии, поступившей в торговую сеть, из вагонеток, контейнеров, стеллажей, полок, корзин, лотков или ящиков отбирают отдельные изделия в количестве 0,2 % всей партии, но не менее 5 шт. – при массе отдельного изделия от 1 до 3 кг; 0,3 % всей партии, но не менее 10 шт. – при массе отдельного изделия менее 1 кг.

Результаты анализа представительной выборки распространяют на всю партию.

Для контроля органолептических показателей (кроме формы, поверхности и цвета), а также наличия посторонних включений, хруста от минеральной примеси, признаков болезней и плесени от представительной выборки отбирают пять единиц продукции.

Показатели: форму, поверхность и цвет контролируют осмотром всего хлебобулочного изделия.

Органолептические показатели (кроме формы, поверхности и цвета) контролируют посредством органов чувств (обоняния, осязания, зрения).

На кафедре технологии хлебопекарного производства МГУПП разработана методика балльной оценки качества хлебобулочных изделий. Эта методика комплексно отражает (в баллах) наиболее важные показатели качества хлебобулочных изделий из пшеничной муки, определяемые органолептическими методами анализа, и учитывает весомость (значимость) каждого показателя. Оценку каждого показателя проводят по 5-балльной шкале. Каждый балл этой шкалы количественно выражает определенный уровень качества: балл 5 – отличный, 4 – хороший, 3 – удовлетворительный, 2 – недостаточно удовлетворительный, 1 – неудовлетворительный.

Качество хлебобулочного изделия оценивается как сумма баллов, для количественного выражения которой принята следующая математическая модель:

$$k_0 = \sum_{i=1}^{i=n} m_i \cdot x_i,$$

где k_0 – комплексная оценка качества хлебобулочного изделия,
баллы;

m_i – коэффициент весомости каждого показателя;

x_i – оценка каждого показателя по пятибалльной шкале, баллы;

i – показатели качества хлебобулочного изделия;

n – количество показателей.

Формула справедлива для $x > 2$, при $x < 2$ хлебобулочное изделие признается неудовлетворительным по качеству независимо от суммы баллов. По этой модели максимально возможная оценка качества хлебобулочного изделия составляет 100 баллов.

В табл. 2 приведены показатели качества хлебобулочных изделий и указана их весомость, установленная на основании математической обработки данных опроса экспертов.

Таблица 2

Балльная оценка качества хлебобулочных изделий

с учетом весомости основных показателей

Наименование показателя	Коэффициент весомости	Оценка, баллы	Оценка с учетом весомости, баллы
Объем формового хлеба	3,0	1-5	3-15
Правильность формы	1,0	1-5	1-5
Формоустойчивость подового			

хлеба	2,0	1-5	2-10
Окраска корки	1,0	1-5	1-5
Состояние поверхности корки	1,0	1-5	1-5
Цвет мякиша	2,0	1-5	2-10
Структура пористости	1,5	1-5	1,5-7,5
Структурно-механические свойства мякиша	2,5	1-5	2,5-12,5
Запах	2,5	1-5	2,5-12,5
Вкус	2,5	1-5	2,5-12,5
Разжевываемость	1,0	1-5	1-5
Качество хлебобулочного изделия по совокупности всех показателей	-	-	20-100

Шкала балльной оценки качества хлебобулочных изделий

приведена в табл. 3.

Таблица 3

Шкала балльной оценки качества хлебобулочных

изделий из пшеничной муки

Наименование показателя	Баллы	Характеристика качества хлеба
----------------------------	-------	-------------------------------

Объем формового хлеба по величине объемного выхода, см ³ /100 г муки	5,0	500 и более
	4,8	535-549
	4,6	520-534
	4,4	505-519
	4,2	490-504
	4,0	475-489
	3,8	460-474
	3,6	445-459
	3,4	430-444
	3,2	415-429
	3,0	400-414
	2,8	385-399
	2,6	370-384
	2,4	355-369
	2,2	340-354
	2,0	325-339
1,0	менее 325	
Объем формового хлеба по величине удельного	5,0	390 и более
	4,8	379-380

объема, см ³ /100 г хлеба	4,6	368-378
	4,4	357-367
	4,2	346-356
	4,0	335-345
	3,8	324-334
	3,6	318-323
	3,4	302-312
	3,2	291-301
	3,0	280-290
	2,8	279-289
	2,6	268-278
	2,4	257-267
	2,2	246-256
	2,0	235-250
	1,0	Менее 235
Правильность формы формового хлеба	5,0	хлеб с куполообразной верхней коркой (Н:В>0,4)
	4,0	хлеб с заметно выпуклой верхней коркой (Н:В=0,3-0,39)

Продолжение табл. 3

Наименование показателя	Баллы	Характеристика качества хлеба
	3,0	хлеб с едва выпуклой верхней коркой (Н:В=0,2-0,29)
	2,0	хлеб с плоской верхней коркой (Н:В=0)
	1,0	хлеб с вогнутой верхней коркой (Н:В<0)
Формоустойчивость подового хлеба (Н:Д)	5,0	0,45 и более
	4,8	0,44
	4,6	0,43
	4,4	0,42
	4,2	0,41
	4,0	0,40
	3,8	0,39
	3,6	0,38
	3,4	0,37
	3,2	0,36
	3,0	0,35
	2,8	0,34

	2,6	0,33
	2,4	0,32
	2,2	0,31
	2,0	0,30
	1,0	менее 0,30
Окраска корок (по шкале цветных эталонов)	5,0	от темно-золотистой до коричневой (3,5-4,0 балла по шкале эталонов)
	4,0	золотистая или интенсивно коричневая (3,0-4,5 балла по шкале эталонов)
	3,0	светло-золотистая или темно-коричневая (2,5-5,0 балла по шкале эталонов)
	2,0	желтая (2,0 балла по шкале эталонов)
	1,0	бледная или подгорелая (1,0-1,5 балла по шкале эталонов)
Состояние поверхности корки	5,0	безупречно гладкая, без пузырей, трещин, рубцов и следов подрыва, исключительно глянцевая

	4,0	достаточно гладкая, единичные мелкие пузыри, едва заметные мелкие, короткие трещины и подрывы, глянцевая
	3,0	слегка пузырчатая, шероховатая, заметные, но некрупные трещины и подрывы, едва заметные рубцы, глянец слабый

Продолжение табл. 3

Наименование показателя	Баллы	Характеристика качества хлеба
	2,0	заметно пузырчатая, бугорчатая, крупные трещины и подрывы, заметные рубцы, неглянцевая, морщинистая
	1,0	разорванная корка с выплывом мякиша
Цвет мякиша	5,0	очень светлый
	4,0	светлый
	3,0	с сероватым или желтоватым оттенком
	2,0	сероватый или желтоватый
	1,0	серовато- или желтовато-темный
Структура пористости	5,0	поры мелкие, тонкостенные, безупречно равномерно распределены по всему пространству среза мякиша
	4,0	поры мелкие и средние или только средние, тонкостенные, распределены достаточно равномерно
	3,0	поры разной величины, средней толщины, распределены неравномерно

	2,0	поры очень мелкие, недоразвитые или крупные, толстостенные, незначительное количество плотных беспористых участков, незначительные пустоты, заметное отслоение мякиша от корки
	1,0	значительное количество плотных беспористых участков, мякиш оторван от верхней корки, закал, значительные пустоты
Структурно-механические свойства мякиша: - определяемые органолептически	5,0	очень мягкий, нежный, эластичный мякиш
	4,0	мягкий, эластичный мякиш
	3,0	удовлетворительно мягкий (немного уплотненный), эластичный мякиш
	2,0	заметно уплотненный, но эластичный или мягкий, заметно заминающийся мякиш
	1,0	сильно заминающийся, влажный на ощупь, липкий мякиш
- определяемые по	5,0	100 и более

показателю $\Delta H_{общ}$ на пентрометре	4,8	95-99
	4,6	90-94
	4,4	85-89
	4,2	80-84

Наименование показателя	Баллы	Характеристика качества хлеба
	4,0	75-79
	3,8	70-74
	3,6	65-69
	3,4	60-64
	3,2	55-59
	3,0	50-54
	2,8	45-49
	2,6	40-44
	2,4	35-39
	2,2	30-34
	2,0	25-29
	1,0	менее 25
Аромат (запах) хлеба	5,0	интенсивно выраженный, характерный хлебный
	4,0	выраженный, характерный хлебный
	3,0	слабовыраженный, характерный хлебный

	2,0	невыраженный, слегка посторонний, но приемлемый
	1,0	сильнокислый, горьковатый, посторонний, неприятный
Вкус	5,0	интенсивно выраженный, характерный хлебный
	4,0	выраженный, характерный хлебный
	3,0	слабовыраженный, характерный хлебный
	2,0	пресноватый, слегка кислый, слегка тестовый
	1,0	совершенно пресный, резкокислый, пересоленный, посторонний, неприятный
Разжевываемость мякиша	5,0	очень нежный, сочный, хорошо разжевывается
	4,0	достаточно нежный, слегка суховатый, хорошо разжевывается
	3,0	немного грубый, суховатый, слегка комкуется
	2,0	заметно грубый, сухой, крошится или слегка мажется, заметно комкуется

	1,0	сильно комкуется, мажется, клейкий
--	-----	------------------------------------

Правильность формы характеризуется степенью выпуклости верхней корки, которая количественно определяется как отношение максимальной высоты выпуклой части верхней корки к максимальной ширине ($H:B$). Способ измерения величины $H:B$ показан на рис. 1.

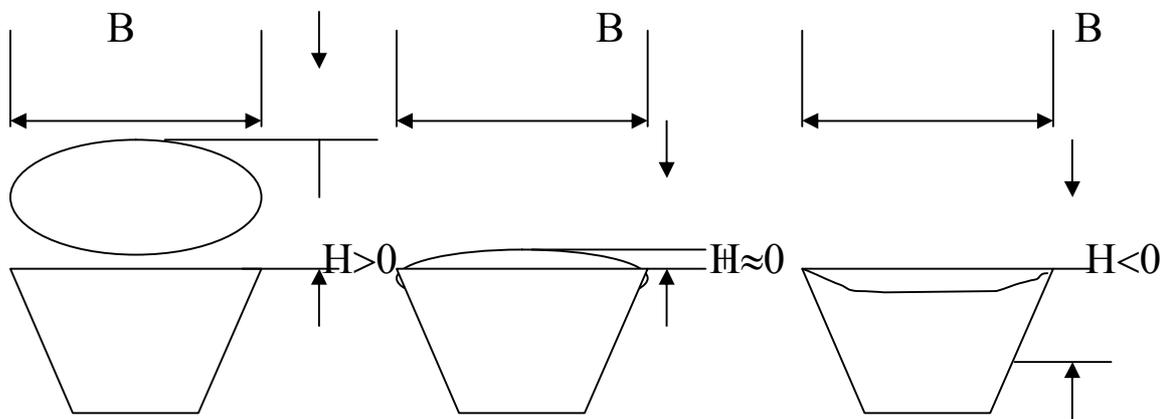


Рис. 1. Схема измерения $H:B$ формовых хлебобулочных изделий

Окраска корки оценивается по степени ее интенсивности:

бледная, золотисто-желтая, светло-коричневая, коричневая, темно-коричневая. Отмечают также наличие подгорелостей.

Подгорелостью считают частичное обугливание поверхности хлебобулочного изделия, связанное с карамелизацией в такой степени, которая обуславливает горький вкус.

При оценке *состояния поверхности корки* обращают внимание на правильность формы и на ее поверхность. Трещинами считают разрывы верхней корки хлебобулочного изделия. Крупными трещинами хлебобулочного изделия считаются трещины, проходящие через всю верхнюю корку в одном или нескольких направлениях и имеющие ширину более 1 см. Подрывами считают отрывы корок у основания подового хлебобулочного изделия и отрывы верхней корки у формового хлебобулочного изделия.

Крупные подрывы – подрывы, охватывающие всю длину одной из боковых сторон формового хлебобулочного изделия или более половины окружности подового хлебобулочного изделия и имеющие ширину более 1 см в формовом хлебобулочном изделии и более 2 см

в подовом хлебобулочном изделии. Выпльвом мякиша считается дефект хлебобулочного изделия в виде выступающего мякиша хлебобулочного изделия по контуру верхней корки у формового или нижней корки у подового хлебобулочного изделия. Притиски – участки поверхности без корки в местах соприкосновения тестовых заготовок.

Цвет мякиша определяется при дневном освещении.

Хлебобулочное изделие предварительно разрезают острым ножом-пилкой на две равные части, при этом обращают внимание на цвет мякиша и его оттенки. Он может быть белый, серый или темный с различными оттенками. Отмечают также равномерность его окраски и состояние мякиша по промесу. Непромесом считается дефект в виде непромешанного сырья в мякише хлебобулочного изделия.

Структуру пористости оценивают с учетом величины пор, равномерности распределения их на поверхности среза мякиша и толщины межпоровых стенок. По крупности пористость мякиша характеризуется как мелкая, средняя и крупная; по равномерности – равномерная, неравномерная; по толщине стенок пор – тонкостенная, средняя, толстостенная. При этом отмечают наличие пустот и уплотнений. Пустотами считают полости в мякише хлебобулочного изделия, имеющие поперечный размер более 3 см. Уплотнениями мякиша хлебобулочного изделия считают плотные участки мякиша, не содержащие пор.

Структурно-механические свойства мякиша оценивают на сжимаемость (мягкость), эластичность (упругость) или наоборот,

заминаемость и липкость. Эластичность и сжимаемость мякиша определяют легким надавливанием на него пальцами. Если мякиш оказывает сильное сопротивление нажатию пальцем и мало при этом деформируется, то его характеризуют как плотный или уплотненный. Мякиш, который легко вдавливается и быстро восстанавливается не оставляя следа, характеризуется как очень эластичный. Мякиш, легко поддающийся нажатию пальцем, но не восстанавливающий своей первоначальной структуры, считается неэластичным или недостаточно эластичным. В случае обнаружения отмечается также липкость мякиша.

Аромат (запах) и вкус определяют при дегустации хлебобулочного изделия. При этом критериями оценки аромата и вкуса служат характерность (специфичность для данного рецептурного варианта) и степень выраженности этих показателей. Запах и вкус определяют разжевыванием хлебобулочного изделия. Вкус и запах может быть нормальным, кислым, пресным, горьковатым или с посторонним, не характерным для данного вида изделия, привкусом. Наличие хруста свидетельствует о наличии в хлебобулочном изделии минеральных примесей.

Разжевываемость определяется при дегустации. При этом обращают внимание на комкуемость, сочность или сухость, нежность или грубость, крошковатость или клейкость мякиша.

В хлебобулочных изделиях не допускаются посторонние включения, хруст от минеральной примеси, признаки болезней.

Постороннее включение – это включение в мякише хлебобулочного изделия, определяемое визуально и являющееся опасным для жизни и здоровья человека.

Хруст от минеральной примеси – хруст, определяемый при разжевывании.

Болезнь хлебобулочного изделия – специфическое повреждение хлебобулочного изделия в результате развития микроорганизмов, делающее хлебобулочное изделие непригодным к употреблению.

Качество хлебобулочного изделия по совокупности всех показателей выражается с точностью до 1,0 балла.

При существующей оценке качества хлебобулочных изделий каждый отдельно взятый базовый показатель характеризует лишь одно из свойств продукции, как правило, при этом не учитываются такие показатели, как выход продукции, сбалансированность состава по основным пищевым компонентам (белкам, жирам, углеводам), безопасность продукции.

3.2. Определение качества хлебобулочных изделий по физико-химическим показателям

В соответствии с требованиями нормативных и технических документов основными физико-химическими показателями качества хлебобулочных изделий являются: влажность мякиша, кислотность, пористость, массовые доли жира, сахара, а для витаминизированных изделий – массовая доля витаминов В₁, В₂ и РР.

Количество поваренной соли, добавляемой при приготовлении хлебобулочных изделий, оказывает значительное влияние на технологический процесс, а также качество готовой продукции: вкус, внешний вид, объем и свойства мякиша. Поэтому немаловажное значение имеет также контроль за содержанием соли.

Физико-химические показатели определяют в течение установленных сроков реализации продукции, но не ранее чем через час для мелкоштучных изделий массой 200 г и менее, и не ранее чем через 3 часа для остальных изделий.

3.2.1. Определение массовой доли влаги в хлебобулочных изделиях

От показателя влажности хлебобулочного изделия зависит его физиологическая ценность и результаты технико-экономических показателей работы хлебопекарных предприятий. Чем выше влажность хлебобулочного изделия, тем меньше его пищевая и энергетическая ценность. Определение влажности хлебобулочного изделия необходимо не только для расчета его выхода, но и для проверки правильности ведения технологического процесса.

В соответствии с требованиями нормативных документов влажность для различных сортов хлебобулочных изделий из пшеничной муки не должна превышать до 52 %, а для сортов хлебобулочных изделий из ржаной муки до 53 %.

Определение влажности хлебобулочных изделий стандартным ускоренным методом

Определение влажности проводится по ГОСТ 21094-75.

Область применения

Настоящий стандарт распространяется на хлеб и хлебобулочные изделия и устанавливает метод определения влажности хлеба и хлебобулочных изделий.

Сущность метода

Метод заключается в высушивании навески измельченного мякиша при определенной температуре и вычислении влажности.

Средства измерений, лабораторное оборудование, реактивы и материалы:

Шкаф сушильный электрический.

Нож, терка или механический измельчитель.

Чашечки металлические с крышками с внутренними размерами: диаметр – 45 мм; высота – 20 мм.

Весы лабораторные с пределом допускаемой погрешности взвешивания $\pm 0,01$ г.

Эксикатор.

Часы механические с сигнальным устройством.

Подготовка к испытанию

Заготовленные металлические чашечки с подложенными под дно крышками помещают в сушильный шкаф, предварительно нагретый до температуры 130 °С, и выдерживают при этой температуре 20 мин, затем помещают в эксикатор, дают остыть, после чего тарируют с погрешностью не более 0,05 г.

Подготовка проб:

Хлеб и хлебобулочные изделия массой более 0,2 кг. Лабораторный образец разрезают поперек на две приблизительно равные части и от одной части отрезают ломоть толщиной 1 – 3 см, отделяют мякиш от корок на расстоянии около 1 см, удаляют все включения (изюм, повидло, орехи и др., кроме мака). Масса выделенной пробы не должна быть менее 20 г.

Хлеб и хлебобулочные изделия массой 0,2 кг и менее. Из середины отобранного лабораторного образца вырезают ломти толщиной 3 – 5 см, отделяют мякиш от корок и удаляют все включения (кроме мака). Масса выделенной пробы должна быть не менее 20 г.

Изделия, влажность которых определяют вместе с коркой (майские лепешки, ржаные лепешки и др.), разрезают на четыре примерно равные части (сектора), затем выделяют одну часть от каждого лабораторного образца и удаляют все включения (кроме мака). Масса выделенной пробы не должна быть менее 50 г.

Проведение испытаний

Подготовленные пробы быстро и тщательно измельчают ножом, теркой или механическим измельчителем, перемешивают и тотчас же взвешивают в заранее высушенных и взвешенных металлических чашечках с крышками две навески, по 5 г каждая, с погрешностью 0,01 г.

Приготовленные пробы в открытых чашечках (поставленных на крышки) помещают в электрический сушильный шкаф. В шкафах марок СЭШ-1 и СЭШ-3М навески высушивают при температуре 130 °С в течение 45 мин с момента загрузки до момента выгрузки чашечек. Продолжительность понижения и повышения температуры до 130 °С не должна быть более 20 мин. Высушивание проводят при полной загрузке шкафа.

Для более ровного высушивания навесок в сушильном шкафу марки СЭШ-1 в процессе сушки производят двух-, трехкратный поворот диска с чашечками, в шкафу марки СЭШ-3М диск вращается автоматически с включением основного нагрева.

Допускается высушивать навески в электрошкафах других марок. При этом навески в открытых чашечках с подложенными под дно крышками помещают в предварительно нагретый шкаф и сушат в течение 40 мин при температуре 130 °С.

Температура 130 °С с момента загрузки чашечек в сушильный шкаф должна быть достигнута в течение не более 10 мин.

В процессе сушки в сушильных шкафах всех марок допускается отклонение от установленной температуры $\pm 2^\circ\text{C}$.

После высушивания чашечки вынимают, тотчас закрывают крышками и переносят в эксикатор для охлаждения. Время охлаждения не должно быть менее 20 мин и более 2 ч. Охлажденные чашечки взвешивают и по разности между массой до и после высушивания определяют количество испарившейся воды из 5 г хлеба, выраженное в процентах.

Обработка результатов

Массовую долю влаги (W) в процентах вычисляют по формуле:

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m} \cdot 100,$$

где m_1 – масса чашечки с навеской до высушивания, г;

m_2 – масса чашечки с навеской после высушивания, г;

m – масса навески изделия, г.

За конечный результат принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений.

Допускаемые расхождения между результатами параллельных определений влажности в одной лаборатории, а также между результатами одновременных определений влажности лабораторных образцов, отобранных из одной и той же средней пробы в разных лабораториях, не должны превышать 1 %.

Влажность вычисляют с точностью до 0,5 %, причем доли до 0,25 включительно отбрасывают; доли свыше 0,25 и до 0,75 включительно приравнивают к 0,5; доли свыше 0,75 приравнивают к единице.

Определение влажности хлебобулочных изделий экспресс-методом

Область применения

Этот метод широко применяется на предприятиях при внутрипроизводственном контроле качества хлебобулочных изделий.

В производственных лабораториях применяются два метода определения влажности по этому способу, различающиеся методикой подготовки проб и длительностью высушивания.

Средства измерений, лабораторное оборудование:

Прибор для высушивания (ПИВИ-1, ВНИИХП и т.п.)

Весы лабораторные.

Эксикатор.

Часы с сигнальным устройством.

Нож.

Терка.

Метод высушивания ломтя хлебобулочных изделий

Подготовка к испытанию. Из середины изделия вырезают ломтик мякиша примерно 6×6 см, толщиной 0,5 – 0,7 см и разрезают его пополам.

Проведение испытания

Из каждой половины взвешивают на лабораторных весах с точностью до 0,01 г пробы в виде ломтя примерно по 5 г. Высушивание производят в течение 3 мин при температуре 160 °С, после чего навески переносят в эксикатор для остывания на 1 – 2 мин и взвешивают.

Обработка результатов

Количество испарившейся воды выражают в процентах к массе высушиваемого хлебобулочного изделия.

Метод высушивания измельченного мякиша хлебобулочных изделий

Подготовка к испытанию. Пробу хлебобулочного изделия измельчают с помощью ножа или терки в крошку.

Проведение испытания

Измельченную в крошку пробу массой около 5 г взвешивают с точностью до 0,01 г и помещают в предварительно заготовленные, высушенные и взвешенные бумажные пакеты слоем не более 1,5 – 2,0 мм. Высушивание проводят при температуре 160 °С в течение 5 мин, после чего пакетик охлаждают в эксикаторе 1 – 2 мин и взвешивают.

Обработка результатов

Количество испарившейся воды выражают в процентах к массе высушиваемого хлебобулочного изделия.

3.2.2. Определение пористости хлебобулочных изделий

Под пористостью понимают отношение объема пор мякиша к общему объему хлебного мякиша, выраженное в процентах. Если общий объем вырезанного мякиша с порами обозначить через V , а объем беспористой массы этой же навески мякиша, спрессованного до отказа, через V_1 , то пористость (в %) можно рассчитать по формуле:

$$P = \frac{V - V_1}{V} \cdot 100,$$

Пористость хлебобулочного изделия с учетом ее структуры (величины пор, однородности, толщины стенок) характеризует важное свойство хлебобулочного изделия – его усваиваемость. Хлебобулочное изделие с низкой пористостью обычно получается из невыброженного и плохо выпеченного теста или из муки низкого хлебопекарного качества.

В нормативных документах указан нижний предел пористости хлебобулочного изделия. Для хлебобулочных изделий из ржаной муки и смеси ржаной и пшеничной муки 44 – 62 %, а для хлебобулочных изделий из пшеничной муки 54 – 75 % в зависимости от сорта муки и рецептуры.

Определение пористости проводят по ГОСТ 5669-96.

Область применения

Настоящий стандарт распространяется на хлеб и хлебобулочные изделия массой 0,2 кг и более и устанавливает метод определения пористости мякиша.

Сущность метода

Метод заключается в определении массы выемок и последующем вычислении пористости.

Средства измерений, лабораторное оборудование, реактивы и материалы:

Весы лабораторные с НПВ не более 1 кг с пределом допускаемой погрешности взвешивания не более ± 75 мг.

Пробник Журавлева (рис. 2), состоящий из следующих частей: металлического цилиндра внутренним диаметром 3 см, с заостренным краем с одной стороны;

деревянной втулки;
деревянного или металлического лотка с поперечной стенкой, в котором на расстоянии 3,8 см от стенки имеется прорезь глубиной 1,5 см.

Подготовка к испытанию. Из середины лабораторного образца вырезают кусок (ломоть) шириной не менее 7 – 8 см.

Проведение испытаний

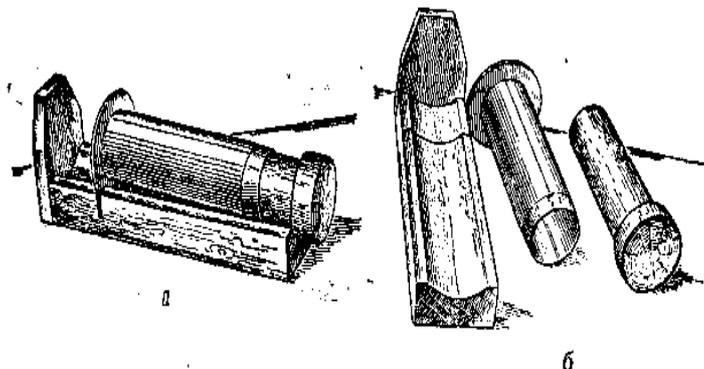


Рис. 2. Прибор Журавлева

Из куска мякиша в месте, наиболее типичном для пористости, на расстоянии не менее 1 см от корок делают выемки цилиндром Журавлева. Острый край цилиндра предварительно смазывают растительным маслом. Цилиндр вводят вращательным движением в мякиш куска. Заполненный мякишем цилиндр укладывают на лоток так, чтобы ободок его плотно входил в прорезь, имеющуюся на лотке. Затем хлебный мякиш выталкивают из цилиндра деревянной втулкой, примерно на 1 см, и срезают его у края цилиндра острым ножом. Отрезанный кусочек мякиша удаляют. Оставшийся в цилиндре мякиш выталкивают втулкой до стенки лотка и также срезают у края цилиндра.

Для определения пористости пшеничного хлебобулочного изделия делают три цилиндрических выемки, для ржаного хлеба и хлеба из смеси муки – четыре выемки объемом $(27 \pm 0,5) \text{ см}^3$ каждая и одновременно взвешивают с точностью до 0,01 г.

Обработка результатов

Пористость (Π) в процентах вычисляют по формуле:

$$\Pi = \frac{V - \frac{m}{\rho}}{V} \cdot 100,$$

где V – общий объем выемок, см^3 ;

m – масса всех выемок, г;

ρ – плотность беспористой массы мякиша.

Плотность беспористой массы хлебобулочных изделий (в г/см³), табл. 4, должна соответствовать требованиям ГОСТ 5669-96.

Таблица 4

Плотность беспористой массы хлебобулочных изделий

Наименование видов хлебобулочных изделий	Плотность беспористой массы хлеба, ρ ,
Из пшеничной муки высшего и первого сортов	1,31
Из пшеничной муки второго сорта	1,26
Из смеси пшеничной муки первого и второго сортов	1,28
Из пшеничной муки с высоким содержанием отрубистых частиц	1,23
Из пшеничной обойной муки	1,21
Из ржаной сеяной муки и заварных сортов	1,27
<i>Окончание табл. 4</i>	
Наименование видов хлебобулочных изделий	Плотность беспористой массы хлеба, ρ ,
Из смеси ржаной сеяной муки и пшеничной муки первого сорта	1,22
Из смеси ржаной обдирной и пшеничной муки высшего сорта	1,26
Из смеси ржаной обдирной и пшеничной муки первого сорта	1,25
Из смеси ржаной обдирной муки и пшеничной муки второго сорта	1,23
Из смеси ржаной обдирной муки и пшеничной подольской муки	1,22
Из ржаной обойной муки или смеси ржаной обойной и пшеничной обойной	1,21
Примечание. В случае, если показатель ρ не предусмотрен нормативным документом, для расчетов принимают ρ муки, близкой по составу или по соотношению сортов муки в смеси.	

Вычисления пористости проводят с точностью до 1,0 %.

3.2.3. Определение кислотности хлебобулочных изделий

Показатель кислотности характеризует качество хлебобулочных изделий с вкусовой и гигиенической стороны. По этому показателю можно судить и о правильности ведения технологического процесса приготовления хлебобулочных изделий, так как кислотность в основном обуславливается наличием в хлебобулочных изделиях продуктов, получаемых в результате спиртового и молочнокислого брожения в тесте. Кислотность выражается в градусах. Под градусом кислотности понимают объем в кубических сантиметрах раствора точной молярной концентрации 1 моль/дм³ гидроокиси натрия или гидроокиси калия, необходимый для нейтрализации кислот, содержащихся в 100 г изделий.

Согласно стандартам максимальная норма кислотности для отдельных сортов хлебобулочных изделий из ржаной муки и смеси ее с пшеничной колеблется в пределах 9 – 12 град, а для хлебобулочных изделий из пшеничной муки – 2 – 6 град в зависимости от сорта хлебобулочных изделий.

Определение кислотности хлебобулочных изделий проводится по ГОСТ 5670-96.

Область применения

Настоящий стандарт распространяется на хлебобулочные изделия, а также на хлебобулочные изделия пониженной влажности и устанавливает методы определения кислотности.

Сущность методов

Сущность методов заключается в извлечении из хлеба водой комнатной температуры водорастворимых кислореагирующих веществ и оттитровывании их 0,1 моль/дм³ раствором щелочи.

Средства измерений, лабораторное оборудование, реактивы и материалы:

Весы лабораторные с наибольшим пределом взвешивания не более 1 кг с пределом допускаемой погрешности ± 75 мг.

Терка, ступка или механический измельчитель.

Сито.

Часы механические с сигнальным устройством.

Термометр.

Буылки (типа молочных) вместимостью 500 см³.

Пробки.

Колбы мерные 4-го класса точности вместимостью 100, 250 см³.

Колбы конические и стаканы вместимостью 50, 100, 150, 250 см³.

Пипетки 4-го класса точности вместимостью 25, 50 см³.

Бюретки 4-го класса точности.

Лопатка деревянная или палочка стеклянная с резиновым наконечником.

Марля медицинская.

Натрия гидроокись, раствор молярной концентрации 0,1 моль/дм³.

Калия гидроокись, раствор молярной концентрации 0,1 моль/дм³.

Фенолфталеин, спиртовой раствор с массовой долей 1 %.

Вода дистиллированная.

Вода питьевая.

Допускается применение аналогичного оборудования, лабораторной посуды и реактивов, не уступающих по техническим и метрологическим характеристикам перечисленным выше.

Подготовка к испытанию:

а) Порядок подготовки к проведению анализа весовых и штучных хлебобулочных изделий массой более 0,5 кг.

Образцы, состоящие из целого изделия, разрезают пополам по ширине и от одной половины отрезают кусок (ломоть) массой около 70 г, у которого срезают корки и подкорочный слой общей толщиной около 1 см.

У образца, состоящего из части изделия, срезают с одной стороны заветренную часть, делая сплошной срез толщиной около 0,5 см. Затем отрезают кусок массой около 70 г, у которого срезают корки и подкорочный слой общей толщиной около 1 см.

б) Порядок подготовки к проведению анализа штучных хлебобулочных изделий массой 0,5 – 0,2 кг.

Изделия разрезают пополам по ширине и от одной половины отрезают кусок массой около 70 г, у которого срезают корки и подкорочный слой толщиной около 1 см.

в) Порядок подготовки к проведению анализа штучных хлебобулочных изделий массой менее 0,2 кг.

Берут целые изделия, с которых срезают корки слоем около 1 см.

г) Порядок подготовки к проведению анализа выпеченных штучных хлебобулочных изделий специфической формы устанавливают в нормативной документации на эти изделия.

Из кусков изделий, подготовленных по а), б), в), удаляют все включения (повидло, варенье, изюм и т.п.), затем их быстро измельчают в крошку, перемешивают и тотчас же берут навески.

Порядок подготовки к проведению анализа хлебобулочных изделий пониженной влажности (бараночных изделий, сухарей и т.д.).

Отбор образцов хлебобулочных изделий пониженной влажности для определения кислотности проводят в соответствии с требованиями, изложенными в ГОСТ 7128-91 (для бараночных изделий);

в ГОСТ 8494-96 (для сухарей); в ГОСТ 11270-88 (для соломки, хлебных палочек).

В хлебобулочных изделиях пониженной влажности удаляют включения и отделку, кроме изделий с маком и орехом, и измельчают на терке, в ступке или на механическом измельчителе типа электрической кофемолки, получают крошку. Крошку перемешивают и тотчас же берут навески.

Проведение испытаний

Поверочный (арбитражный) метод

25 г измельченной крошки, полученной по *а*), *б*), *в*), отвешивают с точностью до 0,01 г. Навеску помещают в сухую бутылку (типа молочной) вместимостью 500 см³ с хорошо пригнанной пробкой.

Мерную колбу вместимостью 250 см³ наполняют до метки дистиллированной водой температурой 18 – 25 °С. Около ¼ взятой дистиллированной воды переливают в бутылку с крошкой, которую после этого растирают деревянной лопаткой или стеклянной палочкой

с резиновым наконечником до получения однородной массы, без заметных комочков нерастертой крошки.

К полученной смеси приливают из мерной колбы всю оставшуюся дистиллированную воду. Бутылку закрывают пробкой, смесь энергично встряхивают в течение 2 мин и оставляют в покое при комнатной температуре на 10 мин. Затем смесь снова энергично встряхивают в течение 2 мин и оставляют в покое на 8 мин.

