

ЭКСПЕРТИЗА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Под общей редакцией заслуженного деятеля науки РФ,
профессора, доктора биологических наук В. М. Позняковского

Учебник



САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
МОСКВА
КРАСНОДАР
2017

ББК 36.83я73

Э 41

Э 41 Экспертиза хлебобулочных изделий: Учебник / Под ред. В. М. Позняковского. — СПб.: Издательство «Лань», 2017. — 344 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).

ISBN 978-5-8114-2477-1

Учебник содержит наиболее полный учебно-справочный материал по вопросам качества, безопасности и экспертизы хлеба и хлебобулочных изделий.

В книге представлены следующие основные разделы по рассматриваемой группе пищевых продуктов: классификация, термины и определения, технология производства, экспертиза качества и безопасности (органолептические, физико-химические, микробиологические показатели, дефекты и пороки, идентификация), упаковка, маркировка и хранение.

Особое внимание уделяется вопросам производства хлебобулочных изделий функциональной направленности, в том числе обогащенных незаменимыми нутриентами. Приводится обзор современных разработок в области технологий хлебопродуктов общего и специального назначения.

Учебник предназначен для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям «Товароведение», «Продукты питания из растительного сырья», «Технология продукции и организация общественного питания» и другим направлениям вузов пищевой и перерабатывающей промышленности, для аспирантов и инженерно-технических работников, интересующихся вопросами качества и безопасности хлеба и хлебобулочных изделий.

ББК 36.83я73

Рецензенты:

Е. И. ПОНОМАРЕВА — доктор технических наук, профессор кафедры технологии хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств Воронежского государственного университета инженерных технологий;

Т. С. ДОЛГАНОВА — начальник отдела сертификации продукции и услуг Государственного регионального центра стандартизации, метрологии и испытаний в Кемеровской области.

Обложка
Е. А. ВЛАСОВА

© Издательство «Лань», 2017

© Коллектив авторов, 2017

© Издательство «Лань»,

художественное оформление, 2017

ВВЕДЕНИЕ

Хлеб в России традиционно считается основным продуктом питания, потребляется круглый год независимо от сезона всеми группами населения. Суточное потребление хлеба в разных странах составляет от 150 до 500 г на душу населения, в России в среднем — 320–330 г в сутки.

За счет потребления хлеба человек почти на половину удовлетворяет потребность организма в углеводах, на треть — в белках. Хлеб из пшеничной обойной или ржаной муки практически полностью удовлетворяет потребность в пищевых волокнах.

Современное хлебопекарное производство является динамичной, постоянно развивающейся системой, включающей материально-техническое, информационное, организационное, научное обеспечение. Тенденции развития мирового производства заключаются в преобладающем влиянии на процессы производства научной и информационной деятельности. Стабильный и одновременно гибкий технологический процесс производства хлебобулочных изделий сопряжен с возможностью управления этим процессом в зависимости от свойств исходного сырья, технологических факторов производства, вида и назначения готовых изделий.

Согласно современным направлениям науки о питании ассортимент хлебопекарной продукции необходимо расширять выпуском изделий лечебно-профилактического назначения повышенной пищевой и биологической ценности.

Представленный в учебнике материал включает аналитический обзор периодической, учебной и методической литературы, технических и нормативных документов, а также результаты собственных исследований в области разработки новых видов хлебобулочных изделий и оценки их потребительских свойств.

Надеемся, что настоящая книга будет полезна как учебно-справочный материал для студентов, специалистов и практических работников, чья профессиональная деятельность связана с вопросами качества и безопасности пищевых продуктов. Авторы будут благодарны за возможные критические замечания и пожелания.

Авторы глав: Глава 1 «Общая характеристика хлебобулочных изделий» — А. С. Романов, Н. И. Давыденко; Глава 2 «Общая технология хлебопекарного производства» — А. С. Романов, Н. И. Давыденко; Глава 3 «Хлеб из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки» — А. С. Романов, Н. И. Давыденко; Глава 4 «Хлеб из пшеничной муки» — А. С. Романов, Н. И. Давыденко; Глава 5 «Булочные изделия» — А. С. Романов, Н. И. Давыденко; Глава 6 «Изделия хлебобулочные сдобные» — А. С. Романов, Н. И. Давыденко; Глава 7 «Бараночные изделия» — А. С. Романов, Н. И. Давыденко; Глава 8 «Сухарные изделия» — А. С. Романов, Н. И. Давыденко; Глава 9 «Национальные хлебобулочные изделия» — А. С. Романов, Н. И. Давыденко; Глава 10 «Диетические хлебобулочные изделия» — А. С. Романов, Н. И. Давыденко; Глава 11 «Дефекты и болезни хлеба» — А. С. Романов, Н. И. Давыденко; Глава 12 «Пищевые добавки и хлебопекарные улучшители в производстве хлебобулочных изделий» — И. В. Матвеева; Глава 13 «Обогащение хлебобулочных изделий витаминами и минеральными веществами» — Л. Н. Шатнюк; Глава 14 «Органолептический анализ хлебобулочных изделий» — Н. И. Давыденко, В. М. Позняковский.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

1.1. ИЗ ИСТОРИИ ХЛЕБОПЕЧЕНИЯ

Самый древний хлеб, дошедший до наших дней, — лепешка из гробницы фараона Рамзеса III. А появился хлеб более 15 тыс. лет назад. Ученые утверждают, что еще во времена мезолита (10–15 тыс. лет назад) человек начал возделывать злаки, которые были прародителями нынешних зерновых.