По истечении 8 мин отстоявшийся жидкий слой сливают через частое сито или марлю в сухой стакан. Из стакана отбирают пипеткой по 50 см³ раствора в две конические колбы вместимостью по 100 – 150 см³ и титруют раствором молярной концентрации 0,1 моль/дм³ гидроокиси натрия или гидроокиси калия с 2–3 каплями фенолфталеина до получения слабо-розового окрашивания, не исчезающего при спокойном стоянии колбы в течение 1 мин.

Титрование продолжают, если по истечении 1 мин окраска пропадает и не появляется от прибавления 2-3 капель фенолфталеина.

Ускоренный метод

Взвешивают 25,0 г крошки, полученной по а), б), в). Навеску помещают в сухую бутылку вместимостью 500 см³, с хорошо пригнанной пробкой.

Мерную колбу вместимостью 250 см³ наполняют до метки дистиллированной водой, подогретой до температуры 60 °С.

Около ¼ объема взятой дистиллированной воды переливают в бутылку с крошкой, быстро растирают деревянной лопаточкой до получения однородной массы, без заметных комочков нерастертой крошки.

К полученной смеси приливают из мерной колбы всю оставшуюся дистиллированную воду. Бутылку закрывают пробкой, смесь энергично встряхивают в течение 3 мин. После встряхивания дают смеси отстояться в течение 1 мин и отстоявшийся жидкий слой осторожно сливают в сухой стакан через частое сито или марлю. Из стакана отбирают пипеткой по 50 см³ раствора в две конические колбы вместимостью 100 – 150 см³ каждая и титруют раствором молярной концентрации 0,1 моль/дм³ гидроокиси натрия или гидроокиси калия с 2-3 каплями фенолфталеина до получения слабо-розового окрашивания, не исчезающего при спокойном стоянии колбы в течение

1 мин. Титрование продолжают, если по истечении 1 мин окраска пропадает и не появляется от прибавления 2–3 капель фенолфталеина.

Порядок проведения анализа хлебобулочных изделий пониженной влажности

Взвешивают 10,0 г крошки, полученной по г). Навеску помещают в сухую коническую колбу вместимостью 250 см³.

Из предварительно отмеренных 100 см³ дистиллированной воды температурой 18 – 25 °С в колбу с навеской приливают около 30 см³ дистиллированной воды, перемешивают, взбалтывают до получения однородной массы. Добавляют остальную воду, снова взбалтывают, следя за тем, чтобы на стенках колбы не оставалось прилипших частиц крошки. Смеси дают отстояться 15 мин, а затем сливают жидкость через частое сито или марлю в сухую колбу. Из колбы отбирают пипеткой по 25 см³ фильтрата в две конические колбы

вместимостью 100 – 150 см³ каждая и титруют раствором молярной концентрации 0,1 моль/дм³ гидроокиси натрия или гидроокиси калия с фенолфталеином (5 капель) до получения розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин. Титрование продолжают, если по истечении 1 мин окраска пропадает и не появляется от прибавления 2-3 капель фенолфталеина.

В случае использования питьевой воды вместо дистиллированной обязательно ее предварительное титрование.

Обработка результатов

Кислотность X , град. вычисляют по формуле:

$$X = \frac{V \cdot V_1 \cdot a}{10 \cdot m \cdot V_2} \cdot K,$$

где V – объем раствора молярной концентрации 0,1 моль/дм³ гидроокиси натрия или гидроокиси калия, израсходованного при титровании исследуемого раствора, см³;

V_1 – объем дистиллированной воды, взятой для извлечения кислот из исследуемой продукции, см³;

a – коэффициент пересчета на 100 г навески;

K – поправочный коэффициент приведения используемого раствора гидроокиси натрия или калия к раствору точной молярной концентрации 0,1 моль/дм³ к 1,0 моль/дм³;

1/10 – коэффициент приведения раствора гидроокиси натрия или гидроокиси калия молярной концентрации 0,1 моль/дм³ к концентрации к 1,0 моль/дм³;

m – масса навески, г;

V_2 – объем исследуемого раствора, взятого для титрования, см³.

Для хлебобулочных изделий эта формула приобретает следующий вид:

$$X = \frac{V \cdot 250 \cdot 100}{10 \cdot 25 \cdot 50} \cdot K,$$

или

$$X = 2 \cdot V \cdot K.$$

Для хлебобулочных изделий пониженной влажности:

$$X = \frac{V \cdot 100 \cdot 100}{10 \cdot 10 \cdot 25} \cdot K,$$

$$X=4 \cdot V \cdot K .$$

Расчет проводят до второго десятичного знака.

Определение кислотности считают правильным, если результаты двух параллельных титрований для одного фильтрата полностью совпадают или отличаются для хлеба и хлебобулочных изделий не более чем на 0,30 град., для хлебобулочных изделий пониженной влажности – не более чем на 0,40 град.

За окончательный результат анализа принимают среднее арифметическое двух параллельных определений.

Кислотность вычисляют с точностью до 0,5 град, причем доли до 0,25 град включительно отбрасывают, доли свыше 0,25 и 0,75 град включительно приравнивают к 0,5 град, а доли свыше 0,75 град приравнивают к 1,0 град.

3.2.4. Определение массовой доли поваренной соли

Подготовку проб и получение исследуемого образца для определения содержания поваренной соли производят точно так же, как

и при определении кислотности хлебобулочных изделий.

Определение содержания соли в хлебобулочных изделиях по ГОСТ 5698-51 производится двумя методами: аргентометрическим и меркурометрическим.

Область применения

Настоящий стандарт распространяется на хлебобулочные изделия, в том числе бараночные и сухарные.

Меркурометрический метод определения соли в хлебобулочных изделиях

Сущность метода

Метод основан на титровании хлоридов азотнокислой окисной ртутью в присутствии индикатора дифенилкарбазида.

Средства измерений, лабораторное оборудование, реактивы и материалы:

Весы лабораторные с наибольшим пределом взвешивания 200 г.

Часы механические с сигнальным устройством.

Посуда стеклянная (склянка) из темного стекла вместимостью 1 дм³.

Банка с притертой пробкой.

Пробки.

Колбы мерные, вместимостью 250 и 1000 см³.

Колбы конические, вместимостью 100, 150 и 500 см³.

Пипетки любого класса точности, вместимостью 25 см³.

Бюретки, любого класса точности, вместимостью 25 и 50 см³.

Капельница лабораторная стеклянная.

Бумага фильтровальная.

Стакан химический вместимостью 25 – 50 см³.

Лопатка деревянная или палочка стеклянная с резиновым наконечником.

Сито.

Марля медицинская.

Ртуть (II) азотнокислая одноводная или ртути окись желтая, 0,05 моль/дм³ раствор в концентрированной азотной кислоте.

Кислота азотная концентрированная, плотностью 1,41 г/см³, х.ч. или ч.д.а.

Индикатор 1,5-дифенилкарбазид, насыщенный раствор в спирте.

Вода дистиллированная.

Вода питьевая.

Буылки (типа молочных) вместимостью 500 см³.

Приготовление растворов. Насыщенный раствор дифенилкарбазида в спирте: к 100 мл 96%-ного спирта добавляют небольшими порциями порошкообразный индикатор до прекращения растворения (появления на дне кристаллов не растворившегося вещества).

Раствор азотно-кислой окисной ртути в азотной кислоте: 8,5 г азотно-кислой окисной ртути растворяют в 7–10 см³ концентрированной азотной кислоты, затем раствор количественно переносят

в мерную колбу вместимостью 1 дм³, доводят объем дистиллированной водой до метки, тщательно перемешивают и фильтруют через бумажный складчатый фильтр. Хранят раствор в склянке из темного стекла.

5,5 г окиси желтой ртути растворяют в 7 – 10 см³ концентрированной азотной кислоты, затем раствор количественно переносят

в мерную колбу вместимостью 1 дм³, доводят объем дистиллированной водой до метки, тщательно перемешивают и фильтруют через бумажный складчатый фильтр. Хранят раствор в склянке из темного стекла.

Индикатор дифенилкарбазид, насыщенный спиртовой раствор, хранят в стеклянной посуде (склянке) из темного стекла.

Проведение испытаний

Навеску образца продукта (25 г), взвешенную с точностью до 0,05 г, помещают в сухую бутылку вместимостью 500 см³ с хорошо пригнанной пробкой. В мерную колбу вместимостью 250 см³ наливают воду комнатной температуры до метки, после чего примерно

1/4 объема переливают в бутылку с навеской и быстро растирают стеклянной палочкой до получения однородной массы. К этой смеси доливают оставшуюся воду, закрывают колбу пробкой, интенсивно встряхивают в течение 2 мин и оставляют при комнатной температуре на 10 мин. Затем смесь снова энергично встряхивают в течение 2 мин и оставляют стоять при комнатной температуре в течение 8 мин. По истечении 8 мин отстоявшийся жидкий слой осторожно сливают через частое сито или марлю в сухой стакан, из которого затем отбирают в две конические колбы вместимостью 100 – 150 см³ по 25 см³ фильтрата. К каждой порции фильтрата добавляют по 2 капли концентрированной азотной кислоты, 3 – 5 капель насыщенного раствора дифенилкарбазида, хорошо перемешивают и титруют 0,05 моль/дм³ раствором азотно-кислой окисной ртути до появления бледно-фиолетовой окраски.

Обработка результатов

Массовую долю (N) поваренной соли в процентах вычисляют по формуле:

$$N = \frac{V \cdot V_1 \cdot 0,0029 \cdot 100}{m \cdot V_2},$$

где V – объем 0,05 моль/дм³ раствора азотно-кислой окисной ртути, израсходованный на титрование, см³;

V_1 – объем воды, взятый для приготовления водной вытяжки, см³;

V_2 – объем фильтрата, взятый для титрования, см³;

m – масса навески продукта, г;

0,0029 – титр используемого 0,05 моль/дм³ раствора азотно-кислой окиси ртути в пересчете на хлористый натрий, г/ см³.

Аргентометрический метод определения соли в хлебобулочных изделиях

Сущность метода

Метод основан на титровании хлоридов азотнокислым серебром в присутствии индикатора хромовокислого аммония или хромовокислого калия.

Метод применяется при возникновении разногласий в оценке качества.

Средства измерений, лабораторное оборудование, реактивы и материалы:

Весы лабораторные общего назначения с наибольшим пределом взвешивания 200 г.

Часы механические с сигнальным устройством.

Банка с притертой пробкой

Пробки.

Колбы мерные, вместимостью 250 и 500 см³.

Колбы конические, вместимостью 100 и 150 см³.

Пипетки вместимостью 25 см³.

Бюретки.

Лопатка деревянная или палочка стеклянная с резиновым наконечником.

Сито.

Марля медицинская.

Серебро азотнокислое 0,1 моль/дм³ или аммоний хромовокислый.

Вода дистиллированная.

Вода питьевая.

Бутылки (типа молочных) вместимостью 500 см³.

Стакан химический вместимостью 25 – 50 см³.

Проведение испытаний

Взвешивают 25 г продукта и помещают в сухую толстостенную колбу или бутылку (типа молочной) вместимостью 500 см³ с хорошо пригнанной пробкой. Отмеряют 250 см³ воды комнатной температуры в мерную колбу, часть которой (примерно ¼) сразу наливают в посуду с навеской. Тщательно растирают пробу продукта с водой до получения однородной массы, используя для этого стеклянную

палочку с резиновым наконечником. К полученной смеси приливают оставшуюся воду, бутылку закрывают пробкой и энергично встряхивают

в течение 2 мин, после чего смесь оставляют при комнатной температуре на 10 мин. Затем смесь снова энергично встряхивают в течение

2 мин и оставляют в покое в течение 8 мин. Отстоявшийся жидкий слой аккуратно сливают через частое сито или марлю в сухой стакан. Из стакана отбирают по 25 см³ жидкости в две конические колбы вместимостью по 100 – 150 см³ каждая, добавляя по 1 см³ раствора хромово-кислого калия или хромово-кислого аммония и титруют 0,1 моль/дм³ раствором азотно-кислого серебра до перехода окраски из желто-зеленой в красновато-бурую.

Обработка результатов

Массовую долю поваренной соли (N_1) выражают в процентах на сухое вещество и рассчитывают по формуле:

$$N_1 = \frac{V \cdot 0,005845 \cdot V_1 \cdot 100}{V_2 \cdot m} \cdot \frac{100}{100 - W},$$

где V – объем 0,1 моль/дм³ раствора азотно-кислого серебра, израсходованный на титрование, см³;

V_1 – объем воды, израсходованный для приготовления водной вытяжки, см³;

V_2 – объем раствора, израсходованный для титрования, см³;

m – масса продукта, г,

W – массовая доля влаги в испытуемом продукте, определенная высушиванием до постоянной массы, %;

0,005845 – масса хлористого натрия, соответствующая 1 см³ 0,1 моль/дм³ раствора азотно-кислого серебра, г.

Вычисления производят с точностью до 0,1 %. За окончательный результат принимают среднее арифметическое из двух параллельных титрований для одного фильтрата, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 0,1 %.

3.2.5. Контроль за рецептурным содержанием сахара и жира в хлебобулочных и сдобных изделиях

В связи со значительным расширением выработки хлебобулочных изделий, в рецептуру которых входит сахар и жир, повышается значение контроля за точностью соблюдения рецептур на эти изделия.

Этот контроль можно осуществлять двумя способами: внутрипроизводственной проверкой точности соблюдения рецептур путем контрольных взвешиваний сахара и жира при внесении их в тесто

и методами аналитического определения содержания сахара и жира в готовых изделиях.

Полученные лабораторные данные по фактическому содержанию сахара и жира на сухое вещество готовых изделий сравнивают с нормами содержания, предусмотренными нормативными документами на данные виды изделий. Если же в стандарте по качеству исследуемого вида изделий содержание сахара и жира не нормируется, то полученные аналитические данные сравнивают с расчетными данными содержания сахара и жира в процентах на сухое вещество сырья, закладываемого в тесто согласно утвержденной рецептуре.

Ниже (табл. 5) приведен пример расчета содержания сахара и жира в батонах нарезных из пшеничной муки первого сорта на основе их рецептуры.

Таблица 5

Рецептура батонов нарезных

Сырье	Закладка сырья, кг	Массовая доля влаги, %	Содержание			
			сухих веществ		жира	
			%	кг	% на воздушно-сухое вещество	кг
Мука	100	14	86	86	-	-
Соль	1,5	5,0	95	1,42	-	-
Дрожжи	1,0	75	25	0,25	-	-
Сахар	5,0	-	100	5,0	-	-
Маргарин	3,5	16	84	2,94	82,5	2,9
Итого сухих веществ				95,61		

Следовательно, расчетное количество (в % на сухое вещество) сырья по рецептуре:

$$\text{Сахара} \quad \frac{5 \cdot 100}{95,6} = 5,2 \qquad \text{Жи́ра} \quad \frac{2,9 \cdot 100}{95,6} = 3,0$$

Для соленого сливочного масла и маргарина содержание жира (в %) вычисляют по формуле:

$$C_{\text{Ж}} = 100 - (C_{\text{H}_2\text{O}} + C_{\text{NaCl}} + 1,5),$$

где $C_{\text{H}_2\text{O}}$ – содержание воды в маргарине, кг;

C_{NaCl} – содержание соли в маргарине, кг;

1,5 – ориентировочное содержание белка, минеральных солей и углеводов в маргарине.

Для несоленого сливочного масла и маргарина содержание жира (в %) определяют следующим образом:

$$C_{\text{Ж}} = 100 - (C_{\text{H}_2\text{O}} + 1,5).$$

Подготовка пробы. Из лабораторного образца для определения сахара и жира выделяют не менее 300 г продукта.

В изделиях, в которых мякиш отграничен или легко отделяется от корки, например, хлеб, булки, халы, сдоба (за исключением слойки), анализируют только мякиш. В остальных изделиях (баранки, сухари и т.д.) анализируют весь образец (с коркой). Из изделий удаляют все включения (повидло, варенье, изюм и т.д.) и поверхностную отделку (обсыпку сахаром, маком и т.д.). После удаления корки и включений образцы тщательно измельчают, перемешивают и помещают в банку с хорошо пригнанной пробкой.

3.2.6. Определение массовой доли сахара в хлебобулочных изделиях

Определение массовой доли сахара по ГОСТ 5672-68 может осуществляться тремя методами: перманганатным, ускоренным горячего титрования, ускоренным йодометрическим. При использовании любого из трех методов процесс определения состоит из трех основных стадий:

- извлечение сахара из взятой навески хлебобулочного изделия водой и освобождения раствора от несхаров (приготовления водной вытяжки);
- инверсия сахарозы в полученном растворе извлеченных сахаров;
- количественное определения общего сахара по его редуцирующей способности.

Отбор и подготовка проб. Из лабораторного образца для определения сахара выделяют не менее 300 г изделий.

В изделиях, у которых мякиш легко отделяется от корки (хлеб, булки, халы, сдобы, за исключением слойки), анализируют только мякиш. В остальных изделиях (баранки, сухари, слойки) анализируют образец с коркой. Из изделий удаляют все включения (повидло, варенье, изюм и пр.) и поверхностную отделку (обсыпку сахаром, маком и т.д.). После удаления корки и включений изделия тщательно измельчают и перемешивают.

Приготовление водной вытяжки. Навеску продукта, взвешенную с точностью до 0,05 г, переносят при помощи воронки в мерную колбу на 200 или 250 см³, навеску продукта берут с таким расчетом, чтобы концентрация сахара в растворе была около 0,5 %. Для удобства расчета величину массы навески можно найти по табл. 6.

Таблица 6

Навеска хлебобулочных изделий в зависимости от содержания сахарозы

Предполагаемая массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, %	Масса мякиша, г, в мерной колбе вместимостью, см ³	
	200	250
2-5	25	30
6-10	12,5	15
	200	250
11-15	8	10
16-20	6	7

В колбу с навеской исследуемого продукта приливают на 2/3 объема дистиллированной воды комнатной температуры и оставляют на 5 мин при частом взбалтывании для лучшего растворения сахара. После этого в колбу приливают 10 см³ 15%-го раствора сернокислого цинка и 10 см³ 4%-го раствора гидроокиси натрия (или 5,6%-го раствора гидроокиси калия), хорошо перемешивают, доводят

водой до метки, еще раз перемешивают и оставляют в покое на 15 мин. Отстоявшуюся жидкость фильтруют через складчатый фильтр в сухую колбу.

Инверсия сахарозы в полученном растворе извлеченных сахаров. В процессе брожения добавляемая в тесто сахароза не успевает полностью гидролизиться инвертазой дрожжей до редуцирующих сахаров. Особенно много ее остается в изделиях с высоким содержанием сахара. Так как сахароза не обладает редуцирующей способностью, то, прежде чем определить ее содержание в продукте методами, основанными на восстанавливающей способности сахарозы, приходится этот дисахарид перед определением превращать в инвертный сахар по следующей методике:

В мерную колбу на 100 см³ переносят пипеткой 50 см³ полученного фильтрата и прибавляют к нему 5 см³ 20%-й соляной кислоты. Колбу погружают в нагретую до температуры 70 °С водяную баню и выдерживают 8 мин при этой температуре. Затем содержимое колбы быстро охлаждают до комнатной температуры (20 ± 4°С) и при интенсивном размешивании осторожно нейтрализуют 10%-м раствором гидроокиси натрия или гидроокиси калия по метиловому красному до появления желто-розового окрашивания. При нейтрализации следует помнить о том, что в щелочной среде моносахара могут разлагаться. После нейтрализации колбу доводят дистиллированной водой до метки и ее содержимое хорошо перемешивают. Полученный раствор берут для определения содержания сахара в количестве, предусмотренном в каждом описанном далее методе.

Ускоренный йодометрический метод

Сущность метода

Метод основан на определении количества окисной меди до и после восстановления щелочного раствора меди сахаром. Учет окисной меди производят йодометрически.

Средства измерений, лабораторное оборудование, реактивы и материалы:

Весы лабораторные с допускаемой погрешностью взвешивания ±0,05 г.

Часы песочные на 2 и 3 мин.

Баня водяная.

Электроплитка.

Термометр ртутный стеклянный лабораторный.

Колбы мерные, исполнений 1 и 3, 2-го класса точности, вместимостью 500 и 1000 см³.

Колбы конические, вместимостью 50 и 250 см³.

Пипетки, вместимостью 1,2, 5 и 20 см³.

Бюретки, вместимостью 25 или 50 см³.

Штатив лабораторный.

Установка из микропипеток с тонко оттянутыми кончиками и затворами из бус для отмеривания раствора серно-кислой меди и титрованного раствора тиосульфата натрия, смонтированная на лабораторном штативе, или микробюретке. Цена деления микропипеток

и микробюреток должна быть не более 0,02 см³.

Склянка с микропипетками, закрепленными в резиновых пробках, для растворов калия-натрия винно-кислого, йодистого калия и серной кислоты. Объем склянок для реактивов 200 – 300 см³.

Медь серно-кислая, 6,9%-й раствор: 69 г перекристаллизованной серно-кислой меди, отвешенной с точностью до 0,1 г, растворяют водой в мерной колбе вместимостью 1000 см³.

Калий-натрий винно-кислый, щелочной раствор: 346 г кристаллического калия-натрия винно-кислого отвешивают с точностью

до 0,5 г, растворяют при легком нагревании в 400 – 500 см³ воды и фильтруют; 100 г гидроокиси натрия растворяют в 200 – 300 см³ воды. Оба раствора смешивают в мерной колбе вместимостью 1000 см³ и после охлаждения доливают водой до метки.

Кислота серная, 25%-й раствор: один объем концентрированной серной кислоты смешивают с шестью объемами воды.

Калий йодистый, 30%-й раствор: 30 г йодистого калия растворяют в воде в мерной колбе вместимостью 100 см³.

Крахмал растворимый, 1%-й раствор: 1 г крахмала смешивают вначале с небольшим количеством (около 20 см³) насыщенного раствора хлористого натрия или калия, затем вливают в доведенный до кипения насыщенный раствор соли (примерно 80 см³) с таким расчетом, чтобы общий объем был равен 100 см³, кипятят около 1 мин

и охлаждают. Такой раствор хранится длительное время без изменения.

Натрий серноватисто-кислый (тиосульфат натрия), 0,1 моль/дм³ раствор: 25 г тиосульфата натрия ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 5\text{H}_2\text{O}$) растворяют в свежепрокипяченной и охлажденной без доступа углекислоты дистиллированной воде в мерной колбе вместимостью 1000 см³. К полученному раствору прибавляют 0,1 г углекислого натрия (Na_2CO_3), оставляют стоять в течение суток и устанавливают титр по 0,1 н раствору двуххромовокислого калия.

Натрия гидроокись, 4 и 10%-й водные растворы или калия гидроокись, 5,6 и 10%-й водные растворы.

Калий двуххромово-кислый, 0,1 моль/дм³ раствор: 4,9036 г дважды перекристаллизованного и высушенного при 150 °С $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ растворяют в воде и доводят раствор до 1 дм³.

Кислота соляная, 20%-й раствор: 496 см³ соляной кислоты доводят водой до объема 1 дм³.

Натрий углекислый (Na_2CO_3) или натрий углекислый кислый (NaHCO_3).

Вода дистиллированная.

Допускается применение аналогичного отечественного и импортного оборудования, лабораторной посуды и реактивов, метрологические характеристики которых соответствуют указанным параметрам.

Подготовка к испытанию

Для установления титра раствора тиосульфата натрия в колбу с притертой пробкой или в обычную колбу, закрывающуюся часовым стеклом, из бюретки или пипеткой приливают точно 20 см³ 0,1 моль/дм³ раствора двуххромовокислого калия, доливают водой примерно до 100 см³, прибавляют при помешивании 4 см³ концентрированной серной кислоты и 4 см³ 30%-го раствора йодистого калия. Колбу закрывают пробкой или часовым стеклом, ставят в темное место на 2-3 мин, затем титруют раствором тиосульфата натрия при постоянном помешивании, пока коричневый цвет раствора не перейдет в светло-желтый. После этого добавляют 1 см³ 1%-го раствора крахмала и продолжают титрование до исчезновения синей окраски и перехода ее в зеленоватую.

Поправочный коэффициент к точно 0,1 моль/дм³ раствору находят по формуле

$$K = \frac{20}{V},$$

где K – поправка к титру;

V – объем раствора тиосульфата натрия, пошедшего на титрование, см^3 .

Проведение испытаний

В коническую колбу вместимостью около 50 см^3 , отмеривают 3 см^3 вытяжки и 1 см^3 6,9 %-го раствора сернокислой меди.

Вследствие того, что точные показатели получаются в том случае, когда разность результатов титрования в контрольном и основном определениях находится в пределах $0,7 - 1,2 \text{ см}^3$ $0,1 \text{ моль/дм}^3$ раствора тиосульфата натрия, вытяжки с высокой массовой долей сахара берут в объеме 1 см^3 и добавляют 2 см^3 дистиллированной воды или проводят предварительное дополнительное разведение вытяжки. Затем к указанному объему вытяжки приливают 1 см^3 щелочного раствора калия-натрия винно-кислого и кипятят на электроплитке точно 2 мин с момента закипания. Затем охлаждают до комнатной температуры (20 ± 4) $^\circ\text{C}$ на водяной бане со специально сконструированной крышкой, позволяющей быстро погружать колбочки в холодную воду и отводить их в специальные гнезда.

Титрование избытка окисной меди проводят следующим образом: в колбочку вносят 1 см^3 30%-го йодистого калия и 1 см^3 25%-й серной кислоты и титруют выделившийся йод при постоянном помешивании $0,1 \text{ моль/дм}^3$ раствором тиосульфата натрия до светло-желтого окрашивания, затем прибавляют 3-4 капли 1%-го растворимого крахмала и продолжают титрование до исчезновения синей окраски. В тех же условиях проводят контрольный опыт, заменяя вытяжку 3 см^3 дистиллированной воды.

Разность результатов титрования, полученных в контрольном опыте и при определении сахара в вытяжке, умноженная на поправку к титру, показывает количество восстановленной меди, выраженное в миллилитрах $0,1 \text{ моль/дм}^3$ раствора тиосульфата натрия.

Обработка результатов

Для пересчета количества $0,1 \text{ моль/дм}^3$ раствора тиосульфата натрия, соответствующего количеству восстановленной меди, на сахар пользуются следующими коэффициентами, установленными экспериментальным путем:

- глюкоза – 3,3;

- фруктоза – 3,7;
- сахароза – 3,4;
- мальтоза – 5,4.

Массовую долю сахара (X) в исследуемом материале в пересчете на сухое вещество вычисляют в процентах по формуле:

$$X = \frac{C \cdot K \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot (100 - W)},$$

где C – разность в количестве точно 0,1 моль/дм³ раствора тиосульфата натрия, пошедшего на титрование в контрольном опыте и в определении;

K – коэффициент пересчета на данный вид сахара;

m – масса вещества во взятой на определение вытяжке, мг;

W – массовая доля влаги в исследуемом материале, определенная по ГОСТ 21094-75.

Вычисления проводят до 0,1 %.

За окончательный результат принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, допускаемое расхождение между которыми не должно превышать 0,5 % в одной лаборатории и 1 % в разных.

Ускоренный метод горячего титрования

Сущность метода

Метод основан на способности редуцирующих сахаров восстанавливать в щелочном растворе окисную медь в закисную. Массовую долю сахара определяют путем титрования медно-щелочного раствора исследуемым раствором сахара.

Средства измерений, лабораторное оборудование, реактивы и материалы:

Цилиндр мерный исполнения 1 и 3, вместимостью 100 см³.

Весы лабораторные с допускаемой погрешностью взвешивания ±0,05 г.

Часы песочные на 5 и 8 мин.

Баня водяная.

Эксикатор.

Электроплитка.

Термометр ртутный стеклянный лабораторный.

Колбы мерные, исполнения 1 и 3, 2-го класса точности, вместимостью 100, 200, 300 и 1000 см³.

Колбы круглые плоскодонные, вместимостью 50 см³.

Пипетки, вместимостью 5, 10 и 50 см³.

Бюретки, вместимостью 10 или 25 см³.

Штатив лабораторный.

Медь серно-кислая.

Метиленовая синь.

Кальций хлористый.

Калий-натрий винно-кислый.

Натрия гидроокись.

Калий железисто-синеродистый.

Цинк серно-кислый.

Кислота соляная.

Метиловый красный.

Спирт этиловый.

Вода дистиллированная.

Допускается применение аналогичного отечественного и импортного оборудования, лабораторной посуды и реактивов, метрологические характеристики которых соответствуют указанным характеристикам.

Подготовка к испытанию

Приготовление 1%-го раствора серно-кислой меди (раствор I). 10 г чистой кристаллической соли серно-кислой меди растворяют в 200 см³ дистиллированной воды. В 50 см³ дистиллированной воды растворяют 0,04 г метиленовой сини. Растворы переливают в мерную колбу вместимостью 1000 см³, доводят объем дистиллированной водой до метки и тщательно перемешивают.

Приготовление щелочного раствора калия-натрия винно-кислого (раствор II). 50 г калия-натрия винно-кислого растворяют в 200 см³ дистиллированной воды. В 300 см³ дистиллированной воды растворяют 75 г гидроокиси натрия и в 50 см³ дистиллированной воды растворяют 4 г калия железисто-синеродистого. Растворы переливают в мерную колбу вместимостью 1000 см³, доводят объем дистиллированной водой до метки и тщательно перемешивают.

Приготовление стандартного раствора сахарозы. Чистую сахарозу (или сахар-рафинад) предварительно высушивают в течение 3 суток в эксикаторе над плавленным хлористым кальцием (CaCl₂). Взвешивают 0,1 г сахарозы с погрешностью не более ±0,0001 г, растворяют в 50 см³ дистиллированной воды, количественно переносят раствор в мерную колбу вместимостью 100 см³ и проводят гидролиз так, как это описано выше применительно к водной вытяжке изделия. После гидролиза доводят объем раствора

до 100 см³.

Раствор содержит 1 мг сахарозы в 1 см³.

Установление титра медно-щелочного раствора по сахарозе.

Стандартный раствор сахарозы наливают в бюретку вместимостью 10 см³.

В две плоскодонные круглые колбы вместимостью 50 см³ отмеривают пипеткой по 5 см³ раствора I и раствора II. Одну из колб помещают на нагретую электроплитку, доводят медно-щелочной раствор

в колбе до кипения и титруют из бюретки стандартным раствором сахарозы со скоростью (4 ± 1) капель в секунду до перехода синей окраски медно-щелочного раствора в желтую. По бюретке отмечают израсходованный на титрование объем в см³ стандартного раствора сахарозы. Затем проводят контрольное титрование. Вторую колбу с медно-щелочным раствором помещают на нагретую электроплитку, раствор в колбе доводят до кипения и вливают в него из бюретки (85 ± 5) % израсходованного на предварительное титрование объема стандартного раствора сахарозы, следя за тем, чтобы кипение в колбе не прекращалось. При этом синяя окраска медно-щелочного раствора изменяется на светло-фиолетовую. Дотитрование медно-щелочного раствора стандартным раствором сахарозы проводят со скоростью 1 капля в секунду до появления желтой окраски.

Титр медно-щелочного раствора по сахарозе (t) вычисляют по формуле:

$$t = 1,0 \cdot V,$$

где 1,0 – масса сахарозы, содержащаяся в 1 см³ стандартного раствора сахарозы, мг;

V – объем стандартного раствора сахарозы, израсходованный на титрование, см³.

Проведение испытаний

В бюретку вместимостью 10 см³ наливают исследуемый раствор (гидролизованную водную вытяжку изделия). В каждую из двух термостойких круглых колб с плоским дном вместимостью по 50 см³ отмеряют пипеткой по 5 см³ раствора I и раствора II. Одну из колб помещают на нагретую электроплитку, доводят медно-щелочной раствор в колбе до кипения и титруют исследуемым раствором со скоростью (4 ± 1) капель в секунду до перехода синей окраски медно-щелочного раствора в желтую. По бюретке отмечают израсходованный на титрование объем в см³ стандартного раствора сахарозы. Затем проводят контрольное титрование. Вторую колбу с

медно-щелочным раствором помещают на нагретую электроплитку, раствор в колбе доводят до кипения и вливают в него из бюретки (85 ± 5) % израсходованного на предварительное титрование объема исследуемого раствора сахарозы, следя за тем, чтобы кипение в колбе не прекращалось. При этом синяя окраска медно-щелочного раствора изменяется на светло-фиолетовую. Дотитрование медно-щелочного раствора исследуемым раствором сахарозы проводят со скоростью 1 капля в секунду до появления желтой окраски.

Обработка результатов

Массовую долю сахара (M) в исследуемом изделии в пересчете на сухое вещество вычисляют по формуле:

$$M = \frac{t \cdot V_1 \cdot 100 \cdot 2}{m \cdot V_2 \cdot 1000} \cdot \frac{100}{100 - W},$$

где t – титр медно-щелочного раствора по сахарозе;

V_1 – вместимость мерной колбы, взятой для приготовления водной вытяжки, см^3 ;

V_2 – объем исследуемого раствора, израсходованный на титрование, см^3 ;

m – масса навески исследуемого изделия, г;

1000 – коэффициент перевода мг сахарозы в г;

2 – двойное разведение вытяжки при проведении гидролиза сахарозы;

W – массовая доля влаги в исследуемом материале, %, определенная по ГОСТ 21094-75.

Вычисления проводят до 0,1 %.

За окончательный результат анализа принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 0,5 % в одной лаборатории и 1 % в разных.

Перманганатный метод

Метод применяется в случаях возникновения разногласий при оценке качества другими методами.

Сущность метода

Метод основан на способности редуцирующих сахаров восстанавливать в щелочном растворе окисненную медь в закисненную.

Определение массовой доли сахара проводят путем восстановления окисного железа закисью меди и последующего титрования закиси железа перманганатом.

Средства измерений, лабораторное оборудование, реактивы и материалы:

Весы лабораторные с допускаемой погрешностью взвешивания $\pm 0,05$ г.

Часы песочные на 1 и 3 мин.

Баня водяная.

Электроплитка.

Термометр ртутный стеклянный лабораторный.

Трубки Аллина (для приготовления асбестового фильтра).

Вата стеклянная.

Волокно асбестовое.

Бумага фильтровальная.

Палочки стеклянные.

Колбы мерные исполнений 1 и 3, 2-го класса точности, вместимостью 100, 200 и 1000 см³.

Колбы с тубусом, вместимостью 250 и 500 см³.

Колбы конические, вместимостью 100 и 250 см³.

Стаканы стеклянные лабораторные.

Пипетки, вместимостью 2, 5, 10 и 20 см³.

Бюретки, вместимостью 25 или 50 см³.

Чашки выпарные, вместимостью 200 см³.

Насос водоструйный или насос вакуумный Комовского.

Штатив лабораторный.

Зажим винтовой.

Медь серно-кислая, водный раствор: 40 г чистой кристаллической соли $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ в 1 дм³ раствора.

Квасцы железоаммонийные, водный раствор: 86 г квасцов (окисных) растворяют в воде, осторожно добавляют 200 г (108 см³) серной кислоты и разводят водой до 1 дм³.

Кислота серная концентрированная.

Калий марганцово-кислый, 0,1 моль/дм³ раствор: 3,16 г KMnO_4 растворяют в прокипяченной, еще горячей дистиллированной воде. Приготовленный таким образом раствор может быть пущен в употребление уже на следующий день.

Аммоний щавелево-кислый, х. ч. или ч. д. а.

Кислота щавелевая х. ч. или ч. д. а.

Натрий щавелево-кислый, х. ч. или ч. д. а.

Калий-натрий винно-кислый, щелочной раствор: растворяют в воде 200 г калия-натрия винно-кислого и 150 г гидроокиси натрия или 210 г гидроокиси калия, затем сливают вместе и доводят объем в мерной колбе до 1 дм³.

Вода дистиллированная.

Допускается применение аналогичного отечественного и импортного оборудования, лабораторной посуды и реактивов, метрологические характеристики которых соответствуют указанным параметрам.

Подготовка к испытанию. Для установления титра раствора марганцово-кислого калия на аналитических весах отвешивают около 0,140 г щавелевокислого аммония и нагревают в фарфоровой чашке со 100 см³ воды и 2 см³ концентрированной серной кислоты на водяной бане до температуры 60 – 80 °С, употребляя вместо палочки для размешивания термометр, и титруют из бюретки раствором марганцово-кислого калия при постоянном размешивании до розового окрашивания.

Титр раствора марганцово-кислого калия по меди (T) в мг/см³ определяют по формуле:

$$T = \frac{m \cdot 0,8951 \cdot 1000}{V},$$

где m – масса щавелево-кислого аммония, г;

V – объем раствора марганцово-кислого калия, пошедший на титрование, см³;

0,8951 – коэффициент пересчета щавелево-кислого аммония на медь.

При отсутствии резких колебаний температур титр раствора марганцово-кислого калия допускается проверять раз в 3 месяца.

Проведение испытаний

В коническую колбу отмеривают пипеткой 20 см³ испытуемого раствора, добавляют 20 см³ 4%-го раствора серно-кислой меди и 20 см³ щелочного раствора калия-натрия винно-кислого, перемешивают и ставят на плитку. Раствор нагревают до кипения и кипятят ровно 3 мин (с момента появления пузырьков), снимают с огня и дают осесть осадку. Жидкость над осадком должна быть ярко-

синей, а если это не так (жидкость слабо окрашена или не окрашена вовсе), то проба содержит слишком много сахара и перед повторным определением ее следует разбавить.

Отстоявшийся верхний слой аккуратно (стараясь не сбрасывать на фильтр основной осадок) сливают через асбестовый фильтр и отбрасывают.

Осадок закиси меди должен быть все время покрыт жидкостью и не приходить в соприкосновение с воздухом.

Осадок в колбе и на фильтре промывают горячей водой несколько раз. Окончив промывание, воронку с фильтром переносят на другую чистую отсасывательную колбу, присоединенную к водоструйному насосу. К осадку в колбе прибавляют 20 см³ раствора железоаммонийных квасцов и после растворения осадка сливают образовавшийся зеленый раствор на фильтр, дают постоять несколько минут для растворения осадка, а затем очень медленно фильтруют отсасыванием.

Колбу и фильтр несколько раз промывают холодной водой, каждый раз сливая ее на фильтр (до исчезновения кислой реакции).

Полученный зеленоватый раствор в колбе для отсасывания титруют из бюретки раствором перманганата калия до появления слабо-розового окрашивания, не исчезающего при стоянии в течение 1 мин. Израсходованное на титрование количество кубических сантиметров раствора перманганата умножают на его титр по меди (Т) и по табл. 7 находят количество сахарозы.

Таблица 7

Соотношение количества титруемой меди (мг) и сахарозы (мг)

Масса Сахарозы	Масса меди										
9,50	20,6	23,75	49,8	38,00	77,7	52,25	104,0	66,50	129,2	80,75	153,2
10,45	22,6	24,7	51,7	38,95	79,5	53,20	105,7	67,45	130,8	81,70	154,3
11,40	24,6	25,65	53,6	39,90	81,2	54,15	107,4	68,40	132,4	82,65	156,4
12,35	26,5	26,60	55,5	40,85	83,0	55,10	109,2	69,35	134,0	83,60	157,9
13,30	28,5	27,55	57,4	41,80	84,8	56,05	110,9	70,30	135,6	84,55	159,5
14,25	30,5	28,50	59,3	42,75	86,5	57,00	112,6	71,25	137,2	85,50	161,1
15,20	32,5	29,45	61,1	43,70	88,3	57,95	114,3	72,20	138,9	86,45	162,6
16,15	34,5	30,40	63,0	44,65	90,1	58,90	115,2	73,15	140,5	87,40	164,2

17,10	36,5	31,35	64,8	45,60	91,9	59,85	117,6	74,10	142,1	88,35	165,7
18,05	38,4	32,30	66,7	46,55	93,6	60,80	119,2	75,05	143,7	89,30	167,3
19,00	40,4	33,25	68,5	47,50	95,4	61,75	120,9	76,00	145,3	90,25	168,8
19,95	42,3	34,20	70,3	48,45	97,1	62,70	122,6	76,95	146,9	91,20	170,3
20,90	44,2	35,15	72,2	49,40	98,9	63,65	124,2	77,90	148,5	92,15	171,9
21,85	46,1	36,10	74,0	50,35	100,6	64,60	125,9	78,85	150,0	93,10	173,4
22,80	48,0	37,05	75,9	51,30	102,3	65,55	127,5	79,80	151,6	94,05	175,0

Обработка результатов

Массовую долю сахара в испытуемом продукте выражают в процентах (X) в пересчете на сухое вещество и определяют по формуле:

$$X = \frac{m_1 \cdot V \cdot 100 \cdot 2}{m \cdot 20 \cdot 1000} \cdot \frac{100}{100 - W},$$

где m_1 – масса сахарозы, найденная по табл. 7, мг;

1000 – коэффициент перевода мг сахарозы в г;

m – навеска испытуемого продукта, г;

V – объем мерной колбы при приготовлении водной вытяжки, см³;

20 – объем испытуемого раствора, взятый для определения сахара, см³;

2 – двойное разведение вытяжки при проведении гидролиза сахарозы;

W – массовая доля влаги в изделии, %, определенная по ГОСТ 21094-75.

В каждое определение берут не менее двух-трех проб и рассчитывают среднее арифметическое для данного опыта. За окончательный результат принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, допускаемое расхождение между которыми не должны превышать 0,5 % в одной лаборатории и 1 % в разных.

3.2.7. Определение массовой доли жира в хлебобулочных изделиях

По ГОСТ 5668-68 предусматривается три метода для определения жира в хлебобулочных изделиях:

- экстракционный с предварительным гидролизом навески (арбитражный);
- бутирометрический (ускоренный);
- рефрактометрический (ускоренный).

Область применения

Настоящий стандарт распространяется на хлеб, булочные, бараночные, сухарные изделия, хрустящие хлебцы, соломку.

Подготовка к испытанию. Из лабораторного образца, отобранного для общего анализа, выделяют для определения жира не менее

300 г продукта.

В изделиях, у которых мякиш отграничен и легко отделяется от корки (хлеб, булки, халы, сдобы, за исключением слойки), анализируют только мякиш. В остальных изделиях (баранки, сухари, слойки) анализируют образец с коркой. Из изделий удаляют все включения (повидло, варенье, изюм и пр.) и поверхностную отделку (обсыпку сахаром, маком и т.д.). После удаления корки и включений изделия тщательно измельчают, перемешивают и помещают в банку с притертой пробкой.

Отбор проб. Отбор образцов производят по ГОСТ 5667-65, ГОСТ 7128-91, ГОСТ 8494-73 и ГОСТ 11270-88.

Экстракционный метод с предварительным гидролизом навески

Сущность метода

Метод основан на извлечении жира из предварительно гидролизованной навески изделия растворителем и определении количества жира взвешиванием после удаления растворителя из определенного объема полученного раствора.

Средства измерений, лабораторное оборудование, реактивы и материалы:

Весы лабораторные с допускаемой погрешностью взвешивания $\pm 0,05$ г.

Часы механические.

Баня водяная.

Электроплитка.

Центрифуга лабораторная.

Эксикатор.

Термометр ртутный стеклянный лабораторный.

Колбы мерные вместимостью 100, 250 и 300 см³.

Колбы конические вместимостью 100, 250 и 300 см³.

Шкаф сушильный, обеспечивающий температуру нагрева (105 ± 2)°С.

Воронки стеклянные диаметром не менее 50 мм.

Капельница вместимостью 50 см³.

Пипетки вместимостью 5, 10, 20 и 50 см³.

Холодильники стеклянные.

Вата медицинская гигроскопическая.

Вода дистиллированная.

Вода питьевая.

Кислота соляная, х. ч. или ч. д. а., раствор массовой долей 1,5 % (35,1 см³ концентрированной кислоты /дм³).

Кислота серная, х. ч. или ч. д. а., раствор массовой долей 5 % (29,4 см³ концентрированной кислоты /дм³).

Хлороформ.

Дихлорэтан технический, плотностью 1,2520 ÷ 1,2537.

Аммиак водный, х. ч. или ч. д. а.

Фенолфталеин, спиртовой раствор массовой долей 1% (1 г фенолфталеина растворяют в 100 см³ этилового спирта, массовой долей 96 %).

Допускается применение аналогичного отечественного и импортного оборудования, лабораторной посуды и реактивов, метрологические характеристики которых соответствуют указанным параметрам.

Проведение испытаний

10 г продукта (или 5 г, если ожидаемая массовая доля жира превышает 10 %) взвешивают с погрешностью не более 0,05 г и помещают в термостойкую плоскодонную колбу вместимостью 300 см³, добавляют 100 см³ 1,5 %-го раствора соляной кислоты и кипятят в колбе с обратным холодильником (рис. 3) на слабом огне 30 мин.

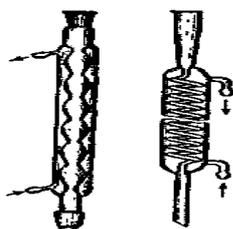


Рис. 3. Обратный холодильник

После этого содержимое колбы охлаждают водой до комнатной температуры, приливают 50 см³ хлороформа, плотно закрывают хорошо притертой крышкой и взбалтывают в течение 15 мин. Затем содержимое колбы переливают в центрифужные пробирки и центрифугируют 2-3 мин на лабораторной центрифуге при 3000 об/мин. В пробирке образуется три слоя. Пипеткой, снабженной резиновой грушей, удаляют верхний водный слой и отбирают хлороформенный раствор жира, и фильтруют его в сухую пробирку через небольшой ватный тампон, вложенный в узкую часть воронки. Кончик пипетки при фильтровании должен касаться ваты. 20 см³ фильтрата помещают в предварительно доведенную до постоянной массы

и взвешенную колбу вместимостью 100 см³. Вся процедура отбора и фильтрации должна быть выполнена не более чем за 2 мин.

Колбу ставят на кипящую водяную баню и, присоединив к ней холодильник, отгоняют хлороформ. Все операции фильтрования и отгонки проводят в вытяжном шкафу. Оставшийся в колбе жир сушат в сушильном шкафу до тех пор, пока масса колбы с жиром достигнет постоянного значения (примерно 1,0 – 1,5 ч при температуре 100 – 105 °С). Затем колбу охлаждают в эксикаторе в течение 20 мин и взвешивают на аналитических весах.

При отсутствии центрифуги можно использовать другой способ расслаивания. В охлажденную после гидролиза колбу добавляют сначала 5 см³ раствора аммиака (плотностью 0,91), а затем 50 см³ хлороформа. Содержимое колбы интенсивно взбалтывают 15 мин, после чего оставляют на 1 ч для отстаивания. Если расслаивания слоев не происходит, приливают еще примерно 2–3 см³ аммиака, контролируя при этом реакцию среды по фенолфталеину (она должна оставаться кислой и, соответственно, раствор в присутствии фенолфталеина – бесцветным).

После расслаивания отбор, фильтрацию, отгон хлороформенного слоя и высушивание жира ведут, как указано выше.

Обработка результатов

Для определения массовой доли жира (X), выражаемой в процентах в пересчете на сухое вещество, используют формулу:

$$X = \frac{(m - m_1) \cdot 100 \cdot 50}{20 \cdot m_2} \cdot \frac{100}{100 - W},$$

где m – масса колбы с высушенным жиром, г;

m_1 – масса пустой колбы, г;

m_2 – масса навески, г;

W – массовая доля влаги, %;

100 – коэффициент перевода в %;

50 – объем хлороформа, взятого для растворения жира, см³;

20 – объем фильтрата, взятого для отгонки хлороформа, см³.

Вычисление производят до второго десятичного знака с последующим округлением до первого десятичного знака. За окончательный результат принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, допускаемое расхождение между которыми не должно превышать 0,5 %.

Бутирометрический метод (ускоренный)

Сущность метода

Бутирометрический метод основан на растворении исследуемой навески изделия в растворе серной кислоты с массовой долей 60 % и отделении слоя жира в молочном бутирометре центрифугированием в присутствии изоамилового спирта, который образует с серной кислотой изоамилово-серный эфир, уменьшающий величину поверхностного натяжения жировых шариков и способствующих слипанию их в единый жировой слой. Объем выделившегося жира измеряют в градуированной части бутирометра.

Средства измерений, лабораторное оборудование, реактивы и материалы:

Весы лабораторные с допускаемой погрешностью взвешивания $\pm 0,05$ г.

Бутирометр (жиромер) для молока и молочных продуктов.

Часы механические.

Баня водяная с гнездами для бутирометров.

Электроплитка.

Центрифуга для определения массовой доли жира в молоке и молочных продуктах или центрифуга с механическим приводом с угловой скоростью не менее 1000 об/мин.

Термометры ртутные стеклянные лабораторные от 0 до 100 °С.

Штатив для бутирометров.

Стаканчики фарфоровые вместимостью 25 см³.

Пробки резиновые для жироскопов.

Пипетки градуированные вместимостью 1 и 10 см³.

Палочки стеклянные.

Кислота серная, х. ч. или ч. д. а., раствор массовой долей 60 % (512,7 см³ концентрированной кислоты /дм³).

Спирт изоамиловый, ч. д. а..

Вода дистиллированная.

Допускается применение аналогичного отечественного и импортного оборудования, лабораторной посуды и реактивов, метрологические характеристики которых соответствуют указанным параметрам.

Проведение испытаний

Отбирают две навески по 2 г каждая, помещают их в фарфоровые стаканчики и доливают в каждый по 9 см³ приготовленного раствора серной кислоты.

Стаканчики погружают в водяную баню с температурой 80 °С и, постоянно помешивая смесь стеклянной палочкой, растворяют навеску в серной кислоте в течение 20 минут.

После растворения навески темную жидкость количественно переносят в молочные бутирометры, смывая остатки из стаканчика с помощью 10 см³ раствора серной кислоты. В бутирометры осторожно (стараясь не намочить горлышко) приливают 1 см³ изоамилового спирта, плотно закрывают резиновыми пробками, перемешивают в течение 3 мин и помещают в гнезда водяной бани, нагретой до температуры 80 °С, на 5 мин (пробками вниз).

По истечении 5 минут бутирометры вынимают из водяной бани, помещают их в центрифугу (в нормальном положении, т. е. пробками к периферии) и центрифугуют 5 мин. По окончании центрифугирования бутирометры снова ставят в баню с температурой 80 °С на 5 мин пробками вниз, а затем вынимают и фиксируют высоту желтого слоя жира над темной жидкостью по числу малых делений градуированной части бутирометра.

Обработка результатов

Массовую долю жира (X) в процентах в пересчете на сухое вещество вычисляют по формуле:

$$X = \frac{n \cdot 0,01133 \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot (100 - W)},$$

где W – массовая доля влаги в испытуемом продукте, %, определенной по ГОСТ 21094-75;

m – масса навески испытуемого продукта, г;

n – высота жирового слоя в бутирометре по числу малых делений;

0,01133 – количество жира, соответствующее одному малому делению бутирометра, г.

Для ускорения расчета можно использовать данные табл. 8, из которой находят значение X_1 , а X затем определяют по формуле:

$$X = \frac{X_1 \cdot 100}{100 - W},$$

где X_1 – массовая доля жира, %, найденная по табл. 8;

W – массовая доля влаги в испытуемом продукте, %, определенная по ГОСТ 21094-75.

Вычисление производят до второго десятичного знака с последующим округлением до первого десятичного знака. За окончательный результат принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 0,5 %.

Рефрактометрический метод (ускоренный)

Ускоренный рефрактометрический метод отличается как простотой, так и незначительной длительностью процесса определения жира в хлебобулочных изделиях.

Сущность метода

Метод основан на извлечении жира из навески изделия α -бромнафталином или α -хлорнафталином. Содержание жира в изделии определяют по разности коэффициентов преломления растворителя и раствора жира в растворителе.

Таблица 8

Массовая доля жира по показаниям бутирометра

Показание бутиро- метра	Массо- вая доля жира, %	Показа- ние бутиро- метра	Массо- вая доля жира, %	Показа- ние бутиро- метра	Массо- вая доля жира, %	Показа- ние бутиро- метра	Массо- вая доля жира, %
1	0,57	11	6,23	21	11,90	31	17,56
2	1,13	12	6,80	22	12,46	32	18,13
3	1,70	13	7,36	23	13,03	33	18,69
4	2,27	14	7,93	24	13,60	34	19,26
5	2,83	15	8,50	25	14,16	35	19,82
6	3,40	16	9,06	26	14,73	36	20,39
7	3,96	17	9,63	27	15,29	37	20,96
8	4,53	18	10,19	28	15,86	38	21,53
9	5,10	19	10,76	29	16,42	39	22,09
10	5,66	20	11,33	30	17,00	40	22,66

Чем больше коэффициент преломления, применяемого для определения растворителя, тем точнее получаются результаты.

Средства измерений, лабораторное оборудование, реактивы и материалы:

Пикнометр стеклянный типа ПМЖ вместимостью 25 – 50 см³.

Пипетки вместимостью 2 см³ с ценой деления 0,02 см³ и вместимостью 5 см³ с ценой деления 0,05 см³.

Воронки стеклянные диаметром не более 30 мм.

Стаканы стеклянные, вместимостью 25–50 см³.

Ступка фарфоровая диаметром не более 7 см с пестиком или фарфоровая чашка.

Бумага фильтровальная.

Вата медицинская гигроскопическая.

Натрий углекислый безводный.

Кислота уксусная, х. ч. массовой долей 80 %.

Беззольные фильтры.

α-бромнафталин с коэффициентом преломления около 1,66.

α-хлорнафталин с коэффициентом преломления около 1,63.

Баня водяная.

Вода дистиллированная или вода питьевая.

Допускается применение аналогичного отечественного и импортного оборудования, лабораторной посуды и реактивов,

метрологические характеристики которых соответствуют указанным параметрам.

Подготовка к испытанию. Определяют коэффициент преломления α -бромнафталина или α -хлорнафталина при температуре 20 °С, наносят 1-2 капли этого растворителя на призму рефрактометра.

Плотность растворителей (ρ) в г/см³ при 20 °С определяют пикнометром (рис. 4) и вычисляют по формуле:

$$\rho = \frac{m}{q},$$

где q – водное число пикнометра, см³;

m – масса растворителя, г.

Взвешивание производят с погрешностью не более 0,005 г. Расхождение между параллельными взвешиваниями должно быть не более 0,015 г.

Пипетку вместимостью 2 – 5 см³ калибруют по растворителю, отмеривая ею соответствующий объем растворителя и взвешивая его в стаканчике с погрешностью не более 0,005 г. Расхождение между параллельными взвешиваниями должно быть не более 0,015 г.

Из трех взвешиваний берут среднее арифметическое и вычисляют объем пипетки (V) в см³ по формуле:

$$V = \frac{m}{\rho},$$

где m – масса растворителя, соответствующая объему взятой пипетки, г;

ρ – плотность растворителя при температуре 20 °С, г/ см³.

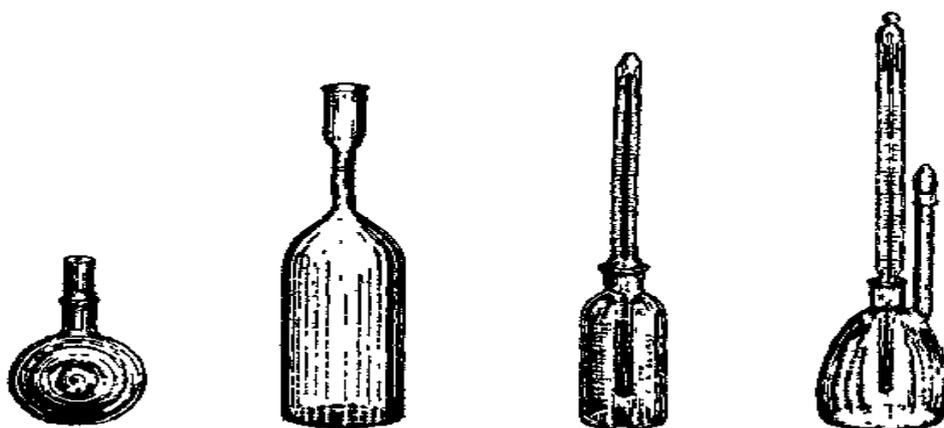


Рис. 4. Пикнометры

Проведение испытаний

При анализе хлебобулочных изделий берут навеску 2 г (с погрешностью не более 0,05 г) и помещают в фарфоровую ступку. Приливают туда же, используя калиброванную пипетку, 4 см³ растворителя. Смесь в ступке энергично растирают в течение 3 мин, а затем переносят на бумажный складчатый фильтр, размещенный в маленькой воронке. Первые 2-3 капли фильтрата отбрасывают, а последующий фильтрат в количестве 2-3 капель помещают на призму рефрактометра и определяют коэффициент преломления.

Бараночные изделия и сухари, а также хлебобулочные изделия из муки с «крепкой» клейковиной анализируют следующим образом: хорошо измельченную навеску около 2 г отвешивают с погрешностью не более 0,05 г и помещают в фарфоровую ступку. Затем, прибавив около 2 г сухого чистого песка, добавляют 2 см³ уксусной кислоты указанной концентрации, все хорошо растирают в течение 2 мин и помещают на кипящую водяную баню на 3 мин. При анализе изделий с низкой влажностью (сухари, сушки и др.) перед добавлением песка измельченную навеску смачивают 1 см³ воды.

Охладив массу, приливают точно 4-5 см³ растворителя и вновь все растирают в течение 3 мин, затем добавляют 2 г безводного углекислого натрия, перемешивают, смесь из ступки переносят на складчатый фильтр и фильтруют в стаканчик. Из полученного фильтрата наносят 2-3 капли на призму рефрактометра и определяют коэффициент преломления. Определение коэффициента преломления проводят при температуре $(20 \pm 0,2)^\circ\text{C}$ или при любой комнатной

температуре.

В последнем случае показатель преломления раствора приводят к температуре 20 °С путем внесения поправки по табл. 9.

Отсчет показателя преломления раствора жира можно также производить при любой комнатной температуре, без учета поправки на температуру, при условии одновременного определения показателя преломления раствора при той же температуре.

Параллельно (в тех же условиях) определяют коэффициент преломления чистого растворителя. Одновременное определение коэффициентов преломления раствора и растворителя освобождает от необходимости использовать таблицу пересчета на другие температурные условия.

Обработка результатов

Массовую долю жира (X) в процентах в пересчете на сухое вещество вычисляют по формуле:

$$X = \frac{V_p \cdot \sigma_{ж}}{m} \cdot \left(\frac{P_p - P_{рж}}{P_{рж} - P_{ж}} \right) \cdot 100 \cdot \frac{100}{100 - W},$$

где V_p – объем растворителя, взятый для извлечения жира, см³;

$\sigma_{ж}$ – относительная плотность жира при 20°С, г/см³;

P_p – коэффициент преломления растворителя;

$P_{рж}$ – коэффициент преломления раствора жира в растворителе;

$P_{ж}$ – коэффициент преломления жира;

m – масса продукта, г;

W – массовая доля влаги в испытуемом продукте, %, определенной по ГОСТ 21094-75.

Таблица 9

Температурные поправки при определении показателей преломления раствора жира в α -бромнафталине

Температура, °С	Поправка	Температура, °С	Поправка	Температура, °С	Поправка	Температура, °С	Поправка	Температура, °С	Поправка
Отнять от показателя преломления									
15,0	0,0022	16,0	0,0018	17,0	0,0013	18,0	0,0009	19,0	0,0004

1	0,0022	1	0,0017	1	0,0013	1	0,0008	1	0,0004
2	0,0021	2	0,0017	2	0,0012	2	0,0008	2	0,0004
3	0,0021	3	0,0016	3	0,0012	3	0,0007	3	0,0003
4	0,0020	4	0,0016	4	0,0011	4	0,0007	4	0,0003
5	0,0020	5	0,0016	5	0,0011	5	0,0007	5	0,0002
6	0,0019	6	0,0015	6	0,0011	6	0,0006	6	0,0002
7	0,0019	7	0,0015	7	0,0010	7	0,0006	7	0,0001
8	0,0018	8	0,0014	8	0,0010	8	0,0005	8	0,0001
9	0,0018	9	0,0014	9	0,0009	9	0,0005	9	0,0000
Прибавить к показателю преломления									
20,0	0,0000	22,0	0,0009	24,0	0,0018	26,0	0,0026	28,0	0,0035
1	0,0000	1	0,0009	1	0,0018	1	0,0027	1	0,0036
2	0,0001	2	0,0010	2	0,0018	2	0,0027	2	0,0036
3	0,0001	3	0,0010	3	0,0019	3	0,0028	3	0,0037
4	0,0002	4	0,0011	4	0,0019	4	0,0028	4	0,0037
5	0,0002	5	0,0011	5	0,0020	5	0,0029	5	0,0037
6	0,0003	6	0,0011	6	0,0020	6	0,0029	6	0,0038
7	0,0003	7	0,0012	7	0,0021	7	0,0029	7	0,0038

Окончание табл. 9

Температура, °С	Поправка								
8	0,0004	8	0,0012	8	0,0021	8	0,0030	8	0,0039

9	0,000 4	9	0,001 3	9	0,002 2	9	0,003 0	9	0,003 9
21,0	0,000 4	23,0	0,001 3	25,0	0,002 2	27,0	0,003 1	29,0	0,004 0
1	0,000 5	1	0,001 4	1	0,002 2	1	0,003 1	1	0,004 0
2	0,000 5	2	0,001 4	2	0,002 3	2	0,003 2	2	0,004 0
3	0,000 6	3	0,001 5	3	0,002 3	3	0,003 2	3	0,004 1
4	0,000 6	4	0,001 5	4	0,002 4	4	0,003 3	4	0,004 1
5	0,000 7	5	0,001 6	5	0,002 4	5	0,003 3	5	0,004 2
6	0,000 7	6	0,001 6	6	0,002 5	6	0,003 3	6	0,004 2
7	0,000 7	7	0,001 6	7	0,002 5	7	0,003 4	7	0,004 3
8	0,000 8	8	0,001 7	8	0,002 6	8	0,003 4	8	0,004 3
9	0,000 8	9	0,001 7	9	0,002 6	9	0,003 5	9	0,004 4

В табл. 10 приведены коэффициенты преломления и плотности наиболее распространенных жиров.

Таблица 10

Коэффициенты преломления и плотность жиров

Наименование жира	Коэффициент преломления	Плотность, г/см
Кунжутное масло	1,4730	0,919
Подсолнечное масло	1,4736	0,924
Коровье масло	1,4605	0,920
Маргарин	1,4690	0,928
Арахисовое масло	1,4696	0,914
Горчичное масло	1,4769	0,918
Кондитерский жир	1,4674	0,928
Соевое масло	1,4756	0,922
Кукурузное масло	1,4745	0,920
Концентраты фосфатидные	1,4746	0,922
Кулинарный жир	1,4724	0,926
Свиной топленый жир	1,4712	0,917

Если изделие содержит неизвестный жир или сложную смесь жиров, то предварительно жир экстрагируют из 5–10 г изделия трехкратным количеством хлороформа, взбалтывая колбу в течение 15 мин, фильтруют, отгоняют растворитель, остаток подсушивают и определяют коэффициент преломления.

Для смеси жиров или неизвестного жира плотность принимают равной 0,925.

Вычисление производят до второго десятичного знака с последующим округлением до первого десятичного знака. За окончательный результат принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, допускаемое расхождение между которыми не должно превышать 0,5 %.

Экстракционно-весовой метод (ускоренный)

Сущность метода

Метод основан на воздействии безводной углекислой соды (Na_2CO_3) на анализируемый образец, экстракции жира в специальной ступке-экстракторе при интенсивном растирании в органическом растворителе и фильтрации раствора под нагнетанием воздуха. Содержание количества жира определяют взвешиванием после удаления растворителя из определенного объема полученного раствора.

Средства измерений, лабораторное оборудование, реактивы и материалы:

Прибор специальный, состоящий из металлической ступки-эксикатора с пестиком и штативом, фильтровальной трубки и трубки для нагнетания воздуха, закрепленный в резиновой пробке.

Весы лабораторные с допускаемой погрешностью взвешивания $\pm 0,05$ г.

Баня водяная или песочная.

Часы.

Колбы конические вместимостью 50 см^3 или чашки алюминиевые (типа алюминиевых бюкс, применяемых для определения влажности хлеба).

Пипетки вместимостью 5, 10 и 50 см^3 .

Бюретки вместимостью 5, 10 и 50 см^3 .

Колбы мерные вместимостью 5, 10 и 50 см^3 .

Холодильники стеклянные.

Две резиновые нагнетательные груши с отверстиями в вогнутой твердой части (диаметр отверстия 3 мм).

Бумага фильтровальная лабораторная.

Вата медицинская гигроскопическая.

Натрий углекислый, х. ч., высушенный при 100 °С.

Хлороформ технический.

Вода дистиллированная или вода питьевая.

Допускается применение аналогичного отечественного и импортного оборудования, лабораторной посуды и реактивов, метрологические характеристики которых соответствуют указанным параметрам.

Проведение испытаний

Навеску продукта в 10 г (при анализе изделий с высоким содержанием жира 5 г), взвешенную с погрешностью не более 0,05 г, помещают в ступку-эксикатор, добавляют туда 5 г безводной соды (допускается отмеривание соды по объему заранее калиброванной вместимостью) и 50 см³ хлороформа и тщательно растирают (круговыми движениями) металлическим пестиком в течение 5 мин.

При анализе сухарей, баранок, соломки необходимо предварительно слегка растереть навеску в ступке-эксикаторе с 3 см³ дистиллированной воды и затем уже добавлять соду и проводить извлечение жира указанным способом.

По окончании растирания раствор фильтруют. Для этого из ступки-экстрактора вынимают пестик и плотно закрывают ее пробкой, снабженной трубкой для фильтрования и короткой изогнутой трубкой для нагнетания воздуха. Трубка для фильтрования при помощи резиновой пробки соединена (верхним концом) с пипеткой объемом 10 и 5 см³. Пипетка проходит внутри трубки до ее нижнего конца, заканчивающегося расширением для укрепления бумажного фильтра с помощью навинчивающегося кольца. Диаметр фильтра должен быть равен внутреннему диаметру воронки. При использовании неплотной фильтровальной бумаги делается двуслойный бумажный фильтр.

Трубку для фильтрования укрепляют так, чтобы ее нижний конец находился на расстоянии около 1 см от дна ступки-экстрактора. Конец пипетки должен быть укреплен на 1,0 – 1,5 мм выше плоскости бумажного фильтра (положение трубки для фильтрования и пипетки фиксируется), что облегчает и ускоряет процесс фильтрования. Под действием воздуха, нагнетаемого с

помощью резиновой груши через короткую согнутую трубку, раствор жира проходит через фильтр и поступает в пипетку. Пипеткой отбирают 10 или 5 см³ раствора жира и переносят в предварительно высушенную и взвешенную коническую колбу вместимостью около 50 см³. Хлороформ из колбы отгоняют на песочной или водяной бане, пользуясь холодильником. Оставшийся в колбе жир сушат до постоянной массы 1,0 – 1,5 ч. при 100 – 105 °С, охлаждают в эксикаторе и взвешивают.

При ускоренном методе высушивания 10 или 5 см³ экстракта жира, отобранного пипеткой, помещают в предварительно высушенные и взвешенные на аналитических весах алюминиевые чашки. Хлороформ выпаривают на песочной бане температурой 140 – 150 °С. Выпаривание хлороформа и высушивание жира проводят в течение 10 мин. В тех случаях, когда к моменту помещения чашки на песочную баню хлороформ из нее уже полностью испарился, нагревание проводят в течение 4 мин. После этого чашки с содержимым помещают в эксикатор, охлаждают до комнатной температуры и взвешивают на аналитических весах.

Обработка результатов

Массовую долю жира (X) в процентах вычисляют по формуле:

$$X = \frac{m_1 \cdot 50 \cdot 100}{V \cdot m_2} \cdot \frac{100}{100 - W},$$

где m_1 – масса сухого жира, г;

m_2 – масса навески испытуемого продукта, г;

V – объем раствора, взятый для определения жира, см³;

W – массовая доля влаги в испытуемом продукте, %, определенной стандартным методом (ГОСТ 21094-75).

Вычисление производят до второго десятичного знака с последующим округлением до первого десятичного знака. За окончательный результат принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, допускаемое расхождение между которыми не должно превышать 0,5 % в одной лаборатории и 1 % в разных.

3.2.8. Определение удельного объема хлебобулочных изделий

Удельный объем – это показатель, косвенно характеризующий пористость хлебобулочных изделий, его внешний вид.

Область применения

Метод относится к общепринятым (нестандартным), используется для хлебобулочных изделий.

Сущность метода

Объем хлебобулочных изделий измеряют с помощью специальных приспособлений или приборов (объемомерников), работающих по принципу вытесненного хлебом объема сыпучего заполнителя (мелкого зерна).

Средства измерений, лабораторное оборудование, реактивы и материалы:

Приспособление для измерения объема хлебобулочных изделий.

Цилиндры мерные вместимостью 1000 см³.

Сита металлические с отверстиями 1,2 и 2,2 мм.

Линейка.

Весы лабораторные.

Отбор и подготовка проб. Удельный объем определяют после остывания хлебобулочных изделий.

Подготовка к испытанию. При определении удельного объема хлебобулочных изделий применяют мелкое зерно (просо, сорго, рапс), которое предварительно освобождают от посторонних примесей просеиванием на металлических ситах с отверстиями диаметром 2,2 и 1,2 мм. Для работы используют ту фракцию, которая остается на нижнем сите.

Проведение испытания

На рис. 5 изображено приспособление для измерения объема хлебобулочных изделий. Это приспособление состоит из железной емкости 1, вращающейся на горизонтальной оси и заключенной в емкость больших размеров 2, на дне которой имеется точка с задвижкой.

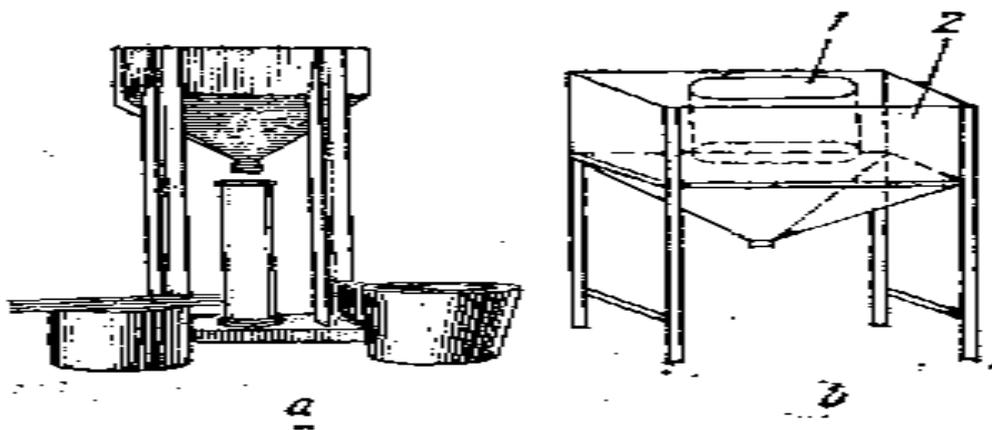


Рис. 5. Приспособление для измерения объема хлебобулочных изделий

Подготовленным зерном заполняют с избытком емкость 1. Избыток зерна ссыпают, сгребая ребром линейки в сосуд 2, и удаляют через течку, затем емкость опрокидывают, поворачивая ее по горизонтальной оси, и зерно собирают в ковш. Это зерно служит для дальнейшего измерения объема хлебобулочного изделия.

Небольшое количество зерна из ковша высыпают в емкость 1. На него осторожно, не приминая зерна, кладут пробу хлебобулочного изделия и засыпают его оставшимся в ковше зерном с образованием горки над емкостью. Избыток зерна ссыпают в емкость 2, сгребая ребром линейки, а затем открывая задвижку течки – в мерный цилиндр.

Обработка результатов

Объем зерна в цилиндре в см^3 равен объему испытуемой пробы хлебобулочного изделия.

Удельный объем хлебобулочных изделий определяют путем деления величины объема хлебобулочного изделия в см^3 на его массу в граммах.

3.2.9. Определение структурно-механических свойств мякиша хлебобулочных изделий на приборе пенетрометр АП-4/2

По структурно-механическим свойствам мякиша можно судить о его пористости, свежести, упругости и т.д.

Область применения

Настоящий метод относится к общепринятым (нестандартным), используется для хлебобулочных изделий из пшеничной, ржаной и ржано-пшеничной муки и устанавливает метод определения структурно-механических свойств мякиша путем измерения его упруго-эластичных свойств.

Сущность метода

Сущность метода заключается в определении качества хлебобулочных изделий путем измерения упруго-эластичных свойств его мякиша.

Средства измерений, лабораторное оборудование:

Пенетрометр АП 4/2.

Нож.

Для определения структурно-механических свойств мякиша хлебобулочных изделий используют тело погружения из пластмассы, имеющее диаметр 25 мм и круглое окончание радиусом 12,5 мм нижнюю часть. На стальной стержень тела, закрепленный во втулке штока системы погружения, устанавливают дополнительный съемный груз (металлический диск) с прорезью для стержня, при этом масса системы погружения равняется 300 г.

Подготовка к испытанию

Непосредственно перед началом опыта систему погружения поднимают до отказа в верхнее положение. При этом ноль проекции шкалы штока погружения должен находиться против контрольной черты матового стекла смотрового окна. На тело погружения устанавливают съемный груз.

Из хлебобулочного изделия вырезают ломоть толщиной 40 мм. Плоскости срезов должны быть строго параллельны.

Проведение испытания

Ломоть укладывают на поверхность подъемного столика так, чтобы под телом погружения было расположено то место мякиша, в котором необходимо определить показатели. Подъемный столик пенетрометра поднимают до тех пор, пока он не соприкоснется с телом погружения. Исходная высота пробы равна H .

В течение определенного времени (5 с) происходит пенетрация тела погружения в мякиш хлебобулочного изделия, после чего систему затормаживают. Высота пробы в месте его деформации уменьшается и достигает величины ΔH_1 , выражаемой в единицах пенетрации.

Затем съемный груз снимают, система погружения растормаживается на время 10 с.

Показатели деформации можно определять для одной или двух сторон ломтя. В зависимости от размеров пробы хлебобулочного изделия замеры проводят в трех или пяти местах поверхности среза на расстоянии 30 мм от края.

Обработка результатов

Проба мякиша в результате упругого последействия частично восстанавливает в месте деформации свою высоту, которая достигает ΔH_2 . Система затормаживается и на шкале прибора фиксирует величину ΔH_2 , которая меньше ΔH_1 . Разность этих величин можно выразить как ΔH_3 .

ΔH_1 является показателем общей деформации сжатия мякиша, ΔH_2 характеризует остаточную деформацию мякиша или его пластичность, $\Delta H_3 = (\Delta H_1 - \Delta H_2)$ обусловлена упругостью мякиша. Исходя из этого, ΔH_1 выражают как $\Delta H_{общ}$, ΔH_2 – как $\Delta H_{пл}$, ΔH_3 – как $\Delta H_{упр}$.

При проведении определений для обеих сторон ломтя подсчитывают средние из 10 замеров в 10 точках величины $\Delta H_{общ}$ и $\Delta H_{пл}$, по их разности находят среднюю величину $\Delta H_{упр}$.

3.2.10. Определение структурно-механических свойств мякиша хлебобулочных изделий на приборе Структурометр СТ-1М

Область применения

Настоящий метод относится к общепринятым (нестандартным), используется для хлебобулочных изделий.

Сущность метода

Методика основана на определении общей, пластической и упругой деформаций мякиша хлеба при внедрении в ломоть хлеба сферического тела пенетрации.

Средства измерений, лабораторное оборудование, реактивы и материалы:

Прибор Структурометр СТ-1М.

Насадка полусфера.

Нож.

Подготовка пробы. Берут анализируемое хлебобулочное изделие и отрезают от него ломоть хлеба толщиной 40 мм.

Проведение испытания

Подготовленный ломоть хлеба укладывают на столик прибора под сферическим телом пенетрации. Если необходимо, приближают насадку к образцу, опуская головку, либо поднимая столик.

Задают режим 4 работы прибора (общий метод). Нажимают кнопку «ВК». Затем устанавливают значения задаваемых величин:

F_k – усилие касания, г	-	30
V_n – скорость деформации, мм/с	-	0,5
F_n – усилие нагружения, г	-	300

Нажимают кнопку «СТАРТ» и после завершения работы прибора – кнопку «*».

В момент остановки перемещения полусферы деформация пробы достигает максимального значения – H_1 (общая деформация пробы, мм). При полном снятии нагрузки деформация H_2 (пластическая деформация пробы, мм) оказывается не равной нулю, что свидетельствует о проявлении пластических свойств.

Обработка результатов

Упругую деформацию (H_3) в единицах прибора, вычисляют по формуле:

$$H_3 = H_1 - H_2 ,$$

где H_1 – общая деформация пробы, мм;

H_2 – пластическая деформация пробы, мм.

За окончательный результат измерений принимается среднее арифметическое трех измерений для ломтя хлеба, полученного из батанообразного изделия и пяти измерений для ломтя хлеба, полученного из формового хлеба.

**3.2.11. Определение ароматических веществ
(бисульфитсвязывающих соединений)
в хлебобулочных изделиях**

Основным компонентом, обуславливающим аромат хлебобулочных изделий, являются альдегиды.

Область применения

Настоящий метод относится к общепринятым (нестандартным), используется для хлебобулочных изделий из пшеничной, ржаной

и ржано-пшеничной муки и устанавливает метод определения ароматических веществ в хлебобулочных изделиях путем измерения количества бисульфитсвязывающих соединений

Сущность метода

Метод определения ароматических веществ в хлебобулочных изделиях основан на связывании альдегидов и кетонов бисульфитом натрия.

Средства измерений, лабораторное оборудование, реактивы и материалы:

Весы лабораторные.

Центрифуга.

Установка титровальная.

Бумага лакмусовая.

Часы механические.

Ступка с пестиком.

Колба мерная на 100 см³.

Пипетка на 10 см³.

Фильтр.

Бисульфит натрия, 0,4 %-й водный раствор

Гипосульфит натрия, раствор молярной концентрации 0,1 моль/дм³.

Йод, растворы молярной концентрации 0,1 моль/дм³ и 0,0,1 моль/дм³.

0,01 н раствор йода.

Двууглекислый натрий, насыщенный водный раствор.

Крахмал водорастворимый, 1%-й раствор.

Проведение испытания

Мякиш хлебобулочного изделия массой 10 г растирают в ступке с 0,4%-м раствором бисульфита натрия и количественно переносят в колбу на 100 см³. Содержимое колбы доводят водой до метки и взбалтывают в течение 10 минут, затем колбу оставляют на 10 минут для оседания плотных частиц, после чего осадок отделяют фильтрованием или центрифугированием.

Из полученного фильтрата или центрифугата берут 10 см³ вытяжки (для сильноокрашенных растворов – 2 и 8 см³ воды). Избыток бисульфита натрия сначала оттитровывают 0,1 моль/дм³ раствором йода до слабого фиолетово-голубого окрашивания. Если йода прибавлено больше, чем необходимо, избыток его оттитровывают 0,01 моль/дм³ раствором гипосульфита. Затраченное на окисление избытка бисульфита натрия количество раствора йода не учитывают и в дальнейшем в расчет не принимают.

Для разрушения альдегидсульфитного соединения в реакционную жидкость приливают насыщенный раствор соды. Реакция смеси должна быть щелочной (определяют по лакмусу). Выделившийся в результате добавления соды бисульфит натрия тотчас же оттитровывают 0,01 моль/дм³ раствором йода. Титрование считается окончанным, если при перемешивании в течение 15 с фиолетово-голубое окрашивание не исчезает. Содержание альдегидов условно выражают в см³ 0,1 моль/дм³ раствора йода, пошедшего на титрование бисульфита, связанного с карбонильными соединениями.

Расчет производят по формуле:

$$X = \frac{V \cdot 100 \cdot 100}{10 \cdot (100 - B)} \cdot K,$$

где X – содержание альдегидов в 100 г хлебобулочного изделия, см³ раствора йода;

V – количество 0,01 моль/дм³ раствора йода, израсходованное на титрование 10 см³ вытяжки, см³;

B – массовая доля влаги, %;

K – поправочный коэффициент.

3.2.12. Определение массовой доли белковых веществ (макрометод Кьельдаля) в хлебобулочных изделиях

Определение массовой доли белковых веществ в хлебобулочных изделиях осуществляют по ГОСТ 25832-89.

Сущность метода

Сущность метода заключается в минерализации органического вещества серной кислотой в присутствии катализатора с образованием сульфата аммония, разрушении сульфата аммония щелочью с выделением аммиака, отгонке аммиака водяным паром в раствор серной кислоты с последующим титрованием.

Средства измерений, лабораторное оборудование, реактивы и материалы:

Весы лабораторные общего назначения с допускаемой погрешностью взвешивания $\pm 0,05$ г.

Плитки электрические.

Стаканы и колбы стеклянные.

Холодильники стеклянные.

Каплеуловители.

Трубки стеклянные с расширением.

Шпатель.

Бумага индикаторная.

Натрия гидроокись, растворы с массовой долей 33 % и молярной концентрацией 0,1 моль/дм³.

Кислота серная, концентрированная плотностью 1,84 и раствор с молярной концентрацией вещества-эквивалента 0,1 моль/дм³.

Метилловый оранжевый.

Ртуть.

Пыль цинковая.

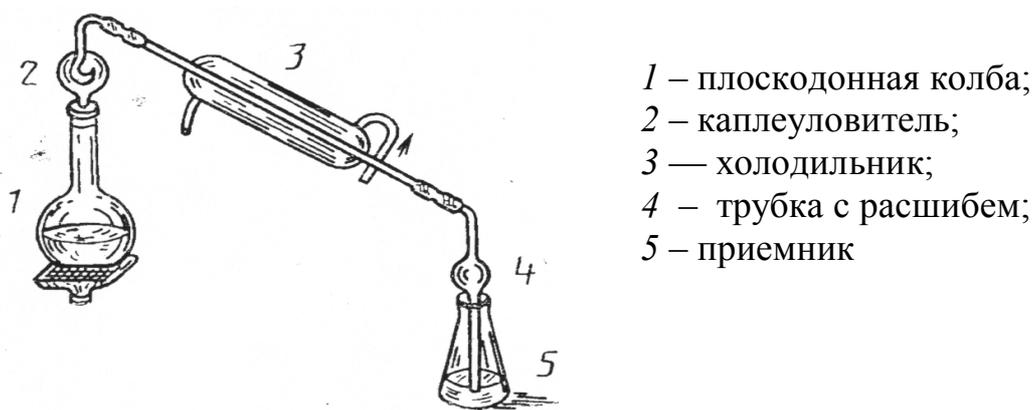
Вода дистиллированная.

Проведение испытания

Навеску измельченного мякиша массой 1,5 г взвешивают (результат взвешивания записывают до второго десятичного знака), переносят в колбу Къельдаля вместимостью 250 см³ и добавляют 20 см³ концентрированной серной кислоты и 1 каплю металлической ртути.

Содержимое колбы сжигают в вытяжном шкафу. Колбу помещают на электрическую плитку и нагревают до полного обесцвечивания раствора. Затем колбу охлаждают, содержимое осторожно разбавляют дистиллированной водой и переносят в плоскодонную колбу вместимостью 500 – 700 см³, в которую добавляют также дистиллированную воду, используемую для смывания колбы Къельдаля. Объем жидкости в плоскодонной колбе должен составлять не более 250 см³.

В приемник 5 (рис. 6) наливают 20 см³ раствора серной кислоты и 3-4 капли индикатора метилового оранжевого. Конец трубки 4 должен быть погружен в раствор кислоты.



- 1 – плоскодонная колба;
- 2 – каплеуловитель;
- 3 — холодильник;
- 4 – трубка с расшибем;
- 5 – приемник

Рис. 6. Прибор для перегонки

В колбу 1 осторожно приливают мерным цилиндром 50 см³ раствора гидроокиси натрия с массовой долей 33 %, вносят цинковую пыль на кончике шпателя, присоединяют к холодильнику 3 перегонного прибора, перемешивают содержимое колбы и нагревают. Перегонку прекращают, когда отгон покажет нейтральную реакцию по индикаторной бумаге. Нижний конец трубки 4 омывают дистиллированной водой в приемник 5.

Содержимое приемника 5 титруют раствором гидроокиси натрия молярной концентрацией 0,1 моль/дм³ до исчезновения розового окрашивания.

Обработка результатов

Массовую долю белковых веществ (X_1) в процентах вычисляют по формуле:

$$X_1 = X_2 \cdot 5,7,$$

где X_2 – массовая доля азота, %;

5,7 – коэффициент пересчета.

Массовую долю азота (X_2) в процентах вычисляют по формуле:

$$X_2 = \frac{(V - V_1) \cdot 0,0014 \cdot 100}{m} \times \frac{100}{100 - W},$$

где V – объем раствора серной кислоты, внесенный в приемник, см³;

V_1 – объем раствора гидроокиси натрия, израсходованный при титровании, см³;

m – масса навески мякиша хлеба, г;

0,0014 – количество азота, соответствующее 1 см³ раствора серной кислоты, г;

W – массовая доля влаги хлебобулочного изделия, %.

3.2.13. Определение массовой доли углеводов в хлебобулочных изделиях

Определение массовой доли углеводов в хлебобулочных изделиях осуществляют по ГОСТ 25832-89.

Средства измерений, лабораторное оборудование, реактивы и материалы:

Весы лабораторные общего назначения с допускаемой погрешностью взвешивания $\pm 0,05$ г.

Колбы мерные вместимостью 150, 200, 250 см³.

Цилиндры мерные вместимостью 25 см³.

Пипетки вместимостью 20 см³.

Бюретки вместимостью 25 см³.

Баня водяная.

Бумага фильтровальная.

Трубки Аллина (для приготовления асбестового фильтра).

Волокно асбестовое.

Натрий углекислый или натрий углекислый кислый.

Калий марганцевокислый.

Натрия гидроокись, раствор с массовой долей 1,25 %.

Медь сернокислая, растворы с массовой долей 4 и 6 %.

Калий-натрий винно-кислый 4-водный (сегнетова соль).

Кислота соляная, раствор с массовой долей 2 %

Квасцы железоаммонийные.

Вода дистиллированная.

Метиловый красный.

Проведение испытания

Гидролиз углеводов. Около 3 г измельченного изделия взвешивают (результат взвешивания записывают до второго десятичного знака), переносят в колбу вместимостью 150 – 200 см³ и добавляют

50 см³ раствора соляной кислоты, тщательно перемешивают, чтобы на стенках колбы не оставалось частиц изделия.

Колбу, снабженную обратным холодильником (воздушным или водяным), помещают в кипящую водяную баню на 3 ч. Затем содержимое колбы охлаждают, нейтрализуют безводным углекислым или углекислым кислым натрием в присутствии индикатора метилового красного до появления желто-розового окрашивания и переносят в мерную колбу вместимостью 200 – 250 см³.

Осаждение белков. В полученный нейтрализованный гидролизат приливают 20 – 25 см³ раствора гидроксида натрия и 20 – 25 см³ раствора сернокислой меди с массовой долей 6 %. Содержимое колбы доводят до метки дистиллированной водой, тщательно перемешивают и фильтруют через бумажный фильтр.

Определение углеводов. В коническую колбу отмеривают пипеткой 20 см³ отфильтрованного раствора, 20 см³ раствора сернокислой меди с массовой долей 4 % и 20 см³ щелочного раствора сегнетовой соли. Содержимое колбы доводят до кипения и кипятят 3 мин с момента образования пузырьков так, чтобы кипение не происходило бурно, затем снимают с огня и дают осадку осесть.

Жидкость должна быть ярко-синего цвета. При обесцвечивании жидкости, что указывает на чрезмерно большую концентрацию углеводов в анализируемом растворе, определение следует повторить при большем разведении раствора. Жидкость фильтруют через асбестовый фильтр, стремясь не переносить самого осадка на фильтр. Осадок в колбе и на фильтре промывают несколько раз горячей водой. Осадок закиси меди должен быть покрыт жидкостью и не приходить

в соприкосновение с воздухом. Затем воронку с фильтром переносят в другую чистую отсасывательную колбу.

К отстоявшемуся в колбе осадку закиси меди приливают 20 мл раствора железоаммонийные квасцов и растворяют осадок. Полученный раствор переносят в воронку с асбестовым фильтром, дают несколько минут постоять для растворения осадка на фильтре, а затем медленно фильтруют отсасыванием. Затем промывают несколько раз водой до отсутствия кислой реакции. Полученный зеленоватый раствор титруют марганцевокислым калием до появления слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин.

Обработка результатов

Израсходованное на титрование количество кубических сантиметров раствора марганцево-кислого калия умножают на его титр меди. Массу инвертированного сахара находят по табл. 11.

Таблица 11

Масса инвертированного сахара

Масса инвертированного сахара	Масса меди	Масса инвертированного сахара	Масса меди	Масса инвертированного сахара	Масса меди
10	20,6	32	63,0	54	102,3
11	22,6	33	64,8	55	104,0
12	24,6	34	66,7	56	105,7
13	26,5	35	68,5	57	107,4
14	28,5	36	70,3	58	109,2
15	30,5	37	72,2	59	110,9
16	32,5	38	74,0	60	112,6
17	34,5	39	75,9	61	114,3
18	36,4	40	77,7	62	115,9
19	38,4	41	79,5	63	117,6
20	40,4	42	81,2	64	119,2
21	42,3	43	83,0	65	120,9
22	44,2	44	84,8	66	122,6
23	46,1	45	86,5	67	124,2
24	48,0	46	88,3	68	125,9
25	49,8	47	90,1	69	127,5
26	51,7	48	91,9	70	129,2
27	53,6	49	93,6	71	130,8
28	55,5	50	95,4	72	132,4
29	57,4	51	97,1	73	134,0
30	59,3	52	98,8	74	135,6
31	61,1	53	100,6	75	137,2

Массовую долю углеводов вычисляют по формуле:

$$X = \frac{m \cdot V \cdot 100}{m_1 \cdot 20 \cdot 1000},$$

где m – масса инвертированного сахара, мг;

V – объем мерной колбы, используемой после гидролиза, см³;

m_1 – масса навески изделия, г;

20 – объем анализируемого раствора, используемый для определения углеводов, см³;

1000 – коэффициент пересчета.

За окончательный результат анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 0,5 % в одной лаборатории и 1 % в разных лабораториях.

3.2.14. Определение массовой доли йода в хлебобулочных изделиях

Определение массовой доли йода в хлебобулочных изделиях осуществляют по ГОСТ 25832-89.

Средства измерений, лабораторное оборудование, реактивы и материалы

Весы лабораторные общего назначения с допускаемой погрешностью взвешивания $\pm 0,05$ г.

Шкаф сушильный, обеспечивающий температуру нагрева (105 ± 2 и 170 ± 2) °С.

Печь муфельная, обеспечивающая температуру нагрева (500 ± 10) °С.

Центрифуга.

Эксикатор.

Баня песочная.

Тигель фарфоровый или чашка фарфоровая.

pH-метр.

Баня водяная.

Бюретки вместимостью $1,2 \text{ см}^3$.

Колбы мерные вместимостью 50 см^3 .

Пипетки вместимостью 10 см^3 .

Часы песочные на 5 мин.

Бумага индикаторная.

Шарики стеклянные.

Бумага фильтровальная.

Вода дистиллированная.

Вода бидистиллированная.

Калий йодистый.

Метиловый оранжевый.

Бром.

Кислота серная, х. ч., плотностью 1,84.

Крахмал картофельный, раствор с массовой долей 0,5 %.

Калия гидроокись, раствор молярной концентрацией 2 моль/дм³ в бидистиллированной воде.

Натрия тиосульфат, раствор молярной концентрацией вещества-эквивалента 0,0005 моль/дм³ в прокипяченной воде.

Спирт этиловый.

Подготовка к анализу

Очистка йодистого калия. Йодистый калий перекристаллизовывают из водного раствора. Выход соли увеличивается, если к охлажденному раствору с кристаллами йодистого калия добавить очищенный этиловый спирт. Выпавшую соль отфильтровывают из раствора, промывают небольшим количеством очищенного этилового спирта, просушивают между листами фильтровальной бумаги, а затем на воздухе в затемненном месте. Хранят в склянке из темного стекла.

Приготовление раствора йодистого калия. Кристаллический йодистый калий высушивают до постоянной массы в эксикаторе. 130,8 мг йодистого калия помещают в мерную колбу, затем приливают бидистиллированную воду, перемешивают, доводят объем до 100 см³ и хранят в склянке из темного стекла с притертой пробкой вдали от прямого света. 1 см³ раствора соответствует 1 мг йода.

Для проведения анализа используют часть приготовленного раствора, разбавленного в 100 раз бидистиллированной водой. Данное разведение готовят непосредственно перед анализом.

Приготовление и очистка бромной воды. Небольшое количество химически чистого жидкого брома несколько раз промывают бидистиллированной водой в делительной воронке под тягой и переносят в склянку с притертой пробкой, заполненную до половины бидистиллированной водой. На дне склянки должен оставаться нерастворенный жидкий бром. Верхний слой – раствор воды, насыщенный бромом. При работе с бромом необходимо соблюдать особую осторожность. Работать только под вытяжным шкафом.

Проведение испытания

Навеску хлеба 25 г помещают в фарфоровую чашку или тигель, добавляют небольшое количество бидистиллированной воды до получения кашицеобразного состояния и 1-2 см³ раствора гидроокиси калия, перемешивают, проверяют реакцию среды с помощью

индикаторной бумаги и оставляют на 12 – 24 ч. На вторые сутки повторно проверяют реакцию среды с помощью индикаторной бумаги или рН-метра.

Реакция должна быть щелочной (рН не ниже 8,0, чтобы не произошла частичная потеря йода в процессе сжигания, но не выше 9,0, так как в сильно щелочной среде процесс сжигания замедляется). Если рН среды ниже 8,0, добавляют несколько капель раствора гидроксида калия.

Затем содержимое чашки или тигля выпаривают на водяной бане досуха, высушивают в шкафу при температуре 105 °С в течение 2 – 3 ч, затем температуру повышают до 170 °С и оставляют тигель на 1-2 ч.

После высушивания чашку или тигель накрывают крышкой, помещают в холодную муфельную печь, закрывают дверцу и вентиляционное отверстие, чтобы исключить доступ воздуха в муфельную печь извне, нагревают муфельную печь до 200 °С и проводят обугливание при данной температуре 2 ч. Затем температуру повышают до 250 – 300 °С и продолжают обугливание в течение 2 ч, затем муфельную печь нагревают до температуры 450 – 500 °С и при данной температуре проводят озоление 3 ч.

После охлаждения тигля золу смачивают несколькими каплями бидистиллированной воды и, если имеются частицы угля, содержимое тигля выпаривают, высушивают и озоляют при температуре 450 – 500 °С.

Смачивание водой ускоряет минерализацию органического вещества.

После полной минерализации образца золу количественно переносят в мерную колбу вместимостью 50 см³ с помощью горячей бидистиллированной воды, охлаждают, доводят водой до метки и тщательно перемешивают. Затем содержимое колбы центрифугируют или дают осадку осесть, сливая прозрачный раствор в колбу с притертой пробкой.

В полученном прозрачном растворе определяют йод.

Две порции фильтрата объемом 10 см³ каждая переносят в плоскодонные колбы с притертыми пробками вместимостью по 50 см³.

В каждую колбу добавляют 2 – 4 капли концентрированной серной кислоты, перемешивают и проверяют реакцию среды индикатором

метилловым оранжеевым. Реакция раствора должна быть кислой. Затем вносят в колбу четыре стекляннх шарика, добавляют 3 капли бромной воды, ставят на предварительно нагретую песочную баню, нагревают до кипения и кипятят 5 мин.

Под действием бромата йодид калия окисляется в йодат.

Избыток брома при нагревании колбы испаряется. Колбу снимают с бани, перемешивают содержимое, затем быстро охлаждают.

К охлажденному раствору добавляют 0,5 см³ 5%-го раствора йодистого калия. При этом в кислой среде йодид и йодат калия реагируют с выделением свободного йода.

Выделившийся йод оттитровывают раствором тиосульфата натрия из микробюретки в присутствии индикатора – 3 капли 0,5%-го раствора крахмала.

1 см³ раствора тиосульфата натрия соответствует 10,575 гамм йода (гамма – одна тысячная миллиграмма).

Перед определением проводят контрольное титрование смеси реактивов. Для этого вместо 10 см³ анализируемого раствора вносят 10 см³ дистиллированной воды.

Обработка результатов

Массовую долю йода (X_1) в гаммах вычисляют по формуле:

$$X_1 = \frac{(V - V_1) \cdot 10,575 \cdot 50}{10},$$

где V – объем раствора тиосульфата натрия, израсходованный на титрование 10 см³ анализируемого раствора, см³;

V_1 – объем раствора тиосульфата натрия, израсходованный на титрование смеси реактивов, см³;

10,575 – коэффициент пересчета.

Для выражения массовой доли йода, мг на 100 г хлеба, эта формула принимает следующий вид:

$$X_1 = \frac{(V - V_1) \cdot 10,575 \cdot 50 \cdot 100}{10 \cdot 25 \cdot 1000}$$

или

$$X_1 = 0,2115(V - V_1).$$

В помещении, где определяют йод, не должно быть никаких йодосодержащих препаратов.

В том случае, если титр раствора тиосульфата натрия изменяется (например при длительном хранении), вводится поправка A , которую определяют следующим образом.

В колбу вместимостью 50 см^3 с притертой стеклянной пробкой вносят 1 см^3 разбавленного раствора йодистого калия, добавляют 10 см^3 бидистиллированной воды, 2 капли концентрированной серной кислоты, стеклянные шарики, 3 капли бромной воды и далее поступают, как описано выше.

В этом случае формула для расчета принимает вид:

$$X_1 = \frac{0,2115(V - V_1)}{A},$$

где A – поправка (объем раствора тиосульфата натрия измененной нормальности, использованный на титрование 10 г йода, см^3).

3.2.15. Определение массовой доли сорбита в хлебобулочных изделиях

Определение массовой доли сорбита в хлебобулочных изделиях осуществляют по ГОСТ 25832-89.

Средства измерений, лабораторное оборудование, реактивы и материалы:

Весы лабораторные общего назначения с допускаемой погрешностью взвешивания $\pm 0,05 \text{ г}$.

Баня водяная.

Термометр ртутный стеклянный.

Сахариметр универсальный типа СУ-3.

Плитка электрическая.

Колбы конические вместимостью 250 см^3 .

Цилиндры вместимостью 25 см^3 .

Колбы вместимостью $100, 250 \text{ см}^3$.

Пипетки вместимостью $20, 25, 50 \text{ см}^3$.

Воронки стеклянные для фильтрования.

Бумага фильтровальная.

Аммоний молибденово-кислый (порошок).

Кислота серная, раствор молярной концентрацией вещества-эквивалента 1 моль/дм³.

Натрия гидроксид, раствор молярной концентрацией 1 моль/дм³.

Цинк серно-кислый, раствор молярной концентрацией вещества-эквивалента 1 моль/дм³.

Вода дистиллированная.

Фенолфталеин, спиртовой раствор с массовой долей 1 %.

Проведение испытания

Массу навески исследуемого продукта (m) в граммах вычисляют по формуле:

$$m = \frac{0,5 \cdot V}{P},$$

где V – объем мерной колбы, используемой для приготовления раствора навески, см³;

0,5 – коэффициент пересчета;

P – предполагаемая массовая доля сорбита, %.

Навеску взвешивают (результат взвешивания записывают до второго десятичного знака), измельчают и переносят в мерную колбу вместимостью 250 см³.

Приливают дистиллированную воду до половины объема колбы. Колбу помещают в водяную баню, нагретую до 60 °С, на 15 мин, периодически взбалтывают.

Раствор охлаждают и осаждают. Для этого к содержимому колбы приливают 20 см³ раствора серно-кислого цинка, взбалтывают и приливают такой объем раствора гидроксида натрия, который устанавливают отдельным опытом при титровании соответствующего объема раствора серно-кислого цинка с фенолфталеином гидрооксидом натрия. Введение спиртового раствора фенолфталеина в раствор навески не допускается.

Содержимое колбы взбалтывают, доводят дистиллированной водой до метки, перемешивают и фильтруют в сухую колбу или колбу, которую предварительно два раза ополаскивают небольшой порцией фильтрата. Фильтрат должен быть прозрачным.

В мерную колбу вместимостью 100 см³ пипеткой вносят 50 см³ фильтрата. Объем раствора доводят до метки дистиллированной водой, перемешивают и поляриметрируют на сахариметре в стеклянной трубке длиной 200 мм при температуре 20 °С.

Отсчет проводят три раза. Для расчета берут среднее арифметическое значение A_1 .

В другую мерную колбу вместимостью 100 см³ пипеткой вносят 50 см³ фильтрата, прибавляют 4,0 г молибденово-кислого аммония и мерным цилиндром 25 см³ раствора серной кислоты.

После полного растворения молибденово-кислого аммония объем доводят до метки дистиллированной водой, перемешивают, фильтруют и поляриметрируют.

Отсчет проводят три раза. Для расчета берут среднее арифметическое значение A_2 .

Обработка результатов

Массовую долю сорбита (X) в процентах в пересчете на сухое вещество вычисляют по формуле:

$$X = \frac{0,175 \cdot 250(A_2 - A_1) \cdot 100}{m \cdot 50} \cdot \frac{100}{100 - W} ,$$

где A_1 – показание сахариметра для водного раствора;

A_2 – показание сахариметра для молибденово-кислого раствора;

m – масса навески изделия, г;

W – массовая доля влаги в анализируемом изделии, %;

0,175 – коэффициент для шкалы сахариметра;

250 – объем мерной колбы, используемой для приготовления анализируемого раствора, см³;

50 – объем фильтрата, используемый для анализа, см³.

За окончательный результат анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 0,5 %.

4. КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Качественные показатели хлебобулочных изделий из пшеничной, ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки приведены в табл. 12 – 37.

Таблица 12

Органолептические показатели хлебобулочных изделий из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки (по ГОСТ Р 52961-2008)

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид: форма и поверхность цвет	Соответствующие виду изделия От светло-коричневого до темно-коричневого
Состояние мякиша (пропеченность, промесс, пористость)	Пропеченный, без следов непромеса, у заварных изделий – с небольшой липкостью. Для изделий, в рецептуру теста которых входят орехи, сухофрукты, цукаты и т.п., – с включениями орехов, сухофруктов, цукатов и т.п. Для рогликовых изделий – мякиш слоистый в изломе, для изделий с начинкой – слой основы, соприкасающийся с начинкой, может быть увлажнен.
Вкус	Свойственный изделию конкретного наименования, без постороннего привкуса. При

	использовании вкусоароматической добавки, вкусоароматического препарата или вкусоароматического вещества – привкус, свойственный внесенной добавке (препарату, веществу).
Запах	Свойственный изделию конкретного наименования, без постороннего запаха. При использовании вкусоароматической добавки, вкусоароматического препарата, вкусоароматического вещества или пищевого ароматизатора – запах, свойственный внесенной добавке (препарату, веществу) или ароматизатору.

Таблица 13

Физико-химические показатели хлебобулочных изделий из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки (по ГОСТ Р 52961-2008)

Наименование показателя	Хлебобулочные изделия из ржаной хлебопекарной муки			Хлебобулочные изделия из смеси двух и более сортов ржаной хлебопекарной муки	Хлебобулочные изделия из смеси ржаной и пшеничной муки	
	обойной	обдирной	сеяной		ржано-пшеничные	пшенично-ржаные
Влажность мякиша, %	19,0-53,0	19,0-51,0	19,0-51,0	19,0-51,0	19,0-53,0	19,0-50,0
Кислотность мякиша, град, не более	14,0	12,0	9,0	12,0	12,0	11,0
Пористость мякиша, %, не менее ¹⁾	44,0	44,0	50,0	44,0	46,0	46,0
Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, %	В соответствии с рецептурами с учетом допускаемых отклонений ³⁾					
Массовая доля жира в	В соответствии с рецептурами с учетом допускаемых					

пересчете на сухое вещество, %	отклонений ³⁾					
Массовая доля начинки, % к массе изделия, не менее ²⁾	-	-	15,0	15,0	15,0	15,0
Массовая доля витаминов, мг/100 г, не менее	Нормируется в изделиях, в рецептуру которых включен витаминный или витаминно-минеральный комплекс					
Массовая доля минеральных веществ, мг/100 г, не менее	Нормируется в изделиях, в рецептуру которых включен витаминный или витаминно-минеральный комплекс					
¹⁾ Не нормируется в изделиях массой менее 0,2 кг, в изделиях, в рецептуру которых включены зерновые продукты, изюм, сухофрукты и т.п., а также в изделиях, форма которых не позволяет использовать метод по ГОСТ 5669 (в лепешках, в изделиях с начинками, в изделиях, нарезанных на части или ломти и т.п.). ²⁾ нормируется, если возможно отделение начинки от тестовой основы. ³⁾ допускаемые отклонения по массовой доле сахара - $\pm 1,0\%$, по массовой доле жира - $\pm 0,5\%$.						

Примечания.

1. Допускается при необходимости в документе на изделие конкретного наименования дополнять перечень нормируемых показателей.

2. Уточненный перечень и нормы физико-химических показателей приводят в документе на изделие конкретного наименования.

3. Допускается увеличение установленной кислотности на 1,0 град в хлебобулочных изделиях из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки, изготовленных с использованием жидких дрожжей и жидких заквасок, смеси прессованных и жидких дрожжей, прессованных дрожжей с применением кисломолочных продуктов, а также с применением технологических приемов и пищевых добавок, способствующих предотвращению «картофельной» болезни.

4. Массовая доля сахара и жира нормируется при содержании каждого из них по рецептуре более 2 кг на 100 кг муки или 100 кг смеси муки и зерновых продуктов. Допускается превышение верхнего предела по массовой доле сахара и жира.

5. В хлебобулочных изделиях с начинками показатели нормируются только для тестовой основы.

Таблица 14

*Физико-химические показатели хлеба ржаного, ржано-пшеничного
и пшенично-ржаного (по ГОСТ 2077-84)*

Наименование изделия	Способ выпечки	Масса, кг		Физико-химические показатели		
		Весовой, не более	Штучный	влажность мякиша, %, не более	кислотность, град, не более	пористость, %, не менее
Ржаной простой	Подовый Формовой	3,0	0,75-1,6	51,0	12,0	45,0
		3,0	0,71-1,4	51,0	12,0	48,0
Ржаной заварной	Формовой	-	0,75-1,0	51,0	11,0	46,0
Ржано-пшеничный простой	Подовый Формовой	3,0	0,75-1,45	49,0	11,0	48,0
		3,0	0,75-1,45	49,0	11,0	50,0
Бородинский	Подовый Формовой	-	0,85-0,95	46,0	10,0	46,0
		-	0,5-0,8	46,0	10,0	48,0
		-	0,8-1,0	47,0	10,0	48,0
Ржаной московский	Формовой	-	0,5-1,1	50,0	11,0	48,0
Пшенично-ржаной простой	Подовый Формовой	2,0	0,75-1,0	48,0	10,0	50,0
		2,0	0,75-1,45	50,0	10,0	54,0
Пшенично-ржаной заварной	Формовой	-	0,73-1,0	50,0	10,0	51,0
Ржано-пшеничный заварной	Формовой	-	0,73-1,0	49,0	11,0	48,0
Ржаной из обдирной муки	Подовый Формовой	2,0	0,75-1,45	48,5	11,0	49,0
		2,0		49,0	11,0	51,0

Продолжение табл. 14

Наименование изделия	Способ выпечки	Масса, кг		Физико-химические показатели						
		Весовой, не более	Штучный	влажность мякиша, %, не более	кислотность, град, не более	пористость, %, не менее				
Украинский с соотношением муки:		Подовый	2,0	0,75-1,0						
ржаной обдирной	пшеничной обдирной									
80,0	20,0							49,0	10,0	52,0
70,0	30,0							49,0	10,0	52,0
60,0	40,0							48,5	10,0	53,0
50,0	50,0							48,0	9,0	53,0
40,0	60,0							48,0	8,5	54,0
30,0	70,0							48,0	8,0	55,0
20,0	80,0							48,0	7,5	56,0
Хлеб украинский		Формовый	2,0	0,75-1,0						
ржаной обдирной	пшеничной обдирной									
80,0	20,0							50,0	10,0	51,0
70,0	30,0							50,0	10,0	51,0
60,0	40,0							49,5	10,0	53,0
50,0	50,0	49,0	9,0	53,0						
Хлеб украинский новый		Подовый	-	0,7-1,25						
ржаной обдирной	пшеничной второго сорта									
80,0	20,0							48,0	10,0	51,0
60,0	40,0							47,5	9,0	56,0
50,0	50,0							47,0	8,0	57,0
40,0	60,0	47,0	8,0	58,0						

Окончание табл. 14

Наименование изделия	Способ выпечки	Масса, кг		Физико-химические показатели								
		Весовой, не более	Штучный	влажность мякиша, %, не более	кислотность, град, не более	пористость, %, не менее						
Хлеб украинский новый	Формовой	-	0,7-1,25									
ржаной обдирной							пшеничной второго сорта	80,0	20,0	50,0	10,0	51,0
60,0							40,0	47,5	9,0	56,0		
50,0							50,0	47,0	8,0	57,0		
40,0							60,0	47,0	8,0	58,0		
Славянский с соотношением муки							Подовый	-	0,74-0,95			
ржаной обдирной	пшеничной второго сорта	15,0	85,0	46,0	7,0							
30,0	70,0	47,0	8,0	56,0								
Славянский с соотношением муки	Формовой	-	0,74-0,95									
ржаной обдирной							пшеничной второго сорта	15,0	85,0	47,0	8,0	58,0
30,0							70,0	Формовой	-	0,74-0,95	48,0	8,0
Орловский	Подовый	-	0,7-1,0	47,0	9,0	52,0						
	Формовой	-	0,75-1,0	48,0	9,0	55,0						
Подмосковный	Фомовой	-	0,75-1,0	48,0	9,0	55,0						
Столовый	Подовый	-	0,75-1,0	47,0	9,0	60,0						
	Формовой	-	0,75-1,0	48,0	9,0	62,0						
Пеклеванный «Виру»	Подовый	-	0,65-0,85	45,0	8,0	57,0						
Ржаной из сеяной муки	Подовый	-	0,7-1,0	46,0	7,0	55,0						
	Формовой	2,0	0,7-1,0	48,0	7,0	57,0						
Минский	Подовый	-	0,4-0,8	46,0	7,0	57,0						
Рижский	Подовый	-	0,5-0,8	44,5	7,0	58,0						

Примечание. В хлебобулочных изделиях, приготовленных на жидких дрожжах и жидких заквасках, допускается увеличение кислотности на 1 град.

Таблица 15

*Органолептические и физико-химические показатели хлеба
дарницкого (по ГОСТ 26983-86)*

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид: форма: подового формового	Округлая, овальная или продолговато-овальная, не расплывчатая, без притисков. Соответствующая хлебной форме, в которой производилась выпечка, без боковых выплывов.
поверхность	Шероховатая, без крупных трещин и подрывов. Допускаются наколы, мучнистость верхней и нижней корки подового хлеба и наличие шва от делителя-укладчика.
цвет	От светло-коричневого до темно-коричневого
Состояние мякиша: пропеченность	Пропеченный, не липкий, не влажный на ощупь, эластичный. После легкого надавливания пальцами мякиш должен принимать первоначальную форму.
промес	Без комочков и следов непромеса.
пористость	Развитая, без пустот и уплотнений. Не допускается отслоение корки от мякиша.
Вкус	Свойственный данному виду изделия, без постороннего привкуса.
Запах	Свойственный данному виду изделия, без постороннего запаха.
Влажность мякиша, %, не более	
подового	47,0
формового	48,5
Кислотность мякиша, град, не более	
подового	8,0
формового	8,0
Пористость мякиша, %, не менее	
подового	57,0
формового	59,0
Масса, кг	0,5-1,25

Таблица 16

*Органолептические и физико-химические показатели хлеба
столичного (по ГОСТ 26984-86)*

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид: форма: подового формового	Округлая, овальная или продолговато-овальная, не расплывчатая, без притисков. Соответствующая хлебной форме, в которой производилась выпечка, без боковых выплывов.
поверхность	Шероховатая, без крупных трещин и подрывов. Допускаются наколы, мучнистость верхней и нижней корки подового хлеба и наличие шва от делителя-укладчика.
цвет	От светло-коричневого до темно-коричневого
Состояние мякиша: пропеченность	Пропеченный, не липкий, не влажный на ощупь, эластичный. После легкого надавливания пальцами мякиш должен принимать первоначальную форму.
промес	Без комочков и следов непромеса.
пористость	Развитая, без пустот и уплотнений. Не допускается отслоение корки от мякиша.
Вкус	Свойственный данному виду изделия, без постороннего привкуса.
Запах	Свойственный данному виду изделия, без постороннего запаха.
Влажность мякиша, %, не более подового формового	47,0 48,5
Кислотность мякиша, град, не более подового формового	8,0 8,0
Пористость мякиша, %, не менее подового формового	57,0 59,0
Масса, кг	0,5-1,25

Таблица 17

*Органолептические и физико-химические показатели хлеба
российского (по ГОСТ 26985-86)*

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид: форма: подового формового	Округлая, овальная или продолговато-овальная, не расплывчатая, без притисков. Соответствующая хлебной форме, в которой производилась выпечка, без боковых выплывов.
поверхность	Шероховатая, без крупных трещин и подрывов. Допускаются наколы, мучнистость верхней и нижней корки подового хлеба и наличие шва от делителя-укладчика.
цвет	От светло-коричневого до темно-коричневого
Состояние мякиша: пропеченность	Пропеченный, не липкий, не влажный на ощупь, эластичный. После легкого надавливания пальцами мякиш должен принимать первоначальную форму.
промес	Без комочков и следов непромеса.
пористость	Развитая, без пустот и уплотнений. Не допускается отслоение корки от мякиша.
Вкус	Свойственный данному виду изделия, без постороннего привкуса.
Запах	Свойственный данному виду изделия, без постороннего запаха.
Влажность мякиша, %, не более подового формового	47,0 48,5
Кислотность мякиша, град, не более подового формового	8,0 8,0
Пористость мякиша, %, не менее подового формового	57,0 59,0
Масса, кг	0,5-1,25

Таблица 18

Органолептические показатели качества хлеба белого из пшеничной муки высшего, первого и второго сортов (по ГОСТ 26987-86)

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид: форма: подового формового	Округлая или продолговато-овальная. При выработке хлеба на тоннельных печах с механизированной пересадкой допускаются 1-2 небольших слипа. Соответствующая хлебной форме, в которой производилась выпечка, без боковых выплывов
поверхность	Гладкая, без крупных трещин и подрывов. Допускается для подового хлеба с надрезами или с наколами, для формового хлеба с наличием шва от делителя укладчика
цвет	От светло-желтого до коричневого
Состояние мякиша: пропеченность	Пропеченный, не влажный на ощупь. Эластичный. После легкого надавливания пальцами мякиш должен принимать первоначальную форму.
промес	Без комочков и следов непромеса.
пористость	Развитая, без пустот и уплотнений. Не допускается отслоение корки от мякиша.
Вкус	Свойственный данному виду изделия, без постороннего привкуса.
Запах	Свойственный данному виду изделия, без постороннего запаха.

Таблица 19

Физико-химические показатели качества хлеба белого из пшеничной муки высшего, первого и второго сортов (по ГОСТ 26987-86)

Наименование показателя	Нормы для хлеба из пшеничной муки						
	высшего сорта		первого сорта			второго сорта	
	подового	формового	подового		формового	подового	формового
			массой 0,8 кг	массой 0,5 кг			
Влажность мякиша, %, не более	43,0	44,0	44,0	43,0	45,0	45,0	45,0
Кислотность мякиша, град, не более	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0
Пористость мякиша, %, не менее	72,0	74,0	67,0	67,0	70,0	64,0	67,0

Примечания:

1. В хлебобулочных изделиях, приготовленных на жидких дрожжах или молочнокислых заквасках, допускается увеличение кислотности на 1,0 град.

2. Для хлеба подового из пшеничной муки первого и второго сортов, вырабатываемого на хлебозаводах системы инженера Марсакова и на импортных комплексно-механизированных линиях, допускается увеличение влажности на 1 %.

Таблица 20

Органолептические показатели качества хлебобулочных изделий из пшеничной муки (по ГОСТ 27842-88)

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид: форма: подового	Округлая, овальная или продолговато-овальная, не расплывчатая, без притисков; у киевского арнаута, кишиневского хлеба допускаются 1-3 слипа; у хлеба из пшеничной муки высшего,

первого и второго сортов при выработке на тоннельных печах с механизированной пересадкой допускаются 1-2 небольших слипа; у украинской паляницы – округлая с боковым надрезом на $\frac{3}{4}$ окружности с приподнятым козырьком; у калача уральского – округлая, в виде кольца, допускаются видимые следы соединения жгута.

Окончание табл. 20

Наименование показателя	Характеристика
формового	Соответствующая хлебной форме, в которой производилась выпечка, с несколько выпуклой верхней коркой, без боковых выплывов; у саратовского калача – круглая, с подрывом у верхней корки на $\frac{2}{3}$ окружности высотой не более 5 см.
поверхность	Без крупных трещин и подрывов, с наколами или надрезами, или без них в соответствии с технологическими инструкциями; с продольными рельефами и круговым рельефом – ободком по краю – матнакаша в виде нескольких секторов, разделенных бороздками; гладкая или шероховатая у остальных видов хлеба. Допускается: мучнистость для подового хлеба, наличие шва от делителя укладчика для формового хлеба, небольшие пузыри для матнакаша, наличие заваренных комочков смазки для саратовского калача, незначительная морщинистость для хлеба дорожного в упаковке.
цвет	От светло-желтого до темно-коричневого. Допускается: белесоватость для пшеничного хлеба из обойной муки; небольшие пятна более интенсивного цвета для матнакаша; более светлый в местах надреза и подрыва для паляницы украинской.
Состояние мякиша: пропеченность	Пропеченный, не влажный на ощупь. Эластичный. После легкого надавливания

	пальцами мякиш должен принимать первоначальную форму.
промес	Без комочков и следов непромеса.
пористость	Развитая, без пустот и уплотнений. С наличием крупных пор у матнакаша, саратовского калача; с включением изюма у ситного хлеба с изюмом.
Вкус	Свойственный данному виду изделия, без постороннего привкуса. Сладковатый у домашнего, городского, горчичного, ситного с изюмом хлеба.
Запах	Свойственный данному виду изделия, без постороннего запаха.

Таблица 21

Физико-химические показатели качества хлебобулочных изделий из пшеничной муки (по ГОСТ 27842-88)

Наименование изделия	Способ выпечки	Масса, кг		Физико-химические показатели			Массовая доля в пересчете на сухое вещество, %	
		Весовой, не более	Штучный	влажность мякиша, %, не более	кислотность, град, не более	пористость, %, не менее	сахара	жира
Хлеб пшеничный из обойной муки	Подовый Формовой	3,0	0,7-1,0	48,0	7,0	54,0	-	-
		3,0	0,8-1,3	48,0	7,0	55,0	-	-
Хлеб пшеничный из муки сорта: второго	Подовый Формовой	-	0,5-0,8	44,0	4,0	63,0	-	-
		3,0	0,5-1,1	45,0	4,0	65,0	-	-

первого	Подовый	3,0	0,8-1,1	44,0	3,0	65,0	-	-
	Формовой	3,0	0,5-1,1	45,0	3,0	65,0	-	-
высшего	Подовый	3,0	0,5-1,0	43,0	3,0	70,0	-	-
	Формовой	3,0	0,5-1,0	44,0	3,0	72,0	-	-
Хлеб забайкальский	Подовый	-	0,7-1,0	48,0	7,0	54,0	-	-
	Формовой	2,0	0,7-1,0	48,0	7,0	55,0	-	-
Хлеб степной	Формовой	-	0,7-1,0	48,0	7,0	60,0	-	-
Хлеб уральский	Формовой	-	0,7-1,0	48,0	7,0	60,0	-	-
Арнаут киевский	Подовый	-	0,5-1,1	45,0	4,0	65,0	-	-
Хлеб кишиневский	Подовый	-	0,8	45,0	4,0	64,0	-	-
	Формовой	-	0,85	46,5	4,0	66,0	-	-
Матнакаш из муки сорта: обойная второго первого высшего	Подовый	2,5	0,5-1,5	48,0	6,0	-	-	-
				45,0	4,0	-	-	-
				44,0	3,0	-	-	-
				43,0	3,0	-	-	-

Продолжение табл. 21

Наименование изделия	Способ выпечки	Масса, кг		Физико-химические показатели			Массовая доля в пересчете на сухое вещество, %	
		Весовой, не более	Штучный	влажность мякиша, %, не более	кислотность, град не более	пористость, %, не менее	сахара	жира
Хлеб пшеничный из муки сорта высшего первого второго	Подовый	-	0,5-1,1	43,0	3,0	70,0	-	-
	Формовой	3,0	0,5-1,1	44,0	3,0	72,0	-	-
	Подовый	0,8-1,1	-	44,0	3,0	65,0	-	--
	Формовой	-	0,5-1,1	43,0	3,0	65,0	-	-
	Подовый	-	0,5-1,1	45,0	3,0	68,0	-	-
	Подовый	-	0,8-1,1	45,0	4,0	63,0	-	-
	Формовой	3,0	0,5-0,8	44,0	4,0	63,0	-	-
	Формовой	-	0,5-1,1	45,0	4,0	65,0	-	-
Паляница украинская из муки сорта: второго первого и высшего	Подовый		0,75-1,0	44,0	4,0	68,0	-	-
	Подовый		0,75-1,0	43,0	3,0	70,0	-	-
Калач уральский из муки сорта: второго первого	Подовый	-	0,5-1,0	44,0	4,0			
	Подовый	-	0,5-1,0	43,0	3,0			
Хлеб красносельский из муки сорта: второго первого	Подовый	2,0	0,8-0,9	45,0	4,0	63,0	2,0±1,0	-
	Подовый	2,0	0,8-0,9	44,0	3,0	65,0	2,0±1,0	-
Хлеб городской	Подовый формовой	-	0,5	43,0	3,0	70,0	3,0±1,0	3,2±0,5
			0,5-0,8	43,5	3,0	74,0	3,0±1,0	3,2±0,5

Продолжение табл. 21

Наименование изделия	Способ выпечки	Масса, кг		Физико-химические показатели			Массовая доля в пересчете на сухое вещество, %	
		Весовой, не более	Штучный	влажность мякиша, %, не более	кислотность, град, не более	пористость %, не менее	сахара	жира
Калач саратовский из муки сорта: первого высшего	Формовой Формовой		0,75-1,6	45,5	4,0	68,0	-	-
			0,75-1,6	44,5	3,5	72,0	-	-
Хлеб горчичный из муки сорта: первого высшего	Подовый Формовой		0,5-0,8	42,0	3,0	68,0	5,9±1,0	7,9±0,5
			0,5-1,0	44,0	3,0	73,0	5,9±1,0	7,9±0,5
Хлеб ситный с изюмом	Подовый	2,0	0,95-1,0	42,0	2,5	-	5,0±1,0	5,0±0,5
Хлеб ситный из муки пшеничной крупчатки	Подовый Формовой		0,8; 1,0; 2,0	43,0	3,0	68,0	6,0±1,0	-
			0,5; 1,0; 2,0	43,0	3,0	68,0	6,0±1,0	-
Булка крестьянская	Подовый	-	0,43-0,83	44,0	3,0	68,0	-	-
Хлеб раменский Хлеб домашний	Подовый	-	0,3-0,5	43,0	3,0	72,0	-	-
	Формовой	-	0,5	44,0	3,0	73,0	-	-
	Подовый	-	0,4-0,8	43,0	3,0	68,0	3,0±1,0	-
Хлеб дорожный в упаковке	Подовый	-	0,4	42,0	3,0	68,0	3,0±1,0	-
	Формовой	-	0,7	43,0	3,0	70,0	3,0±1,0	-
Хлеб гражданский из муки сорта второго	Подовый Формовой	-	0,4; 0,5	44,0	4,0	63,0	-	-
		-	0,65; 0,7	45,0	4,0	65,0	-	-

первого	Подовый	-	0,4; 0,5	43,0	3,0	65,0	-	-
	Формовой	-	0,65; 0,7	44,0	3,0	68,0	-	-

Окончание табл. 21

Наименование изделия	Способ выпечки	Масса, кг		Физико-химические показатели			Массовая доля в пересчете на сухое вещество, %	
		Весовой, не более	Штучный	влажность мякиша, % не более	кислотность, град не более	пористость, %, не менее	сахара	жира
Хлеб молочный из муки сорта: второго первого высшего	Подовый	-	0,8	46,0	4,0	65,0	-	-
	Подовый	-	0,8	44,0	3,0	70,0	-	-
	Формовой	-	0,4	45,0	3,0	68,0	-	-
	Подовый	-	0,8	43,0	3,0	70,0	-	-
	Формовой	-	0,4	44,0	3,0	75,0	-	-
Хлеб белорусский	Подовый	-	0,4	43,5	3,0	70,0	3,0±1,0	1,7±0,5
	Формовой	-	0,7	44,0	3,0	72,0	3,0±1,0	1,7±0,5
Хлеб полесский	Подовый	-	0,4	42,5	2,5	73,0	3,0±1,0	1,5±0,5

Примечания:

1. Допускается увеличение кислотности на 1 град в изделиях, приготовленных на жидких дрожжах, смеси жидких и прессованных дрожжей или молочнокислых заквасках.
2. Допускается превышение верхнего предела по массовой доле сахара и жира.
3. Допускается увеличение влажности на 1 % для хлеба подового из пшеничной муки высшего, первого и второго сортов массой 0,5 – 1,1 кг, вырабатываемого на хлебозаводах системы Марсакова и на импортных комплексно-механизированных линиях.
4. Допускается увеличение влажности изделий на 1 % при ручной разделке.

Таблица 22

Органолептические показатели хлебобулочных изделий из пшеничной муки (по ГОСТ 52462-2005)

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид:	
форма и поверхность	Соответствующие виду изделия.
цвет	От светло-желтого до темно-коричневого.
Состояние мякиша* (пропеченность, промес, пористость)	Пропеченный, не влажный на ощупь, без следов непромеса. Для рогликовых изделий – мякиш слоистый в изломе, для слоеных изделий – с отделимыми друг от друга слоями; для изделий с начинкой – слой основы, соприкасающийся с начинкой, может быть увлажнен.
Вкус	Свойственный изделию данного вида, без постороннего привкуса. При использовании пищевкусовых добавок – привкус, свойственный внесенным добавкам.
Запах	Свойственный изделию данного вида, без постороннего запаха. При использовании ароматических добавок – запах, свойственный внесенным добавкам.
<p>* Для изделий типа лаваша характеризуется внутреннее состояние изделия. Примечание. Уточненную характеристику органолептических показателей для изделия конкретного наименования приводят в документе, в соответствии с которым оно изготовлено.</p>	

Таблица 23

Физико-химические показатели хлебобулочных изделий из пшеничной хлебопекарной муки (по ГОСТ 52462-2005)

Наименование группы изделий	Влажность мякиша, %	Кислотность мякиша, град, не более	Пористость мякиша, %, не менее ¹⁾	Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, %	Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, % ²⁾	Массовая доля начинки, % к массе изделия, не менее ³⁾
Хлебобулочные изделия из пшеничной хлебопекарной муки:	19,0-52,0	8,0	54,0	В соответствии с рецептурами с учетом допускаемых отклонений ⁴⁾		15,0

обойной второго сорта первого сорта крупчатки высшего сорта экстра					
	19,0-48,0	5,0	63,0		
		4,0	65,0		
		3,5	68,0		
70,0					

¹⁾ Не нормируется в изделиях массой менее 0,2 кг, изделиях, в рецептуру которых включены зерновые продукты, а также изделиях, форма которых не позволяет использовать метод по ГОСТ 5669 (слоеных, лепешках, лавашах, с начинкой, нарезанных на куски или ломти).

²⁾ В слоеных изделиях не нормируется.

³⁾ Нормируется, если отделение начинки от тестовой основы не представляет трудностей.

⁴⁾ Допускаемые отклонения по массовой доле сахара – $\pm 1,0$ %, для слоеных изделий – $\pm 2,0$ %; по массовой доле жира – $\pm 0,5$ %.

Таблица 24

*Физико-химические показатели хлебобулочных изделий
из пшеничной муки общего назначения (по ГОСТ 52462-2005)*

Наименование группы изделий	Влажность мякиша, %	Кислотность мякиша, град, не более	Пористость мякиша, %, не менее ¹⁾	Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, %	Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, % ²⁾	Массовая доля начинки, % к массе изделия, не менее ³⁾
Хлебобулочные изделия из пшеничной муки общего назначения типов: М 145-23 М 125-20	19,0-50,0	7,0	60,0	В соответствии с рецептурами с учетом допускаемых отклонений ⁴⁾	15,0	
М 100-25	19,0-46,0	5,0	63,0			
М 75-23 МК 75-23	19,0-47,0		62,0			
М 55-23 МК 55-23 М 45-23	19,0-46,0	4,5	65,0			

¹⁾ Не нормируется в изделиях массой менее 0,2 кг, изделиях, в рецептуру которых включены зерновые

продукты, а также в изделиях, форма которых не позволяет использовать метод по ГОСТ 5669 (слоеных, лепешках, лавашах, с начинкой, нарезанных на куски или ломти и т.п.).

²⁾ В слоеных изделиях не нормируется.

³⁾ Нормируется, если отделение начинки от тестовой основы не представляет трудностей.

⁴⁾ Допускаемые отклонения по массовой доле сахара – $\pm 1,0\%$, для слоеных изделий – $\pm 2,0\%$; по массовой доле жира – $\pm 0,5\%$.

Примечания к таблицам 23 и 24:

1. Допускается при необходимости в документе на изделие конкретного наименования дополнять перечень нормируемых пока-зателей.

2. Уточненный перечень и нормы физико-химических показателей приводят в документе на изделие конкретного наименования.

3. Допускается увеличение установленной кислотности на 1,0 град в хлебобулочных изделиях из пшеничной муки, изготовленных с использованием жидких, смеси прессованных и жидких дрожжей, прессованных дрожжей с применением кисломолочных продуктов, а также для предотвращения «картофельной» болезни.

4. Массовая доля сахара и жира нормируется при содержании каждого из них по рецептуре более 2 кг на 100 кг муки. Допускается превышение верхнего предела по массовой доле сахара и жира.

5. В хлебобулочных изделиях с начинками показатели нормируются только для тестовой основы.

Таблица 25

*Органолептические показатели булочных изделий
(по ГОСТ 27844-88)*

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид: форма	Не расплывчатая, без притисков. Продолговато-овальная у батонов, городских булок, сдобных рожков, рогликов и алтайских рожков, плетенок, хал плетеных, хлебобулочных плетеных московских изделий, черкизовских булок. У плетенок, хал плетеных с четко выраженным плетением. Округлая или овальная у булочек горчичных, столичных, с тмином, молочных, булок с молочной сывороткой. Округлая у русских булок, булочек октябренок, колобок и московских, ярославской сдобной булки, московских ситничков, арнаутов. У арнаутов – шарообразным выступом в центре. У булочной мелочи – разнообразная, соответствующая наименованию вида булочной

	<p>мелочи, с четко выраженным рисунком.</p> <p>У листовых саяк – продолговатая с округлыми концами, у формовых – прямоугольная. Боковые стороны – со слипами.</p> <p>У московского калача – с дужкой и приподнятой губкой, подсыпанной снизу мукой.</p> <p>У булочек с маком и детских булочек – квадратная, со слипами.</p> <p>У оренбургских хлебцев – прямоугольная, соответствующая хлебной форме, в которой производилась выпечка.</p> <p>При выработке булочных изделий на комплексно-механизированных линиях допускаются небольшие торцевые притиски.</p>
поверхность	<p>У простых, нарезных, нарезных молочных, красносельских, столичных батонов и с изюмом с косыми надрезами,</p> <p>У городских и особых батонов – с глубокими, косыми надрезами</p> <p>У подмосковных батонов – с двумя продольными надрезами, у студенческих – с одним.</p> <p>У батонов со сгущенной молочной сывороткой – прямыми поперечными надрезами.</p> <p>Несколько мучнистая у столичных батонов, московских калачей и ситничков.</p>

Окончание табл. 25

Наименование показателя	Характеристика
поверхность	<p>У булок русских, с молочной сывороткой, булочек молочных и московских – с прямыми параллельными надрезами. Допускается мучнистая поверхность.</p> <p>У булочек с маком – посыпанная маком, без пузырей и подрывом.</p> <p>У детских булочек и ярославской сдобной булки – отделана крошкой.</p> <p>У горчичных, столичных и булочек с тмином с оттиском от штампа или без оттиска. На линии штампа допускается незначительный разрыв.</p> <p>У булочной мелочи – соответствующая виду изделия.</p> <p>У городских булок – с гребешком, проходящим вдоль булки.</p> <p>У плетеных хал, плетенок, черкизовских булок – глянцевиная. Допускаются небольшие разрывы в местах сплетения или соприкосновения жгутов.</p> <p>У хлебобулочных плетеных московских изделий – с оттиском от штампа, имитирующим плетение. Допускаются небольшие разрывы в местах углубления от штампа.</p> <p>У алтайских рожков, сдобных рожков и рогликов – с рельефом витков от закаточных машин. Допускается</p>

	отслоение витка. У рогликов — обсыпанная солью или тмином. У сдобных рожков – посыпанная солью или без соли. Для упакованных изделий допускается незначительная морщинистость.
цвет	От светло-желтого до коричневого.
Состояние мякиша: пропеченность	Пропеченный, не влажный на ощупь. Эластичный. После легкого надавливания пальцами мякиш должен принимать первоначальную форму.
промес	Без комочков и следов непромеса.
пористость	Развитая, без пустот и уплотнений. У плетенек «плетеных хал – мелкая, слегка уплотненная. У алтайских рожков, сдобных рожков к рогликов – мякиш слоистый в изломе. У городских и столичных батонов, городских булок – допускается неравномерная. В батонах с изюмом – изюм распределен по массе батона. У булочной мелочи – равномерная. У московских калачей (и ситничков – неравномерная, с крупными порами. У оренбургских хлебков – с включениями изюма. У особых батонов – развитая, неравномерная, без уплотнений
Вкус	Свойственный данному виду изделий, без постороннего привкуса
Запах	Свойственный данному виду изделий, без постороннего запаха

Таблица 26

Физико-химические показатели булочных изделий (по ГОСТ 27844-88)

Наименование изделия	Масса, кг	Физико-химические показатели			Массовая доля в пересчете на сухое вещество, %	
		влаж-ность мякиша, %, не более	кислот-ность, град, не более	порис-тость, %, не менее	сахара	жира
Булки городские из пшеничной муки сорта: высшего	0,1; 0,2	41,0	2,5	73,0	4,0±1,0	2,0±0,5
	0,1; 0,2	43,0	3,5	70,0	4,0±1,0	2,0±0,5
Плетенки из пшеничной муки сорта: высшего	0,2; 0,4	41,0	2,5	72,0	4,0±1,0	2,2±0,5

второго	0,2; 0,4	42,0	3,5	60,0	3,0±1,0	1,0±0,5
Халы плетеные из пшеничной муки первого сорта	0,4	41,0	3,0	70,0	5,0±1,0	1,0±0,5
Булки русские круглые из пшеничной муки сорта: высшего первого	0,05; 0,1; 0,2 0,1 и 0,2 0,05	42,0 43,0 40,	3,0 3,5 2,5	72,0 70, -	6,4±1,0 5,4±1,0 5,3±1,0	- - 2,0±0,5
Батоны простые из пшеничной муки сорта: первого второго	0,2; 0,5 0,2 0,5	43,0* 43,0 44,0*	3,0 3,5 3,5	65,0 63,0 63,0	- - -	- - -
Батоны нарезные из муки пшеничной сорта: высшего первого	0,4; 0,5 0,4; 0,5	42,0 42,0	2,5 3,0	73,0 68,0	4,2±1,0 4,2±1,0	2,9±0,5 3,0±0,5
Батоны нарезные молочные из муки пшеничной сорта: высшего первого	0,4; 0,5 0,4; 0,5	42,0 43,0	2,5 3,0	73,0 68,9	4,0±1,0 4,0±1,0	- -

Продолжение табл. 26

Наименование изделия	Масса, кг	Физико-химические показатели			Массовая доля в пересчете на сухое вещество, %	
		влажность мякиша, %, не более	кислотность, град, не более	пористость, %, не менее	сахара	жира
Батоны с изюмом из пшеничной муки высшего сорта	0,2; 0,4	42,0	2,5	-	4,2±1,0	1,7±0,5
Батоны городские из пшеничной муки высшего сорта	0,2	40,0	2,5	68,0	-	-
	0,4	42,0	2,5	68,0	-	-
Батоны подмосковные из пшеничной муки высшего сорта	0,4	41,0	2,5	73,0	4,0±1,0	2,4±0,5
Батоны столовые из пшеничной муки высшего сорта	0,3	41,5	2,5	73,0	-	6,5±0,5
Батоны столичные из пшеничной муки высшего сорта	0,2; 0,4	45,0	2,5	-	-	-
Батоны студенческие из пшеничной муки первого сорта	0,15	43,0	3,0	-	2,0±1,0	3,5±0,5
	0,3	43,0	3,0	68,0	2,0±1,0	3,5±0,5
Батоны со сгущенной молочной сывороткой из	0,4	42,0	2,5	70,0	5,0±1,0	2,5±0,5

пшеничной муки высшего сорта						
Батоны особые из пшеничной муки высшего сорта	0,45	44,0	2,5	-	-	-
Булочная мелочь из пшеничной муки сорта первого второго	0,05; 0,1; 0,2 0,05; 0,1; 0,2	39,0 41,0	3,0 3,5	- -	5,7±1,0 4,8±1,0	2,6±0,5 1,1±0,5

Продолжение табл. 26

Наименование изделия	Масса, кг	Физико-химические показатели			Массовая доля в пересчете на сухое вещество, %	
		влажность мякиша, %, не более	кислотность, град, не более	пористость, %, не менее	сахара	жира
Сайки из пшеничной муки сорта первого	0,2	43,0	3,0	68,0	4,0±1,0	2,2±0,5
	0,2	44,0	4,0	64,0	3,0±1,0	-
Сайки горчичные из пшеничной муки первого сорта	0,2	42,0	3,0	68,0	4,0±1,0	8,0±0,5
Сайки с изюмом из пшеничной муки высшего сорта	0,2	42,0	2,5	-	4,0±1,0	2,2±0,5
Калачи московские из пшеничной муки высшего сорта	0,1; 0,2	44,0	2,5	-	-	-
Ситнички московские из пшеничной муки высшего сорта	0,1; 0,2	45,5	2,5	-	-	-
Молочные булочки из пшеничной муки высшего сорта	0,1; 0,2	43,0	3,0	73,0	-	-
Булочки с маком из пшеничной муки первого сорта	0,1	40,0	3,0	-	6,0±1,0	2,5±0,5
Булочки	0,05; 0,1	37,0	3,0	-	14,5±1,0	-

детские из пшеничной муки первого сорта						
Булочки октябренок из пшеничной муки первого сорта	0,08	39,0	3,0	-	13,0±1,0	2,5±0,5
Булочки колобок из пшеничной муки первого сорта	0,05; 0,1	41,0	3,5	-	9,0±1,0	1,5±0,5

Продолжение табл. 26

Наименование изделия	Масса, кг	Физико-химические показатели			Массовая доля в пересчете на сухое вещество, %	
		влажность мякиша, %, не более	кислотность, град, не более	пористость, %, не менее	сахара	жира
Булочки горчичные из пшеничной муки первого сорта	0,05	38,5	3,0	-	5,5±1,0	5,5±0,5
Булочки столичные из пшеничной муки первого сорта	0,05; 0,1	42,5	2,0	-	-	-
Булочки с тмином из пшеничной муки первого сорта	0,05	42,5	2,5	-	-	-
Рожки сдобные из пшеничной муки первого сорта	0,06; 0,1	34,0	2,5	-	2,8±1,0	14,0±0,5
Роглики из пшеничной муки первого сорта	0,05; 0,1	37,0	2,5	-	5,0±1,0	6,5±0,5
Булка ярославская сдобная из пшеничной муки первого сорта	0,2	39,0	3,0	70,0	8,0±1,0	4,0±0,5
Булочка московская из пшеничной муки высшего сорта	0,2	44,5	2,5	-	-	-
Рожки	0,15; 0,1;	38,5	2,5	-	-	-

алтайские из пшеничной муки сорта высшего первого	0,2 0,15; 0,1; 0,2	39,0	3,0	-	-	-
Арнауты из пшеничной муки высшего сорта	0,2	38,0	2,5	-	6,0±1,0	6,0±0,5
Булка с молочной сыворожкой из пшеничной муки первого сорта	0,5	42,0	3,0	72,0	5,0±1,0	3,0±0,5

Окончание табл. 26

Наименование изделия	Масса, кг	Физико-химические показатели			Массовая доля в пересчете на сухое вещество, %	
		влажность мякиша, %, не более	кислотность, град, не более	пористость, %, не менее	сахара	жира
Изделия хлебобулочные плетеные московские из пшеничной муки высшего сорта	0,2	40,5	2,5	-	4,0±1,0	2,0±0,5
	0,4	40,5	2,5	70,0	4,0±1,0	2,0±0,5
Булка черкизовская	0,4; 0,2	40,0	3,0	70,0	6,0±1,0	5,0±0,5
Батон красносельский	0,42	43,0	3,0	65,0	2,0±1,0	-

*Для батончиков, вырабатываемых на хлебозаводах системы Марсакова, допускается увеличение влажности на 1 %.

Допускается увеличение влажности на 1 % при ручной разделке теста.

Примечания:

1. В изделиях, приготовленных на жидких дрожжах, смеси жидких и прессованных дрожжей, молочнокислых заквасках, допускается увеличение кислотности на 1 град.

2. Допускается превышение верхнего предела по массовой доле сахара и жира.

Таблица 27

Органолептические и физико-химические показатели качества батончиков к чаю (по ГОСТ 14121-69)

Наименование показателя	Характеристика и норма
Внешний вид: форма	Продолговатая, с округленными концами
поверхность	Гладкая, без трещин, подрывов и притисков, с четко выраженными косыми надрезами
цвет	От светло-желтого до светло-коричневого
Состояние мякиша: пропеченность	Пропеченный, не влажный на ощупь. Эластичный, при легком надавливании пальцами мякиш должен принимать первоначальную форму
промес	Без комочков и следов непромеса
пористость	Развитая, тонкостенная, без пустот и уплотнений
Вкус	Свойственный данному виду изделий, без

	постороннего привкуса, сладковатый
Запах	Свойственный данному виду изделий, без постороннего запаха.

Наименование показателя	Характеристика и норма
Влажность мякиша, %, не более для батончиков массой, кг: 0,15	40,0
0,3	40,0
Кислотность мякиша, град, не более для батончиков массой, кг: 0,15	3,0
0,3	3,0
Пористость мякиша, %, не менее для батончиков массой, кг: 0,15	-
0,3	68,0
Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, % для батончиков массой, кг: 0,15	9,0 ± 1,0
0,3	9,0 ± 1,0
Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, % для батончиков массой, кг: 0,15	6,0 ± 0,5
0,3	6,0 ± 0,5

Примечания:

1. В батончиках к чаю, приготовленных на жидких дрожжах или молочно-кислых заквасках, допускается повышение кислотности на 0,5 град.
2. Допускается превышение верхнего предела по массовой доле сахара и жира.

Таблица 28

*Органолептические качества мелкоштучных хлебобулочных изделий
(по ГОСТ 24298-89)*

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид: форма:	Округлая или овальная. Допускаются небольшие притиски.

Окончание табл. 28

Наименование показателя	Характеристика
поверхность	С оттиском штампа или без оттиска. Допускается по линии штампа незначительный разрыв для упакованных изделий – незначительная морщинистость.
цвет	От светло-желтого до коричневого.
Состояние мякиша: пропеченность	Пропеченный, не влажный на ощупь. Эластичный. После легкого надавливания пальцами мякиш должен принимать первоначальную форму.
промес	Без комочков и следов непромеса.
пористость	Развитая, без пустот и уплотнений.
Вкус	Свойственный данному виду изделия, без постороннего привкуса.
Запах	Свойственный данному виду изделия, без постороннего запаха.

Таблица 29

Физико-химические показатели качества мелкоштучных хлебобулочных изделий (по ГОСТ 24298-89)

Наименование булочек	Масса, кг	Показатели и нормы			
		Влажность мякиша, % не более	Кислотность мякиша, град. не более	Массовая доля в пересчете на сухое вещество, %	
				сахара	жира
Ароматные из муки первого сорта	0,05	35,0	3,0	10,5±1,0	10,5±0,5
Днепровские из муки первого сорта	0,06	38,0	3,0	8,0±1,0	10,5±0,5
Кунцевские из муки первого сорта	0,05	39,0	3,0	6,5±1,0	7,5±0,5
Кунцевские из муки высшего сорта	0,05	38,5	3,0	6,5±1,0	7,5±0,5

*Органолептические качества слоеных хлебобулочных изделий
(по ГОСТ 9511-80)*

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид: форма:	Нераспывчатая. Булочки слоеной – квадратная с притисками, округлая или треугольная; слойки детской – продолговатая, с видимыми слоями и рельефами, образующимися при разделке изделий, допускаются боковые притиски; слойки кондитерской – квадратная или округлая; слойки свердловской – квадратная или прямоугольная с притисками; конвертика слоеного с повидлом – продолговато-овальная с одним или двумя боковыми притисками, розанчика слоеного с вареньем – округлая.
поверхность	Булочек слоеных, конвертиков слоеных с повидлом, слойки детской, кондитерской и свердловской, розанчиков слоеных с вареньем – смазанная яйцом. Отделана: у слойки детской и булочек слоеных – сахарной пудрой, у слойки свердловской и розанчиков слоеных с вареньем – отделочной крошкой, у конвертиков слоеных с повидлом – рубленным орехом. Между скрепленными копнами конвертика может быть видно повидло. Допускается выработка слоеных булочек без отделки.
цвет	От светло-желтого до коричневого, с боковых сторон и в местах надрезов или складок более светлый
Состояние мякиша: пропеченность	Хорошо пропеченный, без уплотнений.
промес	Без комочков и следов непромеса.
структура	С легко отделимыми друг от друга отдельными слоями.
Вкус	Сладковатый, свойственный данному виду изделия, без постороннего привкуса.
Запах	Свойственный данному виду изделия, без постороннего запаха.

Таблица 31

Физико-химические показатели качества слоеных хлебобулочных изделий (по ГОСТ 9511-80)

Наименование булочек	Масса, кг	Показатели и нормы		
		Влажность мякиша, %, не более	Кислотность мякиша, град, не более	Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, %
Булочки слоеные	0,05; 0,1	35,0	2,5	20,0±2,0
Слойка детская	0,07	35,0	2,5	11,5±2,0
Слойка кондитерская	0,1	35,0	2,5	17,0±2,0
Слойка свердловская	0,1	35,0	2,5	16,5±2,0
Конвертики слоеные с повидлом	0,075	35,0	2,5	16,5±2,0
Розанчики слоеные с вареньем	0,1	35,0	2,5	9,5±2,0

Примечание. Допускается превышение предела по массовой доле сахара.

Таблица 32

Органолептические и физико-химические показатели качества булочек повышенной калорийности (по ГОСТ 9712-61)

Наименование показателя	Характеристика и норма
Внешний вид: форма	Округлая, нерасплывчатая, без притисков.
поверхность	Глянцевая, посыпана рубленным миндалем или орехом. Допускаются включения изюма.

цвет	От светло-желтого до светло-коричневого
Состояние мякиша: пропеченность	Пропеченный, не влажный на ощупь, эластичный. После легкого надавливания пальцами мякиш должен принимать первоначальную форму.

Окончание табл. 32

Наименование показателя	Характеристика и норма
промес	Без комочков и следов непромеса
пористость	Развитая, без пустот с включением изюма.
Вкус	Свойственный данному виду изделий, сладкий, сдобный, без постороннего привкуса.
Запах	Свойственный данному виду изделий, без постороннего запаха, с ароматом ванилина или лимонной эссенции.
Масса, кг	0,1
Влажность мякиша, %, не более	32,0
Кислотность мякиша, град, не более	3,0
Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, %	17,5 ± 1,0
Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %	11,0 ± 0,5

Примечание. Допускается превышение верхнего предела по массовой доле сахара и жира.

Таблица 33

Органолептические и физико-химические показатели качества любительских хлебобулочных изделий (по ГОСТ 9713-95)

Наименование показателя	Характеристика и норма
Внешний вид: форма	Свойственная данному виду изделий, разнообразная, фигурная, с ясно выраженным рисунком, без притисков.
Поверхность	Глянцевая. Корка тонкая, мягкая.
Цвет	Светло-коричневый.
Состояние мякиша: пропеченность	Пропеченный, не влажный на ощупь, эластичный. После легкого надавливания пальцами мякиш должен принимать первоначальную форму
промес	Без комочков и следов непромеса
пористость	Развитая.

Вкус	Сдобный, свойственный данному виду изделий без постороннего привкуса. <i>Окончание табл. 33</i>
Наименование показателя	Характеристика и норма
Запах	Свойственный данному виду изделий, без постороннего запаха. С легким ароматом ванилина.
Масса, кг	0,1; 0,2
Влажность мякиша, %, не более	34,0
Кислотность мякиша, град, не более	2,5
Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, %	14,5 ± 1,0
Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %	9,0 ± 0,5

Примечание. Допускается превышение верхнего предела по массовой доле сахара и жира.

Таблица 34

Органолептические и физико-химические показатели качества хлеба сдобного в упаковке (по ГОСТ 9831-61)

Наименование показателя	Характеристика и норма
Внешний вид: форма	Соответствующая хлебной форме, в которой производилась выпечка, с несколько выпуклой верхней коркой.
поверхность	Гладкая, без крупных трещин и подрывов.
цвет	От светло-коричневого до коричневого
Состояние мякиша: пропеченность	Пропеченный, не влажный на ощупь, эластичный. После легкого надавливания пальцами мякиш должен принимать первоначальную форму
промес	Без комочков и следов непромеса
пористость	Развитая, без пустот и уплотнений.
Вкус	Сладковатый, свойственный данному виду изделий, без постороннего привкуса.

Запах	Свойственный данному виду изделий, без постороннего запаха.
Масса, кг	0,5
Влажность мякиша, %, не более	41,5
<i>Окончание табл. 34</i>	
Наименование показателя	Характеристика и норма
Кислотность мякиша, град, не более	3,0
Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, %	9,0 ± 1,0
Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %	6,0 ± 0,5

Таблица 35

Органолептические и физико-химические показатели качества лепешки ржаной (по ГОСТ 9903-61)

Наименование показателя	Характеристика и норма
Внешний вид: форма	Округлая. Допускаются неровные края и мелкие трещины.
поверхность	Глянцевая с неглубокими надрезами, образующими косую клетку.
цвет	Коричневый
Внутреннее состояние	Пропеченные, рассыпчатые
Вкус	Свойственный данному виду изделий, сладковатый, без постороннего привкуса.
Запах	Свойственный данному виду изделий, без постороннего запаха.
Масса, кг	0,1
Влажность, %, не более	20,0

Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, %	8,0 ± 1,0
Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %	20,0 ± 0,5

Таблица 36

Органолептические показатели качества сдобных хлебобулочных изделий (по ГОСТ 24557-89)

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид: форма	<p>Нераспывчатая, без притисков.</p> <p>Бриошей – в виде пирамиды с основанием из трех шариков и одним шариком сверху.</p> <p>Булочек гражданских (штоли, штрицели, булочка круглая с надрезами и булочка с цукатом) – разнообразная, соответствующая данному виду изделий.</p> <p>Булочек «Веснушка», булочек сдобных и булочек сдобных с помадой – округлая или четырехугольная с 2 – 4 слипами, с выпуклой верхней коркой.</p> <p>Булочек славянских, булочек фруктовых, лепешек сметанных, лепешек майских, ватрушек сдобных с творогом, хлеба донецкого – округлая.</p> <p>Витушек сдобных – округлая, крученая, с различными видами закрутки.</p> <p>Кренделей выборгских – в виде восьмерки, с наложенными концами посередине.</p> <p>Лепешек, подковок, шпилек сдобных – в виде округлых лепешек, шпилек, подковок.</p> <p>Плюшек московских, плюшек новомосковских, сдоб выборгских, сдоб выборгских фигурных, сдоб липецких, сдоб витых, сдоб обыкновенных – разнообразная соответствующая наименованию изделия, с четко выраженным рисунком.</p>
поверхность	<p>Бриошей — глянцевая.</p> <p>Булочек гражданских (разновидности): булочек круглых с надрезами – с надрезами, образующими сетку, штрицелей — с косыми надрезами, булочек с цукатом с рисунком из цуката, все три разновидности</p>

	<p>отделаны дробленным орехом и сахарным песком, у штолей – отделана помадой. Булочек «Веснушка», булочек сдобных, сдоб липецких, плюшек новомосковских, сдоб обыкновенных — гляnceвая.</p>
--	---

Продолжение табл. 36

Наименование показателя	Характеристика
поверхность	<p>Сдоб выборгских фигурных – с различной отделкой – сахарной пудрой, помадой и др. Кренделей выборгских, булочек сдобных с помадой – отделана помадой.</p> <p>Сдоб выборгских – с различной отделкой (от 3 до 6 видов в партии): сахарной пудрой, крошкой, помадой, кремом, вареньем или повидлом и др.</p> <p>Булок славянских – с надрезами, образующими узор в виде ромбиков или квадратов.</p> <p>Булок фруктовых – гладкая.</p> <p>Хлеба донецкого – глянцеvitая, без надрезов или с радиальными надрезами.</p> <p>Ватрушек сдобных с творогом – с открытой творожной начинкой.</p> <p>Витушек сдобных с начинкой – отделана сахарной пудрой, без начинки – крошкой и др.</p> <p>Лепешек сметанных – глянцевая, с наколами.</p> <p>У лепешек сдобных — с сетчатыми надрезами, у подковок и шпилек сдобных — с частыми глубокими надрезами, отделана помадой, в отдельных надрезах видно повидло.</p> <p>Плюшек московских – отделана сахарным песком.</p> <p>Лепешек майских – с надрезами.</p> <p>Сдоб витых – допускаются небольшие разрывы в местах сплетения жгутов.</p>
цвет	<p>От светло-коричневого до коричневого. В местах надрезов, складок, соединении шариков – более светлый. У начинки ватрушек сдобных с творогом – светло-желтый, допускается наличие пятен более темного цвета.</p> <p>У лепешек майских – светло-желтый.</p>
Состояние мякиша: пропеченность	<p>Пропеченный, не влажный на ощупь, эластичный. После легкого надавливания пальцами мякиш должен принимать первоначальную форму.</p> <p>У ватрушек сдобных с творогом слой основы, соприкасающейся с начинкой, может быть</p>

	увлажнен от начинки
<i>Окончание табл. 36</i>	
Наименование показателя	Характеристика
промес	Без комочков и следов непромеса. У булочек круглых с надрезами, штолей, штрицелей, булочек с цукатом – с включением изюма или цуката, у булочек «Веснушка», хлеба донецкого – с включением и изюма.
пористость	Развитая, без пустот и уплотнений. У шпилек и подковок – слегка уплотненный.
Вкус	Сдобный, свойственный данному виду изделий, без постороннего привкуса. Для булок фруктовых, сдоб липецких, сдоб витых – сладковатый. Для лепешек майских – слегка солоноватый. Сладкий – для остальных видов изделий
Запах	Свойственный данному виду изделий, без постороннего запаха.

Таблица 37

*Физико-химические показатели качества сдобных
хлебобулочных изделий (по ГОСТ 24557-89)*

Наименование изделия	Пористость, % не менее	Массовая доля начинки, % к массе изделия	Масса, кг	Влажность мякиша, %, не более	Кислотность мякиша, град, не более	Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, %	
						сахара	жира
Бриоши	-	-	0,065	31,0	2,5	13,0±1,0	16,5±0,5
Булочки гражданские (штоли, штрицели, булочки с цукатом, булочки круглые с надрезами)	-	-	0,2	34,0	2,5	12,5±1,0	11,5±0,5
Булочки «Веснушка»	-	-	0,05	35,0	2,5	9,0±1,0	7,0±0,5

а»							
<i>Продолжение табл. 37</i>							
Наименование изделия	Пористость, % не менее	Массовая доля начинки, % к массе изделия	Масса, кг	Влажность мякиша, %, не более	Кислотность мякиша, град, не более	Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, %	
						сахара	жира
Булочки сдобные	-	-	0,1	34,0	2,5	19,5±1,0	10,0±0,5
Булочки сдобные с помадой	-	-	0,05; 0,1	35,0	2,5	13,5±1,0	9,5±0,5
Ватрушки сдобные с творогом	-	30,0	0,1	29,0	-	18,0±1,5	15,5±0,5
Витушки сдобные	-	-	0,4	35,0	2,5	16,5±1,0	7,0±0,5
Крендели Выборгские	-	-	0,1; 0,5	34,0	2,5	9,0±1,0	15,5±0,5
Лепешки сметанные	-	-	0,1	32,0	3,0	12,0±1,0	10,0±0,5
Лепешки, подковки, шпильки сдобные	-	-	0,1	24,0 (целого изделия)	-	15,0±1,0 (только в сдобной лепешке)	12,5±0,5 (только в сдобной лепешке)
Плюшки московские	-	-	-0,1; -0,2	32,0	2,5	16,5±1,0	8,0±0,5
Сдобы выборгские	-	-	0,05; 0,1	35,0	2,5	15,8±1,0	5,0±0,5
Сдобы выборгские фигурные	-	-	0,05; 0,1; 0,2; 0,5	34,0	2,5	21,0±1,0	6,6±0,5
Лепешки	-	-	0,1	27,0	3,0	-	13,5±0,5

майские							
<i>Окончание табл. 37</i>							
Наименование изделия	Пористость, % не менее	Массовая доля начинки, % к массе изделия	Масса, кг	Влажность мякиша, %, не более	Кислотность мякиша, град, не более	Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, %	
						сахара	жира
Сдобы липецкие	-	-	0,2	37,0	2,5	6,0±1,0	8,0±0,5
Сдобы обыкновенные	-	-	0,05; 0,1	37,0	2,5	9,7±1,0	5,5±0,5
Лепешки майские	-	-	0,1	27,0	3,0	-	13,5±0,5
Плюшки новомосковские	-	-	0,1	37,0	2,5	9,7±1,0	4,3±0,5
Сдобы витые	-	-	0,2	37,0	3,0	6,5±1,0	5,6±0,5
Булки славянские	70,0	-	0,5	35,0	3,0	14,0±1,0	8,0±0,5
Булки фруктовые	70,0	-	0,2	40,0	3,5	7,0±1,0	5,5±0,5
Хлеб донецкий	75,0	-	0,4; 0,8	34,0	3,0	18,0±1,0	7,0±0,5

Примечания:

1. Влажность и кислотность в изделиях с начинкой устанавливают только в основе.

2. Допускается превышение верхнего предела по массовой доле сахара и жира.

3. Допускается увеличение кислотности на 0,5 град в изделиях, приготовленных на жидких дрожжах или молочнокислых заквасках.

5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА БАРАНОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Бараночные изделия принимают партиями. Партией считают: у предприятия-изготовителя – бараночные хлебобулочные изделия одного наименования, выработанные одной бригадой за одну смену; в розничной торговой сети – бараночные изделия одного наименования, полученные по одной товарно-транспортной накладной.

Бараночные изделия вырабатываются в соответствии с ГОСТ 7128-91. Масса одного бублика должна быть 0,05 и 0,10 кг. Отклонения в меньшую сторону от установленной массы одного бублика: для бубликов без упаковки – в конце срока максимальной выдержки на предприятии после выемки из печи и для упакованных бубликов – в конце срока хранения не должны превышать 5,0 % массы отдельного изделия и 3,0 % массы 10 изделий.

Отбор и подготовка проб

Для контроля качества бараночных изделий, а также упаковки, маркировки и массы фасованной продукции составляют представительную выборку способом «россыпью» по ГОСТ 18321-73.

Объем представительной выборки определяют следующим образом:

- при массе партии до 1 т – 5 упаковочных единиц;
- » » » » св. 1 до 3 т – 10 упаковочных единиц;
- » » » » св. 3 т – 15 упаковочных единиц.

Отбор проб для определения качества бараночных изделий проводят от выборки, не ранее чем через 3 ч для бубликов и не ранее чем через 6 ч для баранок и сушек после выемки из печи.

Из каждой упаковочной единицы, отбирают точечные пробы для получения объединенной пробы массой не менее 1,0 кг.

Из объединенной пробы определяют количество изделий в одном килограмме, внешний вид, количество лома, внутренне состояние, хрупкость, цвет, вкус и запах.

Для определения влажности и кислотности из лабораторного образца отбирают, в шт. не менее: 2 – бубликов; 3 – баранок; 6 – сушек.

Из объединенной пробы определения физико-химических показателей и набухаемости лабораторный образец, отбирают в шт. не менее: 3-х – бубликов; 8-ми – баранок; 12-ти – сушек.

Отобранные для анализов бараночные хлебобулочные изделия измельчают на терке, в ступке или на механическом измельчителе любого типа и готовят пробу массой около 50 г.

При определении массовой доли сахара и жира измельченную пробу готовят массой 300 г.

5.1. Определение качества бараночных изделий по органолептическим показателям

Цвет, запах, вкус и внешний вид бараночных изделий определяют органолептически.

Внутреннее состояние, степень просушенности, хрупкость устанавливают по разлому не менее трех изделий из средней пробы.

В связи с тем, что формование баранок механизировано, толщина изделий не нормируется.

По органолептическим показателям бараночные хлебобулочные изделия должны соответствовать требованиям, указанным в табл. 38.

Таблица 38

Органолептические показатели бараночных хлебобулочных изделий

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид: Форма	В виде кольца: овальная – для ванильных, лимонных баранок и сушек челночек; округлая – для всех остальных изделий. В изделиях ручной разделки допускается заметное место соединения концов жгута и изменение толщины изделий в местах соединения концов жгута. Допускается не более двух небольших притисков, наличие плоской поверхности на стороне, лежавшей на листе, сетке или поду.
Поверхность	Глянцевая, гладкая, без вздутий и трещин, у соответствующих сортов посыпана маком, тмином или солью. На одной стороне допускаются отпечатки сетки, наличие небольших трещин длиной не более 1/3 поверхности кольца. Для упакованных бубликов допускается незначительная морщинистость.
Цвет	От светло-желтого до темно-коричневого.

	Допускается более темный цвет и отсутствие глянца на стороне, лежавшей на листе, сетке или поду. У горчичных сушек и баранок цвет в изломе желтоватый.
<i>Окончание табл. 38</i>	
Наименование показателя	Характеристика
Количество лома	В фасованных и весовых сушках (кроме сушек «Малютка») – не более 6 % лома к массе единицы фасовки (упаковки), для сушек «Малютка» – не более 3 % лома к массе единицы фасовки (упаковки). В фасованных и весовых баранках (кроме детских) – не более 13 % лома к массе единицы фасовки (упаковки), для баранок детских – не более 7 % к массе единицы фасовки (упаковки).
Внутреннее состояние	Разрыхленные, пропеченные, без признаков непромеса.
Вкус	Свойственный данному виду изделия с привкусом ароматических и вкусовых добавок, без постороннего привкуса.
Запах	Свойственный данному виду изделия без постороннего запаха. В соответствующих изделиях должен ощущаться запах внесенных специй.
Хрупкость	Баранки должны быть хрупкими или ломкими, сушки – хрупкими.

5.2. Определение качества бараночных изделий по физико-химическим показателям

К числу основных физико-химических показателей бараночных изделий относят влажность, кислотность и набухаемость. Массовую долю сахара и жира в бараночных хлебобулочных изделиях определяют по требованию потребителя.

5.2.1. Определение массовой доли влаги в бараночных изделиях

Из объединенного образца отбирают не менее двух бубликов, трех баранок, шести сушек и измельчают их на терке, в ступке или ножом до получения 40–50 г крошки. Крошку тщательно перемешивают и из нее тотчас же берут навески для определения

влажности

и кислотности.
Определение влажности бараночных изделий проводят по ГОСТ 7128-91.

Область применения

Настоящий метод распространяется на бараночные хлебобулочные изделия, вырабатываемые из пшеничной муки высшего или первого сортов и другого сырья.

Сущность метода

Метод основан на обезвоживании навески бараночных хлебобулочных изделий в воздушно-тепловом шкафу при фиксированных параметрах температуры и продолжительности сушки.

Средства измерений, лабораторное оборудование, реактивы и материалы:

Шкаф сушильный электрический, обеспечивающий температуру нагрева $(130 \pm 2)^\circ\text{C}$.

Весы лабораторные с допускаемой погрешностью взвешивания $\pm 0,05$ г.

Чашечки металлические с крышками высотой 20 мм и диаметром 45 мм.

Эксикатор.

Терка, ступка или механический измельчитель.

Часы.

Допускается применение аналогичного отечественного и импортного оборудования, лабораторной посуды и реактивов, метрологические характеристики которых соответствуют указанным параметрам.

Подготовка к испытанию. Температуру сушильного шкафа доводят до $(130 \pm 2)^\circ\text{C}$, чашечки просушивают и тарируют с точностью $\pm 0,05$ г.

Проведение испытаний

Из измельченной указанным способом пробы отбирают и взвешивают две навески (по 5 г каждая) в просушенные и тарированные металлические чашечки с крышками. Взвешивают на весах с погрешностью $\pm 0,05$ г.

Подготовленные навески в открытых чашечках с подложенными под дно крышками помещают в предварительно нагретый до $(130 \pm 2)^\circ\text{C}$ сушильный шкаф. В шкафах марок СЭШ-1 и СЭШ-3М навески высушивают в течение 45 мин с момента загрузки до момента выгрузки чашечек. Продолжительность понижения и повышения температуры до $(130 \pm 2)^\circ\text{C}$ после загрузки сушильного шкафа не должна превышать 20 мин.

Высушивание проводят при полной загрузке шкафа.

Для более ровного высушивания навесок в сушильном шкафу марки СЭШ-1 в процессе сушки производят двух-, трехкратный поворот диска с чашечками, в шкафу марки СЭШ-3М диск вращается автоматически с включением основного нагрева. Допускается высушивать навески в сушильных шкафах других марок. При этом навески в открытых чашечках с подложенными под дно крышками помещают в предварительно нагретый до $(130 \pm 2)^\circ\text{C}$ шкаф и сушат в течение 40 мин.

Температура $(130 \pm 2)^\circ\text{C}$ с момента загрузки чашечек в сушильный шкаф должна быть достигнута в течение не более 10 мин.

После высушивания чашечки вынимают, закрывают крышками и переносят в эксикатор для охлаждения. Время охлаждения от 20 мин до 2 ч., после охлаждения чашечки взвешивают.

Обработка результатов

Влажность продукта (W) в процентах, вычисляют по формуле:

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m} \cdot 100,$$

где m_1 – масса бюкса с навеской до высушивания, г;

m_2 – масса бюкса с навеской после высушивания, г;

m – масса взятой навески до высушивания, г;

100 – коэффициент перевода в проценты.

Влажность вычисляют с точностью до 0,5 %. Вычисления проводят до второго десятичного знака, затем результат определения влажности округляют до первого десятичного знака. Допустимое

расхождение между результатами двух параллельных определений не должно превышать 0,5 % в одной лаборатории и 1 % в разных.

5.2.2. Определение кислотности бараночных изделий

Определение кислотности бараночных изделий проводят методом, аналогичным определению кислотности хлебобулочных изделий по ГОСТ 5670-96.

5.2.3. Определение набухаемости бараночных изделий

Определение набухаемости бараночных изделий проводят по ГОСТ 7128-91.

Область применения

Настоящий метод распространяется на бараночные изделия, вырабатываемые из пшеничной муки высшего или первого сортов и другого сырья.

Сущность метода

Метод основан на определении массы изделий до набухания и после набухания в воде температурой 60 °С и вычислении коэффициента набухаемости.

Средства измерений, лабораторное оборудование, реактивы и материалы:

Весы лабораторные с допускаемой погрешностью взвешивания $\pm 0,05$ г.

Плитка электрическая.

Термометр ртутный стеклянный лабораторный с пределом измерения 0–100 °С с погрешностью ± 1 °С.

Баня водяная.

Станок для вырезания пробы, представляющий собой укрепленную на столе планку, на одной стороне которой находится неподвижный зажим с полукруглой выемкой, на другой стороне – подвижный зажим.

Нож специальный, состоящий из рамы со вставленными в нее двумя ножами или двумя пилками; пилки (ножевые полотна) или ножи (обычные ножевые лезвия) располагаются параллельно на расстоянии 2 см друг от друга.

Ковш алюминиевый, состоящий из чашки диаметром 90 мм и высотой 45 мм, крышки и съемной ручки с двумя крючками, расположенными на расстоянии 10 см друг от друга. В чашке и

крышке сделаны отверстия диаметром 2 мм; расстояние между отверстиями 5–6 мм. Дно чашки и крышка имеют незначительную выпуклость, обращенную наружу.

Часы сигнальные или секундомер.

Допускается применение аналогичного отечественного и импортного оборудования, лабораторной посуды и реактивов, метрологические характеристики которых соответствуют указанным параметрам.

Подготовка к анализу

Водяную баню нагревают до 60 °С. Чашку взвешивают с точностью $\pm 0,05$ г.

Проведение испытаний

Из лабораторного образца выделяют три баранки или четыре сушки, от каждого изделия вырезают два кусочка длиной 2 см. Проба для определения набухаемости должна состоять:

для баранок – из 6 кусочков;

для сушек – из 8 кусочков.

Баранку или сушку закладывают в станок, вплотную придвигают подвижной зажим и вырезают или выпиливают кусочки специальным ножом. Кусочки из сухих баранок и сушек вырезают пилками, из мягких сортов баранок – пилками или ножами.

Пробу изделий в виде кусочков в количестве, указанном выше, помещают в заранее взвешенную чашку и взвешивают с точностью $\pm 0,05$ г. Чашку закрывают крышкой, укрепляют на ручке и погружают в водяную баню, предварительно нагретую до 60 °С, точно на 5 мин, подвешивая чашку на бортик бани за верхний крючок. Чашка должна находиться в водяной бане на расстоянии не менее 1 см от дна и должна быть полностью покрыта водой.

По истечении 5 мин чашку вынимают из воды, укрепляют над поверхностью воды на бортике бани на нижнем крючке и выдерживают 2 мин. Затем чашку слегка встряхивают для удаления оставшейся воды, снимают ручку и крышку, вытирают снаружи и вторично взвешивают. При этом доли до 0,25 включительно отбрасывают, от 0,25 до 0,75 приравнивают к 0,5, а свыше 0,75 приравнивают к единице.

Обработка результатов

Коэффициент набухаемости (K_n) вычисляют по формуле:

$$K_n = \frac{m_2}{m_1},$$

где m_1 – масса пробы изделий до набухания без массы чашки, г;
 m_2 – масса пробы изделий после набухания без массы чашки, г.

Согласно ГОСТ 7128-91 коэффициент набухаемости бараночных изделий должен соответствовать коэффициентам: 2,5 – баранки, 2,7 – сушки ванильные, 3,0 – сушки (кроме ванильных)

5.2.4. Определение содержания сахара, жира и соли в бараночных изделиях

Определение содержания сахара и соли

Определение содержания сахара и соли в бараночных изделиях осуществляется так же, как и в хлебобулочных изделиях по ГОСТ 5672-68 и по ГОСТ 5698-51.

Определение содержания жира

Определение содержания жира в бараночных изделиях осуществляется по ГОСТ 5668-68.

Область применения

Настоящий метод распространяется на хлебобулочные, бараночные, сухарные изделия, хрустящие хлебцы, соломку.

Сущность метода

Метод основан на извлечении жира из навески изделия α -бромнафталином или α -хлорнафталином. Содержание жира в изделии определяют по разности коэффициентов преломления растворителя и раствора жира в растворителе.

Чем больше коэффициент преломления растворителя, тем точнее получаются результаты.

Средства измерений, лабораторное оборудование, реактивы и материалы:

Пикнометр стеклянный типа ПМЖ вместимостью 25 – 50 см³.

Пипетки вместимостью 2 см³ с ценой деления 0,02 см³ и 5 см³ с ценой деления 0,05 см³.

Воронки стеклянные диаметром не более 30 мм.

Стаканы стеклянные вместимостью 25 – 50 см³.

Ступка фарфоровая диаметром не более 7 см с пестиком или фарфоровая чашка.

Бумага фильтровальная.

Вата медицинская гигроскопическая.

Натрий углекислый безводный, х. ч.

Кислота уксусная, х. ч. массовой долей 80 %.

Беззольные фильтры.

α -бромнафталин с коэффициентом преломления около 1,66.

α -хлорнафталин с коэффициентом преломления около 1,63.

Баня водяная.

Вода дистиллированная или вода питьевая.

Допускается применение аналогичного отечественного и импортного оборудования, лабораторной посуды и реактивов, метрологические характеристики которых соответствуют указанным параметрам.

Подготовка к анализу. Определяют коэффициент преломления α -бромнафталина или α -хлорнафталина при температуре 20 °С, наносят 1-2 капли этого растворителя на призму рефрактометра.

Плотность растворителей (ρ) в г/см³ при 20 °С определяют пикнометром и вычисляют по формуле

$$\rho = \frac{m}{q},$$

где q – водное число пикнометра, см³;

m – масса растворителя, г.

Взвешивание производят с погрешностью не более 0,005 г, расхождение между параллельными взвешиваниями должно быть не более 0,015 г.

Пипетку вместимостью 2 – 5 см³ калибруют по растворителю, отмеривая ею соответствующий объем растворителя и взвешивая его в стаканчике с погрешностью не более 0,005 г, расхождение между параллельными взвешиваниями должно быть не более 0,015 г.

Из трех взвешиваний берут среднее арифметическое и вычисляют объем пипетки (V) в см³ по формуле

$$V = \frac{m}{\rho},$$

где m – масса растворителя, соответствующая объему взятой пипетки, г;

ρ – плотность растворителя при температуре 20 °С, г/см³.

Проведение испытаний

Бараночные изделия анализируют следующим образом: хорошо измельченную навеску около 2 г отвешивают с погрешностью не более 0,05 г и помещают в фарфоровую ступку. Затем, прибавив около 2 г сухого чистого песка, добавляют 2 см³ уксусной кислоты указанной концентрации, все хорошо растирают в течение 2 мин и помещают на кипящую водяную баню на 3 мин. При анализе изделий с низкой влажностью (сухари, сушки и др.) перед добавлением песка измельченную навеску смачивают 1 см³ воды.

Охладив массу, приливают точно 4-5 см³ растворителя и вновь все растирают в течение 3 мин, затем добавляют 2 г безводного углекислого натрия, перемешивают, смесь из ступки переносят на складчатый фильтр и фильтруют в стаканчик. Из полученного фильтрата наносят 2-3 капли на призму рефрактометра и определяют коэффициент преломления. Определение коэффициента преломления проводят при температуре (20 ± 0,2)°С или при любой комнатной температуре.

В последнем случае показатель преломления раствора приводят к температуре 20 °С путем внесения поправки по таблице, прилагаемой к прибору.

Отчет показателя преломления раствора жира можно также производить при любой комнатной температуре, без учета поправки на температуру, при условии одновременного определения показателя преломления раствора при той же температуре.

Параллельно (в тех же условиях) определяют коэффициент преломления чистого растворителя. Одновременное определение коэффициентов преломления раствора и растворителя освобождает от необходимости использовать таблицу пересчета на другие температурные условия.

Обработка результатов

Массовую долю жира (X) в процентах на сухое вещество вычисляют по формуле:

$$X = \frac{V_p \cdot \sigma_{ж}}{m} \cdot \left(\frac{P_p - P_{рж}}{P_{рж} - P_{ж}} \right) \cdot 100 \cdot \frac{100}{100 - W},$$

где V_p – объем растворителя, взятый для извлечения жира, см³;

$\sigma_{ж}$ – относительная плотность жира при 20 °С, г/см³;

P_p – коэффициент преломления растворителя;

$P_{рж}$ – коэффициент преломления раствора жира в растворителе;

$P_{жс}$ – коэффициент преломления жира;

W – влажность данного изделия, %.

Вычисление производят до второго десятичного знака с последующим округлением до первого десятичного знака. За окончательный результат принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 0,5 %.

6. КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ БАРАНОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Качественные показатели бараночных изделий приведены в табл. 39.

Таблица 39

Показатели качества бараночных изделий (по ГОСТ 7128-91)

Наименование изделий	Число штук в 1 кг	Влажность, %, не более	Кислотность, град, не более	Содержание в пересчете на сухое вещество, %	
				сахара	жира
Из пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта					

Баранки:					
Сахарные	30-40	14,0	3,0	14,5±0,1	3,0±0,5
с маком	35-40	14,0	3,0	14,5±0,1	1,5±0,5
Лимонные,	25-30	19,0	3,0	8,0±0,1	8,0±0,5
Сдобные	20-25	19,0	3,0	8,5±0,1	9,5±0,5
Славянские	35-40	12,0	3,0	8,0±0,1	8,0±0,5
Черкизовские	35-40	18,0	3,0	10,0±0,1	3,6±0,5
Обогащенные	25-30	15,0	3,0	-	-
белком	-	-	3,0	-	-
Яичные					
Простые					
Сушки:					
Простые	110-120	12,0	2,5	-	-
С маком	110-120	12,0	2,5	-	-
Лимонные	110-120	12,0	2,5	-	-
Ванильные	110-120	9,0	2,5	48±0,1	5,0±0,5
С корицей	115-120	9,0	2,5	12±0,1	10,5±0,5
Любительские	90-100	10,0	3,0	9±0,1	7,5±0,5
Новые	95-100	9,0	2,5	9,5±0,1	6,0±0,5
Сдобные детские	100-110	9,0	2,5	9,0±0,1	3,5±0,5
Челночек	100-110	9,0	2,5	11,0±0,1	7,5±0,5
Сдобные	105-115	11,0	2,5	-	6,5±0,5
с солью	105-115	11,0	2,5	7,5±0,1	7,5±0,5
Горчичные	95-100	13,0	3,0	9,0	4,0±0,5
Молочные					
Из пшеничной хлебопекарной муки первого сорта					
Баранки:					
Простые	30-35	17,0	3,0	-	-
Сахарные	30-35	15,0	3,0	14,5±0,1	2,5±0,5
Горчичные	25-30	18,0	3,0	7,5±0,1	7,5±0,5
Детские	55-65	14,0	3,0	11,0±0,1	8,0±0,5
Молочные	30-35	15,5	3,0	8,0±0,1	-
<i>Окончание табл. 39</i>					
Наименование изделий	Число штук в 1 кг	Влажность, %, не более	Кислотность, град, не более	Содержание в пересчете на сухое вещество, %	
				сахара	жира

Сушки:					
Простые	100-110	12,0	2,5	-	-
Соленые	90-100	12,0	2,5	-	-
Сдобные					
с тмином	105-115	11,0	2,5	-	-
«Малютка»	220-240	8,0	2,5	11,0±0,1	8,5±0,5
Чайные	100-105	11,0	2,5	11,0±0,1	6,5±0,5
Бублики					
Украинские	-	25,0	3,5	11,5±0,1	6,0±0,5
Ванильные	-	23,0	3,0	9,5±0,1	2,5±0,5
Молочные	-	25,0	3,0	-	-
Горчичные	-	25,0	3,5	9,5±0,1	7,5±0,5
Донские	-	25,0	3,5	2,5±0,1	6,0±0,5
Лимонные	-	25,0	3,0	9,5±0,1	6,0±0,5
Сдобные	-	23,0	3,0	7,0±0,1	6,0±0,5

7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА СУХАРЕЙ

Партией считают: на предприятии-изготовителе – сухари одного наименования, выработанные одной бригадой за одну смену, в количестве не более 2 т; в розничной торговой сети – сухари одного наименования, выработанные одним предприятием и полученные по одной товарно-транспортной накладной.

Отбор и подготовка проб. Для контроля качества сухарей, а также упаковки, маркировки и массы фасованной продукции

составляют представительную выборку способом «россыпью» по ГОСТ 18321-73.

Объем представительной выборки определяют следующим образом:

при массе партии до 1 т включительно – 5 упаковочных единиц; свыше 1 до 3 т – 10 упаковочных единиц.

Отбор проб для определения качества сухарей проводят не ранее чем через 24 ч после изготовления.

Из каждой упаковочной единицы отбирают точечные пробы для получения объединенной пробы массой не менее 1,0 кг.

Для физико-химических анализов из объединенной пробы выделяют лабораторный образец в количестве 10 – 15 шт. сухарей.

От лабораторного образца отбирают по два сухаря для определения хрупкости и набухаемости. Остальные сухари измельчают на терке, в ступке или на механическом измельчителе типа электрической кофемолки. В сухарях с включениями и отделкой лабораторный образец подготавливают после удаления включений и отделки, кроме сухарей с маком и ореховых. Измельченный лабораторный образец перемешивается и из него тотчас же берут навески для определения влажности и кислотности.

7.1. Определение качества сухарей по органолептическим показателям

Количество штук сухарей в 1 кг подсчитывают в объединенной пробе, цвет, запах, вкус и внешний вид – органолептически. Хрупкость устанавливают по разлому не менее двух сухарей от лабораторного образца.

Органолептические показатели сдобных сухарей (табл. 40) должны соответствовать требованиям ГОСТ 8494-96.

Таблица 40

Органолептические показатели сдобных сухарей

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид: форма	Полуовальная, соответствующая виду сухарей; у детских – полуцилиндрическая; молочных – продолговатая; рязанских – прямоугольная или квадратная.

поверхность	Без сквозных трещин, пустот, с достаточно развитой пористостью, без следов непромеса. Верхняя корка глянцевая; у сухарей рязанских – матовая; в зависимости от способа разделки и формовки сухарей – гладкая или с рельефами, допускаются наколы; у городских, кофейных и любительских сухарей – отделана дробленой крошкой;
	у сухарей с маком, с изюмом и ореховых – с включениями мака, ореха, изюма; у сухарей молочных и особых может быть с поперечными рельефами, по линии рельефов допускаются разрывы. У сухарей осенних и с изюмом одна сторона отделана сахарным песком.
Количество лома, горбушек и сухарей уменьшенного размера	Количество сухарей уменьшенного размера, прилегающих к горбушке, не должно превышать 8 %. Количество лома в весовых сухарях допускается не более 5 %, для сухарей из муки высшего сорта, кроме детских, не более 7 % к общей массе изделий. В фасованных массой 0,1 кг – 1 сухарь-лом, в остальных – 1-2 сухаря-лома в единице упаковки. При фасовании на автоматах в полиэтиленовые пакеты допускается 2-3 сухаря-лома в единице упаковки. При механизированной упаковке допускается количество лома в весовых сухарях не более 7 %.
Цвет	От светло-коричневого до коричневого, без подгорелости. У сухарей горчичных в изломе желтый, характерный для изделий с горчичным маслом.
Вкус	Сладковатый, свойственный данному сорту сухарей, с привкусом ароматических и вкусовых добавок, без постороннего привкуса. У сухарей особых – солоноватый.
Запах	Свойственный данному сорту сухарей, у лимонных и ванильных – лимона и ванилина. Без постороннего запаха
Хрупкость	Сухари должны быть хрупкими

7.2. Определение количества сухарей-лома, горбушек и сухарей уменьшенного размера

Определение количества сухарей-лома, горбушек и сухарей уменьшенного размера производят по ГОСТ 8494-96.

Сущность метода

Метод основан на отборе вручную сухарей уменьшенного размера, прилегающих к горбушкам, горбушек и сухарей-лома и их взвешивании.

Проведение испытаний

Сухари всех наименований, кроме ванильных, сливочных, любительских, молочных, особых, туристических, украинских, юбилейных и горчичных, высыпают из ящика на стол, а сухари перечисленных наименований перекаладывают из ящика на стол вручную. Отбирают отдельно сухари уменьшенного размера, прилегающие к горбушкам, горбушки и сухари-лом.

Отобранные сухари-лом, горбушки и сухари уменьшенного размера взвешивают отдельно. Для определения количества сухарей уменьшенного размера, горбушек и сухарей-лома отбирают по требованию потребителей вскрытием 1-2 упаковочных единиц от каждой партии изделий и вычисляют в процентах к общей массе сухарей в ящике.

Обработка результатов

Количество сухарей-лома, горбушек и сухарей уменьшенного размера (X) в процентах вычисляют по формуле:

$$X = \frac{m_1 \cdot 100}{m},$$

где m – масса сухарей в ящике, кг;

m_1 – масса сухарей-лома, горбушек или масса сухарей уменьшенного размера, кг.

7.3. Определение качества сухарей по физико-химическим показателям

К числу основных физико-химических показателей сухарей относят массовую долю влаги, кислотность и набухаемость.

7.3.1. Определение массовой доли влаги в сухарях

Массовую долю влаги в сухарях определяют аналогично бараночным изделиям по ГОСТ 7128-91.

7.3.2. Определение кислотности сухарей

Кислотность сухарей определяют аналогично хлебобулочным изделиям по ГОСТ 5670-96.

7.3.3. Определение сахара и жира в сухарях

Определение сахара и жира в сухарях осуществляется так же, как и в хлебобулочных изделиях по ГОСТ 5672-68 и по ГОСТ 5668-68 соответственно.

7.3.4. Определение намокаемости сухарей

Намокаемость сухарей определяют по ГОСТ 8494-96.

Согласно ГОСТ 8494-96 сдобные и армейские сухари должны иметь полную набухаемость в воде при температуре 60 °С в течение следующего времени с момента погружения: 1 мин – сухари из муки высшего, I и II сортов сорта; 2 мин – сухари детские и школьные; 4 мин – сухари армейские из пшеничной муки высшего и I сорта; 5 мин – сухари армейские из ржаной обдирной и ржано-пшеничной обойной муки.

Сущность метода

Метод основан на определении массы изделий до набухания и после набухания в воде с температурой 60 °С и вычислении коэффициента набухаемости.

Средства измерений, лабораторное оборудование, реактивы и материалы:

Термометр ртутный стеклянный лабораторный с пределами измерения 0 – 100 °С с погрешностью ± 1 °С.

Стакан вместимостью 1000 см³ диаметром 100 – 120, высотой 140 – 160 мм.

Щипцы тигельные, спицы или шило.

Часы сигнальные или секундомер.

Вода питьевая.

Допускается применение аналогичного оборудования, лабораторной посуды, метрологические характеристики которых соответствуют указанным параметрам.

Проведение испытаний

Из лабораторного образца, отобранного для физико-химического анализа, выделяют два сухаря. стакан наполняют водой, температура которой 60 °С в продолжении всего опыта. Оба сухаря слегка накалывают длинным шилом или спицей с торцевой части на глубину, обеспечивающую удержание сухарей в воде в вертикальном положении, или придерживают сухари в этом положении тигельными щипцами. Оба сухаря опускают в воду температурой 60 °С одновременно (детские и дорожные – на 2 мин, остальные – на 1 мин). По истечении времени с момента погружения сухари вынимают из стакана.

Обработка результатов

Сухари, не имеющие на ощупь уплотненных участков, за исключением участков возле накола спицей или места, зажатого тигельными щипцами, считают набухшими.

8. КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СУХАРЕЙ

Качественные показатели сухарей приведены в табл. 41.

Таблица 41

Показатели качества сухарей

Наименование изделий	Количество сухарей в 1 кг	Влажность, %, не более	Кислотность, град, не более	Массовая доля в пересчете на сухое, %	
				сахара	жира
Из пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта					
Детские	180-200	11,0	3,5	14,5±3,0	-
Любительские	90-105	9,0	3,5	18,0±2,5	10,5±1,0
Ванильные	90-105	8,0	3,5	18,0±2,5	10,5±1,0
Юбилейные	90-105	8,0	4,0	21,0±2,5	8,0±1,0
Сливочные	40-55	10,0	3,5	16,5±2,5	10,0±1,0
Горчичные	40-55	11,0	4,0	13,5±2,5	9,0±1,0
Осенние	40-55	10,0	3,5	14,5±2,5	10,5±1,0
С изюмом	40-55	10,0	3,5	14,5±2,5	10,5±1,0
Киевские	40-55	10,5	3,5	16,2±2,5	3,5±1,0
Ореховые	70-80	8,0	4,0	17,0±2,5	-
Молочные	70-80	10,0	3,5	16,0±2,5	7,0±1,0
Школьные	70-80	10,0	3,5	18,5±2,5	-
Особые	80-90	10,0	3,5	-	9,0±1,0
Лимонные	80-90	9,0	3,5	13,5±2,5	7,5±1,0
С маком	50-60	10,0	3,5	18,0±2,5	9,0±1,0
Украинские	50-60	10,0	3,5	17,0±2,5	7,0±1,0
Из пшеничной хлебопекарной муки первого сорта					
Пионерские	100-120	10,0	4,0	12,5±2,0	4,0±0,5
Кофейные	55-65	12,0	4,0	12,5±2,0	4,0±0,5
Московские	50-60	11,0	4,0	12,5±2,0	4,0±0,5
Дорожные	35-40	12,0	4,0	5,5±2,0	-
Туристические	45-60	11,0	4,0	4,5±2,0	11,0±0,5
Юбилейные	45-55	11,0	4,0	12,5±2,0	4,0±0,5
Рязанские	прямоугольных не менее 28; квадратных не менее 55	12,0	3,5	9,0±2,0	11,0±0,5
Из пшеничной хлебопекарной муки второго сорта					
Городские	40-45	12,0	4,0	12,5±2,0	4,0±0,5

9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА ПАЛОЧЕК ХЛЕБНЫХ

При контроле качества партию палочек хлебных проверяют по органолептическим показателям. Одновременно от нее отбирают образцы для лабораторных испытаний.

Партией считают палочки хлебные одного наименования, одной даты выработки или выработанные в одну смену массой не более 12 т, характеризующиеся одним анализом. Из средней пробы – не менее 0,5 кг от каждой партии – для физико-химического анализа выделяют 10 – 15 хлебных палочек.

9.1. Определение качества хлебных палочек по органолептическим показателям

Цвет, запах и внешний вид определяют органолептически. Хрупкость устанавливают по разлому не менее двух ломтиков палочек хлебных или на специальном приборе.

Органолептические показатели палочек хлебных (табл. 42) должны соответствовать требованиям ГОСТ 28881-90.

Таблица 42

Органолептические показатели палочек хлебных

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид: форма	В виде палочек округлой формы. Допускается: наличие небольшой плоскости на стороне, лежавшей на поду, небольшая изогнутость палочек, количество слипшихся палочек для весовых изделий – не более 3 % по массе, для фасованных изделий – не более двух слипшихся палочек в единице упаковки.
размеры	Толщина палочек – 8 – 16 мм. Длина палочек – 150 – 300 мм (укороченных палочек – 50 – 85 мм). Палочки длиной менее 150 мм (укороченные – менее 50 мм) считаются ломом; менее 20 мм (укороченные менее – 4 мм) – считаются крошкой.

<i>Окончание табл. 42</i>	
Наименование показателя	Характеристика
поверхность	Гладкая. Допускается слегка шероховатая и рифленая. Посыпана солью – у соленых; с видимыми вкраплениями тмина – у палочек с тмином.
цвет	От светло-желтого до светло-коричневого, без подгорелости
Внутреннее состояние	Разрыхленные, пропеченные, без признаков непромеса, в изломе палочек с тмином – вкрапления тмина.
Вкус и запах	Свойственные данному виду изделий без постороннего привкуса и запаха.
Хрупкость	Хрупкие, легко разламывающиеся.

9.2. Определение количества крошки и лома

Сущность метода

Метод основан на отборе вручную крошки и лома и их взвешивании.

Отбор и подготовка проб. Отбор проб – по ГОСТ 11270-88.

Проведение испытаний

Хлебные палочки высыпают из ящика на стол, отбирают отдельно лом и крошку. Количество крошки и лома определяется по требованию потребителя вскрытием 1-2 ящиков от каждой партии и вычисляется в процентах к общей массе палочек в ящике.

Обработка результатов

Массовую долю крошки и лома (X) в процентах вычисляют по формуле:

$$X = \frac{m_1 \cdot 100}{m},$$

где m – масса палочек в ящике, кг;

m_1 – масса крошки и лома в ящике, кг.

В весовых изделиях допускается лома не более 10,0 % (для укороченных палочек – не более 8,0 %); в фасованных изделиях, соответственно, – не более 5,0 и 4,5 %.

9.3. Определение качества палочек хлебных по физико-химическим показателям

К числу основных физико-химических показателей палочек хлебных относят массовую долю влаги и кислотность, массовая доля сахара и жира.

По физико-химическим показателям хлебные палочки должны быть в пределах норм, указанных в нормативных документах.

9.3.1. Определение массовой доли влаги в хлебных палочках

Массовую долю влаги палочек хлебных определяют аналогично сухарям по ГОСТ 8494-96.

9.3.2. Определение кислотности хлебных палочек

Кислотность палочек хлебных определяют аналогично сухарям по ГОСТ 5670-96.

9.3.3. Определение сахара и жира в хлебных палочках

Содержание сахара и жира в палочках хлебных устанавливают методами, используемыми для анализа хлебобулочных изделий по ГОСТ 5672-68 и по ГОСТ 5668-68 соответственно.

10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССОВОЙ ДОЛИ ВИТАМИНОВ В ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЯХ

Отбор проб. Отбор проб муки – по ГОСТ 27668. Отбор проб хлебобулочных изделий – по ГОСТ 5667. Отбор проб сухарей – по ГОСТ 8494. Отбор проб бараночных изделий – по ГОСТ 7128.

Подготовка к испытанию. Бараночные изделия и сухари измельчают на лабораторной мельнице так, чтобы весь размолотый продукт прошел при просеивании через решетное полотно с отверстиями диаметром 1,1 мм.

Хлебобулочные изделия разрезают на четыре части по двум взаимно перпендикулярным направлениям. Затем берут две диаметрально противоположные четверти, которые разрезают ножом на небольшие ломтики. Последние пропускают через мясорубку или тщательно измельчают ножом.

Измельченную пробу тщательно перемешивают.

10.1. Определение массовой доли витамина В₁ (тиамина)

Определение массовой доли витамина В₁ проводят по ГОСТ 29138-91.

Область применения

Настоящий стандарт распространяется на витаминизированные пшеничные муку, хлеб и хлебобулочные изделия, обогащаемые смесью витаминов, и устанавливает метод определения в продукте суммарного количества витамина В₁ (тиамина) – свободной и связанной форм.

Сущность метода

Метод заключается в освобождении связанных форм тиамина гидролизом, экстракционной очистке полученного гидролизата от соединений, мешающих флюорометрическому определению, количественном переводе в щелочной среде тиамина в тиохром, экстракции тиохрома и измерении интенсивности флюоресценции тиохрома

в сравнении со стандартным раствором с помощью флюорометра.

Средства измерений, лабораторное оборудование, реактивы и материалы:

Флюорометр лабораторный электронный марки ЭФ-3МА или медицинский марки ФМ-Ц-2 или других марок, обеспечивающий длины волн возбуждения в области 360 – 390 нм и флюоресценции 400 – 450 нм.

Мельница типа ЛЗМ или аналогичного типа, обеспечивающая необходимую степень измельчения продукта.

Мясорубка бытовая по ГОСТ 4025.

Нож.

Термостат, обеспечивающий создание и поддержание температуры 37 °С с погрешностью ± 2 °С.

Баня водяная лабораторная.

Баня глицериновая или песчаная.

Весы лабораторные общего назначения с допускаемой погрешностью взвешивания $\pm 0,01$ г.

Весы лабораторные общего назначения с допускаемой погрешностью взвешивания $\pm 0,001$ г.

Смеситель-качалка.

Секундомер.

рН-метр.

Полотно решетное типа I, № 11.

Колба вместимостью 250 см³.

Колба коническая вместимостью 100 см³.

Колбы мерные вместимостью 100, 500 и 1000 см³

Цилиндры вместимостью 25 и 250 см³.

Воронка делительная вместимостью 250 см³, из химически стойкого стекла.

Воронки лабораторные диаметром 35 и 75 мм.

Стаканы химические вместимостью 25 см³.

Палочки стеклянные.

Пипетки вместимостью 1 и 2 см³.

Пипетки вместимостью 5 и 10 см³.

Склянки из темного стекла с притертыми пробками вместимостью 300 – 1000 см³.

Тиамин хлорид.

Амилоризин П10Х.

Кислота соляная, раствор концентрации 0,1 моль/дм³.

Спирт изобутиловый, х. ч. или бутиловый.

Толуол, ч. д. а.

Калий железосинеродистый, раствор концентрации $0,01 \text{ г/см}^3$; хранят в темной склянке не более 2 сут.

Натрия гидроокись, раствор концентрации $0,3 \text{ г/см}^3$.

Натрий уксусно-кислый, насыщенный водный раствор.

Уголь активный осветляющий древесный.

Вода дистиллированная.

Бумага фильтровальная.

Приготовление растворов

Приготовление основного стандартного раствора тиамин.

Навеску тиамин хлорида массой $0,126 \text{ г}$ помещают в мерную колбу вместимостью 1000 см^3 , доводят объем дистиллированной водой до метки, тщательно перемешивают, переносят в склянку из темного стекла с притертой пробкой и добавляют $0,5 \text{ см}^3$ толуола.

Концентрация основного стандартного раствора тиамин составит 100 мкг/см^3 .

Раствор хранят в холодильнике не более 2 мес.

Приготовление рабочего стандартного раствора тиамин.

$3 - 5 \text{ см}^3$ основного стандартного раствора тиамин помещают в химический стакан и выдерживают до приобретения раствором комнатной температуры.

Затем 1 см^3 основного стандартного раствора тиамин, отобранного пипеткой вместимостью 1 см^3 , переносят в мерную колбу вместимостью 500 см^3 , доводят объем дистиллированной водой до метки и тщательно перемешивают.

Концентрация рабочего стандартного раствора тиамин составит $0,2 \text{ мкг/см}^3$.

Раствор готовят в день проведения анализа.

Приготовление окислительной смеси. К 2 см^3 раствора железосинеродистого калия концентрации $0,01 \text{ г/см}^3$ прибавляют 10 см^3 раствора гидроокиси натрия концентрации $0,3 \text{ г/см}^3$ и тщательно перемешивают. Смесь пригодна к употреблению в течение 2-3 ч.

Очистка бутилового и изобутилового спиртов. Перед проведением анализа измеряют флюоресценцию используемых спиртов в сравнении с дистиллированной водой. При наличии флюоресценции спирт очищают.

Для этого к 1 дм^3 спирта прибавляют навеску активного угля массой от 15 до 20 г , встряхивают в течение 30 мин на смесителе-

качалке, оставляют на сутки, затем декантируют, фильтруют и перегоняют на глицериновой или песчаной бане при температуре 117 °С (бутанол) и 108 °С (изобутанол).

После очистки проверяют отсутствие флюоресценции спирта в сравнении с дистиллированной водой.

Проведение испытания

Тиамин определяют в двух параллельных навесках продукта.

Гидролиз. Навеску продукта массой 10,0 г помещают в колбу вместимостью 250 см³ и приливают 150 см³ раствора соляной кислоты концентрации 0,1 моль/дм³.

Гидролиз осуществляют на кипящей водяной бане в течение 40 мин, закрыв горло колбы воронкой диаметром 35 мм.

Содержимое колбы следует периодически перемешивать, особенно в первые 5 мин.

По окончании гидролиза колбу охлаждают до комнатной температуры и с помощью насыщенного водного раствора уксуснокислого натрия доводят рН гидролизата до (4,5±0,1) (потенциометрически).

После этого к гидролизату добавляют навеску амилоризина массой 0,10 г, 2-3 капли толуола и затем колбу помещают в термостат на 14 – 16 ч при температуре 37 °С. После этого гидролизат охлаждают, доводят объем до 250 см³ дистиллированной водой и фильтруют.

В фильтрате определяют содержание тиамина.

Очистка фильтрата от примесей, мешающих определению. 25 см³ фильтрата переносят в делительную воронку вместимостью 250 см³, добавляют 25 см³ бутилового или изобутилового спирта. Воронку встряхивают в течение 1 мин, и после отстаивания для разделения слоев водный слой (нижний) собирают в колбу вместимостью 100 см³.

Аналогичным образом поступают с приготовленным рабочим стандартным раствором тиамина.

Окисление тиамина в тиохром. В три конические колбы отмеривают по 5 см³ очищенного гидролизата. Затем в две из них добавляют по 1,2 см³ окислительной смеси, а в третью – 1,2 см³ раствора гидроокиси натрия концентрации 0,3 г/см³ (контрольный раствор к испытываемому раствору). Все колбы энергично встряхивают,

прибавляют по 10 см³ изобутилового спирта и снова энергично встряхивают в течение 1 мин для извлечения тиохрома. Водный и спиртовой слои разделяют отстаиванием в темном месте. Затем спиртовой слой (верхний) сливают в кюветы для измерения интенсивности флюоресценции.

Аналогичным образом поступают с очищенным рабочим стандартным раствором тиаминина.

Время с момента начала экстракции тиохрома до измерения его флюоресценции не должно превышать 30 мин.

Измерение флюоресценции тиохрома. При работе на флюорометре марки ЭФ-ЗМА устанавливают светофильтры для B_1 стрелка прибора выводится на нулевое деление по воздуху, затем на деление 50 единиц – по экстракту тиохрома из рабочего стандартного раствора.

При работе на флюорометре марки ФМ-Ц-2 устанавливают светофильтры, дающие длины волн возбуждения 360 нм и флюоресценции – 420 нм.

Измерение интенсивности флюоресценции растворов осуществляют по отношению к бутиловому или изобутиловому спирту.

При работе на флюорометрах других марок интенсивность флюорегценции тиохрома измеряют при светофильтрах, дающих диапазон длин волн возбуждения в области 360 – 390 нм и флюоресценции – 400 – 450 нм.

Обработка результатов

Массовую долю тиаминина (X), мг на 100 г продукта, вычисляют по формуле:

$$X = \frac{(A - A_1) \cdot X_1 \cdot V}{(B - B_1) \cdot V_1 \cdot m \cdot 10} \quad \text{или} \quad X = \frac{(A - A_1)}{(B - B_1) \cdot 2},$$

где A – интенсивность флюоресценции испытуемого раствора, среднее из двух параллельных определений, ед. прибора;

A_1 – интенсивность флюоресценции контрольного раствора к испытуемому раствору, ед. прибора;

B – интенсивность флюоресценции стандартного раствора тиаминина, среднее из двух параллельных определений, ед. прибора;

B_1 – интенсивность флюоресценции контрольного раствора к стандартному раствору тиаминина, ед. прибора;

X_1 – массовая доля тиамин в используемом для окисления тиамин в тиохром объеме стандартного раствора, мкг;

m – масса пробы продукта, используемая для испытания, г;

V – общий объем гидролизата, см³;

V_1 – объем испытуемого раствора, используемый для окисления тиамин в тиохром, см³;

10 – коэффициент пересчета из мкг/г в мг/100 г продукта;

2 – коэффициент, включающий постоянные величины: $X_1=1$ мкг; $m=10$ г; $V=250$ см³; $V_1=5$ см³ и коэффициент пересчета = 10.

Вычисления проводят до третьего десятичного знака с последующим округлением до второго десятичного знака.

Полученный результат должен быть в диапазоне 0,25 – 1,00 мг/100 г продукта. В противном случае испытание повторяют с уточненной навеской продукта.

За окончательный результат испытания принимают среднее арифметическое значение (X) результатов двух параллельных определений, допускаемое расхождение (d) между которыми в мг/100 г не должно превышать 0,15 X .

При контрольных определениях допускаемое расхождение (D) между контрольным и первоначальным определениями в мг/100 г не должно превышать 0,42 x (x – среднее арифметическое значение результатов контрольного и первоначального определений).

При контрольном определении за окончательный результат испытания принимают результат первоначального определения, если расхождение между результатами контрольного и первоначального определений не превышает допускаемого значения; если расхождение превышает допускаемое значение, то за окончательный результат испытаний принимают результат контрольного определения.

10.2. Определение массовой доли витамина В₂ (рибофлавина)

Определение массовой доли витамина В₂ проводят по ГОСТ 29139-91.

Область применения

Настоящий стандарт распространяется на витаминизированные пшеничные муку, хлеб и хлебобулочные изделия, обогащаемые смесью витаминов, и устанавливает метод определения в продукте суммарного количества витамина В₂ (рибофлавина) – свободной и связанной форм.

Сущность метода

Сущность метода заключается в освобождении связанных форм рибофлавина гидролизом, экстракционной очистке полученного гидролизата от соединений, мешающих флюорометрическому определению, переводе при облучении в щелочной среде рибофлавина в люмифлавин, извлечении его хлороформом и измерении интенсивности флюоресценции люмифлавина в сравнении со стандартным раствором с помощью флюорометра.

Средства измерений, лабораторное оборудование, реактивы и материалы:

Флюорометр лабораторный электронный марки ЭФ-ЗМА или медицинский марки ФМ-Ц-2 или других марок, обеспечивающий длины волн возбуждения в области 350 – 480 нм, флюоресценции – 475 – 650 нм.

Мельница типа ЛЗМ или аналогичного типа, обеспечивающая необходимую степень измельчения продукта.

Мясорубка бытовая.

Нож.

Весы лабораторные общего назначения с допускаемой погрешностью взвешивания $\pm 0,01$ г.

Весы лабораторные общего назначения с допускаемой погрешностью взвешивания $\pm 0,001$ г.

Баня водяная лабораторная.

pH-метр.

Термостат, обеспечивающий создание и поддержание температуры 37 °С с погрешностью ± 2 °С.

Секундомер.

Светильник с лампой накаливания 100 Вт.

Электровентилятор бытовой.

Полотно решетчатое типа I, № 11.

Воронка делительная вместимостью 250 см³, из химически стойкого стекла.

Воронки лабораторные диаметром 35, 75 мм.

Палочки стеклянные.

Склянки из темного стекла с притертыми пробками вместимостью от 300 до 1000 см³.

Колба вместимостью 250 см³.

Колба коническая вместимостью 100 см³.

Колбы мерные вместимостью 100 и 1000 см³.

Бюретка вместимостью 10 см³.

Цилиндр вместимостью 100 см³.

Пробирка вместимостью 20 см³.

Цилиндр вместимостью 250 см³.

Пипетки вместимостью 1 и 2 см³.

Пипетки вместимостью 5 и 10 см³.

Стакан химический вместимостью 25 см³.

Рибофлавин.

Кислота серная, раствор концентрации 0,3 г/см³.

Кислота соляная, раствор концентрации 0,1 моль/дм³.

Кислота уксусная ледяная.

Натрий сернокислый безводный.

Натрий уксусно-кислый, насыщенный водный раствор.

Натрия гидроокись, раствор концентрации 7 моль/дм³.

Калий марганцово-кислый, раствор концентрации 0,03 г/см³,
готовится еженедельно.

Водорода перекись, раствор концентрации 0,03 г/см³, готовится
еженедельно.

Хлороформ.

Толуол.

Амилоризин П10Х.

Вода дистиллированная.

Бумага фильтровальная.

Приготовление растворов

Приготовление основного стандартного раствора рибофлавина. Навеску рибофлавина массой 0,020 г помещают в мерную колбу вместимостью 1000 см³, добавляют 750 см³ дистиллированной воды и 1 см³ ледяной уксусной кислоты и слегка нагревают для лучшего растворения. После полного растворения рибофлавина раствор охлаждают до комнатной температуры и доводят объем дистиллированной водой до метки.

Приготовленный раствор переносят в склянку из темного стекла с притертой пробкой.

Концентрация основного стандартного раствора рибофлавина составит 20 мкг/см³.

Раствор хранят в холодильнике не более 1 мес.

Приготовление рабочего стандартного раствора рибофлавина. 7 – 10 см³ основного стандартного раствора рибофлавина помещают в химический стакан и выдерживают в темном месте до приобретения раствором комнатной температуры.

Затем 5 см³ основного стандартного раствора рибофлавина переносят в мерную колбу вместимостью 100 см³, доводят объем дистиллированной водой до метки и тщательно перемешивают.

Концентрация рабочего стандартного раствора рибофлавина составит 1 мкг/см³.

Раствор готовят в день проведения анализа.

Проведение испытания

Рибофлавин определяют в двух параллельных навесках продукта.

Гидролиз. Навеску продукта массой 10,0 г помещают в колбу вместимостью 250 см³ и приливают 150 см³ раствора соляной кислоты концентрации 0,1 моль/дм³.

Гидролиз осуществляют на кипящей водяной бане в течение 40 мин, закрыв горло колбы воронкой диаметром 35 мм.

Содержимое колбы следует периодически перемешивать, особенно в первые 5 мин.

По окончании гидролиза колбу охлаждают до комнатной температуры и с помощью насыщенного водного раствора уксуснокислого натрия доводят рН гидролизата до 4,5±0,1 (потенциометрически).

После этого к гидролизату добавляют навеску амилоризина массой 0,10 г, 2–3 капли толуола и затем колбу помещают в термостат на 14 – 16 ч при температуре 37 °С. После этого гидролизат охлаждают, доводят его объем до 250 см³ дистиллированной водой и фильтруют. В фильтрате определяют содержание рибофлавина.

Одновременно аналогичным образом готовят контрольный раствор на содержание рибофлавина в амилоризине, используя то же количество ферментного препарата и реактивов, но без навески исследуемой пробы.

До проведения анализа фильтрат хранят в холодильнике в плотно закрытой колбе.

Очистка гидролизата от примесей, мешающих определению. К 100 см³ фильтрата добавляют 2 см³ раствора серной кислоты концентрации 0,3 г/см³ и с помощью пипетки или бюретки по каплям раствор марганцово-кислого калия концентрации 0,03 г/см³, постоянно перемешивая до получения малинового окрашивания.

Избыток марганцово-кислого калия удаляют добавлением по каплям раствора перекиси водорода до обесцвечивания фильтрата.

Количество израсходованных растворов серной кислоты, марганцово-кислого калия и перекиси водорода (в кубических санти-

метрах) приплюсовывают к первоначально взятому на окисление объему фильтрата, чтобы определить конечный объем раствора.

Полученный раствор переносят в делительную воронку, добавляют 30 – 50 см³ хлороформа и встряхивают в течение 1 мин. После разделения слоев хлороформный слой (нижний) отбрасывают, а водную фазу используют для дальнейшего определения.

Фотолиз. Фотолиз проводят в пяти конических колбах с притертыми пробками.

В четыре колбы наливают по 20 см³ очищенного гидролизата, в две из которых добавляют по 2 см³ рабочего стандартного раствора рибофлавина.

В пятую колбу наливают 20 см³ контрольного раствора.

Во все пять колб добавляют по 4 см³ раствора гидроокиси натрия концентрации 7 моль/дм³, закрывают колбу пробками, перемешивают содержимое и облучают их светом двух светильников с лампами накаливания по 100 Вт каждая с расстояния 30 см в течение 40 мин.

Температура окружающего воздуха должна быть не более 25 °С. Для поддержания указанной температуры воздуха используют настольный вентилятор.

Немедленно по окончании облучения растворы во всех колбах подкисляют 4 см³ ледяной уксусной кислоты, добавляют к ним по 20 см³ хлороформа, закрывают притертыми пробками и встряхивают в течение 2 мин, избегая образования эмульсии.

Затем все колбы оставляют на 10 – 15 мин для расслоения водной и хлороформной фаз.

После этого пипеткой отбирают по 10 – 12 см³ хлороформного раствора (нижний слой), который фильтруют через бумажный фильтр с безводным сернокислым натрием в флюорометрические пробирки.

Время с момента начала фильтрации раствора люмифлавина до измерения его флюоресценции не должно превышать 30 мин.

Измерение флюоресценции хлороформного раствора. При работе на флюорометре марки ЭФ-ЗМА устанавливают светофильтры для витамина В₂.

При работе на флюорометре марки ФМ-Ц-2 устанавливают светофильтры, дающие длины волн возбуждения и флюоресценции 450 и 550 нм соответственно.

Измерение интенсивности флюоресценции растворов осуществляют по отношению к хлороформу.

При работе на флюорометрах других марок интенсивность флюоресценции люмифлавина измеряют при светофильтрах, дающих длины волн возбуждения в области 350 – 480 нм, флюоресценции – 475 – 650 нм.

Обработка результатов

Массовую долю рибофлавина (X), мг на 100 г продукта вычисляют по формулам:

$$X = \frac{(A - A_1) \cdot X_1 \cdot V \cdot V_1}{(A_2 - A) \cdot V_2 \cdot V_3 \cdot m \cdot 10} \quad \text{или} \quad X = \frac{(A - A_1) \cdot V_1}{(A_2 - A) \cdot 400},$$

где A – интенсивность флюоресценции испытуемого раствора без добавления стандартного раствора рибофлавина, среднее из двух параллельных определений, ед. прибора;

A_1 – интенсивность флюоресценции контрольного раствора, ед. прибора;

A_2 – интенсивность флюоресценции испытуемого раствора с добавлением стандартного раствора рибофлавина, среднее из двух параллельных определений, ед. прибора;

X_1 – массовая доля добавленного рибофлавина, мкг;

m – масса пробы продукта, используемая для испытания, г;

V – общий объем гидролизата, см³;

V_1 – объем гидролизата после окисления, см³;

V_2 – объем гидролизата, используемый для очистки от примесей, см³;

V_3 – объем гидролизата, используемый для облучения, см³;

10 – коэффициент пересчета из мкг/г в мг на 100 г продукта;

400 – коэффициент, включающий постоянные величины: $X_1=2$ мкг; $m = 10$ г; $V = 250$ см³, $V_2 = 100$ см³, $V_3 = 20$ см³ и коэффициент пересчета = 10.

Вычисления проводят с точностью до третьего десятичного знака с последующим округлением до второго десятичного знака.

Полученный результат должен быть в диапазоне 0,10 – 0,60 мг/100 г продукта. В противном случае испытание повторяют с уточненной навеской продукта.

За окончательный результат испытания принимают среднее арифметическое значение (X) результатов двух параллельных определений, допускаемое расхождение (d) между которыми в мг/100 г не должно превышать 0,24 X .

При контрольных определениях допустимое расхождение (d) между контрольным и первоначальным определениями в мг/100 г не должно превышать $0,38 X$ (X – среднее арифметическое значение результатов контрольного и первоначального определений).

При контрольном определении за окончательный результат испытания принимают результат первоначального определения, если расхождение между результатами контрольного и первоначального определений не превышает допустимого значения; если расхождение превышает допустимое значение, то за окончательный результат испытаний принимают результат контрольного определения.

10.3. Определение массовой доли витамина РР (никотиновой кислоты)

Определение массовой доли витамина РР проводят по ГОСТ 29140-91.

Область применения

Настоящий стандарт распространяется на витаминизированные пшеничные муку, хлеб и хлебобулочные изделия, обогащаемые смесью витаминов, и устанавливает метод определения в продукте суммарного количества витамина РР (никотиновой кислоты) — свободной и связанной форм.

Сущность метода

Сущность метода заключается в освобождении связанных форм никотиновой кислоты гидролизом, очистке полученного гидролизата, количественном получении окрашенного производного глутаконового альдегида и колориметрическом определении его массы в сравнении со стандартным раствором.

Средства измерений, лабораторное оборудование, реактивы и материалы:

Мельница типа ЛЗМ или аналогичного типа, обеспечивающая необходимую степень измельчения продукта.

Спектрофотометр или колориметр фотоэлектрический, обеспечивающие измерение в диапазоне длин волн 400 – 425 нм.

Полотно решетчатое типа I, № 11.

Весы лабораторные общего назначения с допустимой погрешностью взвешивания $\pm 0,01$ г.

Весы лабораторные общего назначения с допускаемой погрешностью взвешивания $\pm 0,001$ г.

Мясорубка бытовая.

Нож.

Баня водяная лабораторная.

Баня водяная лабораторная, обеспечивающая поддержание температуры $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ с погрешностью $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$;

Центрифуга.

Стакан фарфоровый вместимостью 2000 см^3 .

Стаканы химические вместимостью 1000 и 2000 см^3 .

Колба вместимостью 250 см^3 .

Колба коническая вместимостью 100 см^3 .

Колбы мерные вместимостью 100 и 500 см^3 .

Цилиндр вместимостью 50 см^3 .

Пробирки вместимостью 20 или 25 см^3 .

Бюретка вместимостью 25 см^3 .

Пипетки вместимостью 1 и 2 см^3 .

Пипетки вместимостью 5 и 10 см^3 .

Воронки лабораторные диаметром 75 и 100 мм.

Воронка Бюхнера № 3 или № 4.

Палочки стеклянные.

Склянки из темного стекла с притертыми пробками вместимостью $200 - 500\text{ см}^3$.

Штатив химический.

Кислота никотиновая.

Кислота серная, растворы концентрации $0,05$; $1,0$ и $2,5$ моль/дм³.

Кислота соляная, раствор концентрации $0,5$ моль/дм³.

Окись кальция.

Бром.

Калий роданистый или аммоний роданистый, раствор концентрации $0,1\text{ г/см}^3$ и $0,01\text{ г/см}^3$.

Кальций углекислый.

Метол, раствор концентрации $0,08\text{ г/см}^3$.

Спирт этиловый.

Спирт изобутиловый.

Уголь активный осветляющий древесный.

Сернокислый цинк, раствор концентрации $0,8\text{ г/см}^3$.

Фенолфталеин, 1%-й спиртовой раствор.

Вода дистиллированная.

Бумага фильтровальная.

Фильтр обеззоленный диаметром 11 см (синяя лента).

Толуол.

Гидроокись натрия, раствор концентрации 4 и 10 моль/дм³.

Приготовление растворов

Приготовление основного стандартного раствора никотиновой кислоты. Навеску никотиновой кислоты массой 0,050 г помещают в мерную колбу вместимостью 500 см³, добавляют 300 см³ дистиллированной воды и 5 см³ раствора серной кислоты концентрации 2,5 моль/дм³.

После растворения никотиновой кислоты объем полученного раствора доводят дистиллированной водой до метки и тщательно перемешивают, затем переносят в склянку из темного стекла с притертой пробкой и добавляют 0,5 см³ толуола.

Концентрация основного стандартного раствора никотиновой кислоты составит 100 мкг/см³.

Раствор хранят в склянке из темного стекла в холодильнике не более 3 мес.

Приготовление рабочего стандартного раствора никотиновой кислоты. 3 – 5 см³ основного стандартного раствора никотиновой кислоты помещают в химический стакан и выдерживают до приобретения раствором комнатной температуры. 2 см³ основного стандартного раствора никотиновой кислоты помещают в мерную колбу вместимостью 100 см³; объем раствора доводят дистиллированной водой до метки и тщательно перемешивают.

Концентрация рабочего стандартного раствора никотиновой кислоты составит 2,0 мкг/см³.

Раствор готовят в день проведения анализа.

Приготовление бромной воды. В темную склянку с притертой пробкой наливают 100 см³ дистиллированной воды, добавляют под тягой 5-6 см³ брома, хорошо встряхивают и оставляют под тягой на 3 – 5 суток для лучшего насыщения воды бромом.

Приготовление роданбромидного раствора. К охлажденной в течение 30 мин в емкости со льдом бромной воде, взятой в объеме 30 см³, по каплям приливают охлажденный раствор роданистого калия или роданистого аммония концентрации 0,1 г/см³ до приобретения им соломенно-желтой окраски. Затем также по каплям

приливают те же растворы концентрации $0,01 \text{ г/см}^3$ до полного обесцвечивания бромной воды.

К обесцвеченному раствору постепенно добавляют небольшими порциями углекислый кальций до прекращения выделения пузырьков газа.

Образующийся при этом осадок удаляют путем фильтрации в склянку из темного стекла с притертой пробкой, помещенную в ледяную баню.

Все операции проводят под тягой.

Раствор готовят непосредственно перед употреблением.

Приготовление раствора метола. Навеску перекристаллизованного метола массой $8,0 \text{ г}$ вносят в мерную колбу вместимостью 100 см^3 и доводят объем до метки раствором соляной кислоты концентрации $0,5 \text{ моль/дм}^3$.

Концентрация раствора метола составит $0,08 \text{ г/см}^3$.

Раствор готовят непосредственно перед употреблением.

Перекристаллизация метола. Раствор серной кислоты концентрации $0,05 \text{ моль/дм}^3$ в объеме 500 см^3 наливают в химический стакан вместимостью 1000 см^3 и нагревают до кипения. Затем добавляют навеску метола массой 100 г и снова доводят до кипения. Если раствор сильно окрашен, то к нему добавляют навеску активированного угля массой 10 г , перемешивают и сразу фильтруют через воронку Бюхнера, предварительно нагретую кипящей водой, в химический стакан вместимостью 2000 см^3 .

К фильтрату добавляют 700 см^3 этилового спирта и перемешивают. Затем стакан помещают в ледяную баню и оставляют в темноте на 4-5 ч или на ночь в холодильнике. Выпавшие кристаллы отделяют фильтрованием на воронке Бюхнера, промывают их охлажденным этиловым спиртом 3-4 порциями по $30 - 40 \text{ см}^3$. Осадок переносят на лист фильтровальной бумаги и высушивают на воздухе в темном помещении при комнатной температуре.

Перекристаллизованный метол хранят в склянке из темного стекла с притертой пробкой в защищенном от света месте при комнатной температуре.

Приготовление водной суспензии гидроксида кальция (известкового молочка). В фарфоровый стакан вместимостью 2000 см^3 вносят навеску окиси кальция массой 25 г , добавляют 500 см^3 дистиллированной воды и перемешивают стеклянной палочкой.

Полученный раствор известкового молочка хранят в склянке с притертой пробкой.

Проведение испытания

Никотиновую кислоту определяют в двух параллельных навесках продукта.

Гидролиз. Гидролиз осуществляют с помощью известкового молочка или серной кислоты (кислотный гидролиз).

При гидролизе с известковым молочком навеску продукта массой 5,0 г помещают в колбу вместимостью 250 см³, добавляют 10 см³ известкового молочка и перемешивают стеклянной палочкой. Затем добавляют 40 см³ дистиллированной воды и снова тщательно перемешивают.

При кислотном гидролизе навеску продукта массой 5,0 г помещают в колбу вместимостью 250 см³, добавляют 40 см³ раствора серной кислоты концентрации 1,0 моль/дм³ и тщательно перемешивают.

Гидролиз осуществляют на кипящей водяной бане в течение 40 мин, закрыв горло колбы воронкой.

По окончании гидролиза колбу охлаждают до комнатной температуры и доводят общий объем гидролизата до 75 см³ дистиллированной водой. Содержимое колбы перемешивают и выдерживают в холодильнике не менее 10–12 ч.

Охлажденный гидролизат фильтруют или центрифугируют.

Затем 30 см³ фильтрата помещают в цилиндр вместимостью 50 см³, добавляют к нему 1-2 капли 1%-го раствора фенолфталеина и нейтрализуют при кислотном гидролизе раствором гидроокиси натрия концентрации 10 моль/дм³, при гидролизе с известковым молочком – раствором серной кислоты концентрации 2,5 моль/дм³ до слабо-розового окрашивания. Нейтрализованный раствор фильтрата охлаждают.

Очистка нейтрализованного фильтрата. В цилиндр с нейтрализованным фильтратом вносят 2 см³ раствора сернокислого цинка концентрации 0,8 г/см³, добавляют по каплям раствор гидроокиси натрия концентрации 4 моль/дм³ до получения слабо-розового окрашивания. Содержимое цилиндра тщательно перемешивают стеклянной палочкой, розовое окрашивание удаляют несколькими каплями раствора серной кислоты концентрации 2,5 моль/дм³. Полученный раствор оставляют на 10 мин, периодически перемешивая, затем добавляют 1–2 капли изобутилового или этилового спирта (для устранения пены) и доводят объем до 50 см³

дистиллированной водой. Затем раствор перемешивают и фильтруют в колбу вместимостью 100 см³ с притертой пробкой.

При необходимости на этом этапе анализ можно прервать на 3 – 5 сут, сохраняя фильтрат в холодильнике.

Проведение цветной реакции. Цветную реакцию проводят в восьми пробирках с притертыми пробками вместимостью 20 – 25 см³:

- в одну пробирку вносят 5 см³ дистиллированной воды (контрольный раствор на реактивы);

- в три пробирки вносят по 5 см³ рабочего стандартного раствора никотиновой кислоты;

- в четыре пробирки вносят по 5 см³ очищенного фильтрата испытуемой пробы.

Все восемь пробирок на 5 мин помещают в водяную баню при температуре 50 °С, после чего в две пробирки с очищенным фильтратом вносят по 2 см³ дистиллированной воды (контрольные растворы на присутствие окрашенных и способных реагировать с метолом веществ), а во все остальные пробирки – по 2 см³ роданбромидного раствора (из бюретки под тягой). Все пробирки закрывают пробками, встряхивают и помещают в водяную баню при температуре 50 °С на 10 мин. По истечении этого времени пробирки вынимают, охлаждают под струей воды до комнатной температуры и ставят на 10 мин в темное место при комнатной температуре. Затем в каждую из пробирок приливают по 3 см³ раствора метола, энергично встряхивают и оставляют на 1 ч в темном месте при комнатной температуре. По истечении этого времени приступают к измерению оптической плотности растворов. Если растворы мутные, то перед измерением оптической плотности их фильтруют через плотный бумажный фильтр.

Измерение оптической плотности

Оптическую плотность растворов измеряют по отношению к дистиллированной воде на спектрофотометре с длиной волны 400 нм или фотоэлектроколориметре со светофильтром с длиной волны 400 – 425 нм.

Обработка результатов

Массовую долю никотиновой кислоты (X) в мг на 100 г продукта вычисляют по формуле:

$$X = \frac{(A - A_1) \cdot X_1 \cdot V \cdot V_2}{(B - B_1) \cdot V_1 \cdot V_3 \cdot m \cdot 10} \quad \text{или} \quad X = \frac{(A - A_1) \cdot 25}{(B - B_1) \cdot m},$$

где A – оптическая плотность испытуемого раствора, среднее из двух параллельных определений, ед. прибора;

A_1 – оптическая плотность контрольного раствора на окрашенные и аминореагирующие вещества, среднее из двух параллельных определений, ед. прибора;

B – оптическая плотность стандартного раствора никотиновой кислоты, среднее из трех параллельных определений;

B_1 – оптическая плотность контрольного раствора на реактивы;

X_1 – массовая доля никотиновой кислоты в измеряемом стандартном растворе никотиновой кислоты, мкг;

m – масса пробы продукта, взятой для анализа, г;

V – общий объем гидролизата, см³;

V_1 – объем гидролизата, взятый на очистку, см³;

V_2 – объем очищенного фильтрата, см³;

V_3 – объем очищенного фильтрата, взятый для проведения цветной реакции, см³;

10 – коэффициент пересчета из мкг/г в мг/100 г продукта;

25 – коэффициент, включающий постоянные величины: $X_1 = 10$ мкг; $V = 75$ см³; $V_1 = 30$ см³; $V_2 = 50$ см³; $V_3 = 5$ см³ и коэффициент пересчета равен 10.

Вычисления проводят до второго десятичного знака с последующим округлением до первого десятичного знака.

Полученный результат должен быть в диапазоне 3,0 – 7,5 мг/100 г продукта. В противном случае анализ повторяют с уточненной навеской продукта.

За окончательный результат испытания принимают среднее арифметическое значение (X) результатов двух параллельных определений, допустимое расхождение (d) между которыми в мг/100 г не должно превышать $0,14 X$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ауэрман, Л.Я. Технология хлебопекарного производства: учебник / Л.Я. Ауэрман; под общ. ред. Л.И. Пучковой. – Изд. 9-е, перераб. и доп. – СПб.: Профессия, 2002. – 416 с.: ил.
2. ГОСТ 8.579-2002. Требования к количеству фасованных товаров в упаковках любого вида при их производстве, расфасовке, продаже и импорте. Введ. 2004.08.01. – М.: Госсандарт России: Изд-во стандартов, 2004. – 7 с.
3. ГОСТ 2077-84. Хлеб ржаной, ржано-пшеничный и пшенично-ржаной. Технические условия. – Введ. 1986. 01. 01. – М.: Государственный комитет СССР по стандартам: Изд-во стандартов, 1984. – 8 с.
4. ГОСТ 5667-65. Хлеб и хлебобулочные изделия. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделий. – Введ. 1996. 01. 01. – М.: Государственный комитет СССР по стандартам: Изд-во стандартов, 1993. – 5 с.
5. ГОСТ 5668-68. Хлеб и хлебобулочные изделия. Методы определения массовой доли жира. – Введ. 1969. 07. 01. – М.: Государственный комитет СССР по стандартам: Изд-во стандартов, 1968. – 14 с.
6. ГОСТ 5669-96. Хлебобулочные изделия. Метод определения пористости. – Введ. 1997. 08. 01. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации: Изд-во стандартов, 1997. – 4 с.
7. ГОСТ 5670-96. Хлебобулочные изделия. Методы определения кислотности. – Введ. 1997. 08. 01. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации: Изд-во стандартов, 1997. – 7 с.
8. ГОСТ 5672-68. Хлеб и хлебобулочные изделия. Методы определения массовой доли сахара. – Введ. 1969. 07. 01. – М.: Государственный комитет СССР по стандартам: Изд-во стандартов, 1993. – 14 с.

9. ГОСТ 5698-51. Хлеб и хлебобулочные изделия. Методы определения массовой доли поваренной соли. – Введ. 1951. 04. 01. – М.: Государственный комитет СССР по стандартам: Изд-во стандартов, 1950. – 7 с.

10. ГОСТ 7128-91. Изделия хлебобулочные бараночные. Технические условия. – Введ. 1993. 01. 01. – М.: Государственный комитет СССР по стандартам: Изд-во стандартов, 1993. – 23 с.

11. ГОСТ 8494-96. Сухари сдобные пшеничные. Технические условия. – Введ. 1997. 08. 01. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации: Изд-во стандартов, 1996. – 15 с.

12. ГОСТ 9511-80. Изделия хлебобулочные слоеные. Технические условия. – Введ. 1981. 01. 01. – М.: Государственный комитет СССР по стандартам: Изд-во стандартов, 1981. – 5 с.

13. ГОСТ 9712-61. Булочки повышенной калорийности. Технические условия. – Введ. 1961. 07. 01. – М.: Государственный стандарт союза ССР: Изд-во стандартов, 1961. – 4 с.

14. ГОСТ 9713-95. Изделия хлебобулочные любительские. Технические условия. – Введ. 1997. 01. 01. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации: Изд-во стандартов, 1996. – 6 с.

15. ГОСТ 9831-61. Хлеб сдобный в упаковке. Технические условия. – Введ. 1962. 01. 01. – М.: Государственный стандарт союза ССР: Изд-во стандартов, 1961. – 6 с.

16. ГОСТ 9903-61. Лепешки ржаные. технические условия. – Введ. 1962. 07. 01. – М.: Государственный стандарт союза ССР: Изд-во стандартов, 1961. – 6 с.

17. ГОСТ 11270-88. Изделия хлебобулочные. Соломка. Общие технические условия. – Введ. 1989. 01. 01. – М.: Государственный комитет СССР по стандартам: Изд-во стандартов, 1986. – 6 с.

18. ГОСТ 14121-69. Батончики к чаю. Технические условия. – Введ. 1969. 07. 01. – М.: Государственный стандарт союза ССР: Изд-во стандартов, 1969. – 5 с.

19. ГОСТ 18321-73. Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции. – Введ. 1974. 01. 01. – М.: Государственный комитет СССР по стандартам: Изд-во стандартов, 1973. – 10 с.

20. ГОСТ 21094-75. Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения влажности. – Введ. 1976. 07. 01. – М.: Государственный комитет СССР по стандартам: Изд-во стандартов, 1975. – 4 с.
21. ГОСТ 24557-89. Изделия хлебобулочные сдобные. Технические условия. – Введ. 1990. 07. 01. – М.: Государственный комитет СССР по стандартам: Изд-во стандартов, 1989. – 8 с.
22. ГОСТ 25832-89. Изделия хлебобулочные диетические. Технические условия. – Введ. 1990. 07. 01. – М.: Государственный комитет СССР по стандартам: Изд-во стандартов, 1989. – 14 с.
23. ГОСТ 26983-86. Хлеб дарницкий. Технические условия. – Введ. 1986. 12. 01. – М.: Государственный стандарт союза ССР: Изд-во стандартов, 1986. – 5 с.
24. ГОСТ 26984-86. Хлеб столичный. Технические условия. – Введ. 1986. 12. 01. – М.: Государственный стандарт союза ССР: Изд-во стандартов, 1986. – 5 с.
25. ГОСТ 26985-86. Хлеб российский. Технические условия. – Введ. 1986. 12. 01. – М.: Государственный стандарт союза ССР: Изд-во стандартов, 1986. – 5 с.
26. ГОСТ 26987-86. Хлеб белый из пшеничной муки высшего, первого и второго сортов. Технические условия. – Введ. 1986. 12. 01. – М.: Государственный стандарт союза ССР: Изд-во стандартов, 1986. – 5 с.
27. ГОСТ 27668-88. Мука и отруби. Приемка и методы отбора проб. – Введ. 1989. 07. 01. – М.: Государственный комитет СССР по стандартам: Изд-во стандартов, 1988. – 7 с.
28. ГОСТ 27842-88. Хлеб из пшеничной муки. Технические условия. – Введ. 1990. 01. 01. – М.: Государственный комитет СССР по стандартам: Изд-во стандартов, 1989. – 3 с.
29. ГОСТ 27844-88. Изделия булочные. Технические условия. – Введ. 1990. 01. 01. – М.: Государственный комитет СССР по стандартам: Изд-во стандартов, 1989. – 9 с.
30. ГОСТ 28807-90. Хлеб из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки. Общие технические условия. – Введ. 1997. 03. 01. – М.: Государственный комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам: Изд-во стандартов, 1991. – 5 с.
31. ГОСТ 28881-90. Палочки хлебные. Общие технические условия. – Введ. 1991. 07. 01. – М.: Государственный комитет СССР

по управлению качеством продукции и стандартам: Изд-во стандартов, 1991. – 7 с.

32. ГОСТ 29138-91. Мука, хлеб и хлебобулочные изделия пшеничные витаминизированные. Метод определения витамина В₁ (тиамина). Введ. 1993. 01. 01. – М.: Государственный комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам: Изд-во стандартов, 1991. – 5 с.

33. ГОСТ 29139-91. Мука, хлеб и хлебобулочные изделия пшеничные витаминизированные. Метод определения витамина В₂ (рибофлавина). Введ. 1993. 01. 01. – М.: Государственный комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам: Изд-во стандартов, 1991. – 5 с.

34. ГОСТ 29140-91. Мука, хлеб и хлебобулочные изделия пшеничные витаминизированные. Метод определения витамина РР (никотиновой кислоты). Введ. 1993. 01. 01. – М.: Государственный комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам: Изд-во стандартов, 1991. – 5 с.

35. ГОСТ Р 51785-2001. Изделия хлебобулочные. Термины и определения. – Введ. 2002. 08. 01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2001. – 15 с.

36. ГОСТ Р 52462-2005. Изделия хлебобулочные из пшеничной муки. Общие технические условия. – Введ. 2008. 01. 01. – М.: Стандартиформ, 2006. – 15 с.

37. ГОСТ Р 52961-2008. Изделия хлебобулочные из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки. Общие технические условия. – Введ. 2010.07.01. – М.: Стандартиформ, 2008. – 18 с.

38. ГОСТ Р 53020-2008. Пшеница и пшеничная мука. Определение содержания клейковины. Часть 1. Ручной метод. – Введ. 2010.01.01. – М.: Стандартиформ, 2009. – 7 с.

39. Елисеева, С.И. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на хлебозаводах / С.И. Елисеева. – М.: Агропромиздат, 1987. – 192 с.

40. Контроль качества продукции физико-химическими методами. 1. Хлебобулочные изделия. – Изд. 2-е перераб. и доп. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 102 с.

41. Максимов, А.С. Лабораторный практикум по реологии сырья, полуфабрикатов и готовой продукции хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств / А.С. Максимов, В.Я. Черных. – М.: Издательский комплекс МГУПП, 2004. – 163 с.

42. Маслов, И.Н. Технохимический контроль хлебопекарного производства / И.Н. Маслов, К.Н. Чижова, Т.И. Шкваркина [и др.]. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 396 с.

43. Пучкова, Л.И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства / Л.И. Пучкова. – Изд. 4-е. – СПб.: Гиорд, 2004. – 264 с.

44. Пучкова, Л.И. Хлебобулочные изделия: учебно-методическое пособие / Л.И. Пучкова. – М.: МГУПП, 2000. – 59 с.

45. Романов, А.С. Экспертиза хлеба и хлебобулочных изделий. Качество и безопасность / А.С. Романов [и др.]. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 278 с.

46. Сарычев, Б.Г. Технология и технохимический контроль хлебопекарного производства / Б.Г. Сарычев. – М.: Пищепромиздат, 1956. – 404 с.

47. Сборник рецептур и технологических инструкций по приготовлению диетических и профилактических сортов хлебобулочных изделий. – М.: Пищепромиздат, 1997. – 190 с.

48. Сборник рецептур и технологических инструкций по приготовлению хлебобулочных изделий с использованием ржаной муки. – СПб-М.: Рос. союз пекарей, ГосНИИХП СПб филиал, 2000. – 183 с.

49. Сборник рецептур на хлеб и хлебобулочные изделия. – СПб.: ПрофиКС, 2004. – 192 с.

50. Сборник технологических инструкций для производства хлеба и хлебобулочных изделий. – М.: Прейскурант, 1989. – 490 с.

51. Пучкова, Л.И. Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий. Ч. 1. / Л.И. Пучкова [и др.]. – СПб.: Гиорд, 2005. – 559 с.

Учебное издание

Корячкина Светлана Яковлевна
Березина Наталья Александровна
Хмельёва Евгения Викторовна

**МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВА
ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

Учебно-методическое пособие

Редактор Н.А. Хлюпина
Технический редактор Н.А. Соловьёва

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Орловский государственный технический университет»
Лицензия ИД № 00670 от 05.01.2000 г.

Подписано к печати 30.12.2010 г. Формат 60x84 1/16
Усл. печ. л. 10,4. Тираж 50 экз.
Заказ № _____

Отпечатано с готового оригинал-макета
на полиграфической базе ОрелГТУ,
302030, г. Орел, ул. Московская, 65.