В каменном веке люди ели зерна в сыром виде, а затем научились растирать их между камнями и смешивать с водой. Такую жидкую зерновую похлебку и сейчас употребляют в пищу в некоторых странах Африки и Азии. Многочисленные археологические раскопки свидетельствуют, что в ту пору в Старом Свете произрастали практически все известные сегодня злаковые растения (кроме кукурузы): пшеница, рожь, рис, просо, ячмень. Постепенно человек научился поджаривать зерна перед их смешиванием с водой. Первобытные люди питались такой похлебкой до тех пор пока не научились выпекать пресные лепешки из густой зерновой каши-теста. Эти плотные, подгорелые лепешки мало напоминали хлеб, но именно с их появления началась эпоха хлебопечения.

До того как был освоен метод выпечки хлеба в печах, наши предки спекали тесто в огне, на раскалённых камнях, а после появления металлической посуды — в бронзовых и чугунных котлах. Такой способ до сих пор сохранился у кочевых арабских племён. Они выпекают хлеб в раскалённых медных котлах. Некоторые народы сушили тесто на солнце. Например, на севере Индии до сих пор жидкое тесто льют на плотную ткань, которую располагают на открытом месте. Высушенное тесто идет в пищу.

Прошло еще несколько тысяч лет (10–15) прежде чем люди научились готовить хлеб из сброженного теста. Это изобретение было сделано в Древнем Египте 5–6 тыс. лет назад.

В воздухе, воде, муке находятся различные виды микроорганизмов, в том числе дрожжи и молочно-кислые бактерии. Попадая в тесто, они вызывают спонтанное — самопроизвольное брожение. Для того чтобы получить кислое тесто, египтяне использовали часть старого спонтанно забродившего теста, иногда виноградный сок или ячменное пиво. Хлеб египтян существенно отличался от того, который пекли в других странах. Греческий историк Геродот, попав в Египет, с удивлением писал: «Все люди боятся, чтобы пища не загнила, а египтяне замешивают тесто так, чтобы оно подверглось гниению (т. е. брожению)». В то время в Греции пекли также пресный бездрожжевой хлеб.

Хлеб в Древнем Египте считался величайшей ценностью. Его обожествляли и ему поклонялись. Неслучайно солнце, золото и хлеб обозначались одним знаком — кружочком с точкой посередине. Этот же знак символизировал понятия «надежда» и «жизнь».

У египтян искусству выпекать кислый дрожжевой хлеб обучались финикийцы — знаменитые мореплаватели, математики, изобретатели. Греки научились у финикийцев не только грамоте, но и искусству хлебопечения.

Слово «хлеб» имеет древнегреческое происхождение. Греки выпекали свой хлеб в специальных горшках, которые назывались «хлибанос». Отсюда произошло готское слово «хлайбс», которое затем переняли древние германцы, славяне и другие народы.

В Древней Греции разрыхленный хлеб считался большим деликатесом. Для закваски греки употребляли сушеную смесь муки с забродившим виноградным соком. Аристократы ели такой хлеб как самостоятельное блюдо. Стоил такой хлеб значительно дороже пресного. Чем знатнее был хозяин и богаче его дом, тем щедрее угощал он своих гостей пшеничным хлебом. В Древней Греции к хлебу относились с суеверным почтением. Эллина были твердо убеждены, что если человек поедает свою пищу без хлеба, он совершает большой грех и будет непременно наказан богами.

В дальнейшем искусством хлебопечения овладели в древнем Риме, где труд хлебопеков высоко ценили. Так, в Риме были особые выборные должности — эдипы. В их обязанности входило следить за выпечкой и качеством хлеба. Любопытен следующий исторический факт. При раскопках Помпеи найдена табличка с надписью: «Прошу сделать эдипом Гая Юлия Полибия, при нем хлеб был хорош».

В Риме и по сей день стоит величественный 13-метровый памятник Марку Вергилию Эврисаку — пекарю и торговцу хлебом (30 г. до н. э.), создавшему в столице империи несколько больших пекарен. На мраморном барельефе этого памятника изображены сам Эврисак, его жена, пекарня и весь процесс выпечки хлеба. Один работник замешивает тесто, восемь других разделявают тесто и готовят к выпечке в двух вместительных печах. Эврисак поставил выпечку хлеба на «промышленную» основу. До этого хлеб в Риме выпекали в каждом доме. Пекари, выпекавшие хлеб для общественного питания, не платили налогов, освобождались от военной и прочих повинностей.

Раб-пекарь стоил в несколько раз больше раба-крестьянина или мастерового. О том, как высоко ценился труд хлебопека, свидетельствует и такой факт. В Древнем Риме, например, раба, умевшего печь хлеб, продавали за 100 тысяч сестерций, в то время как за гладиатора платили лишь 10–12 тысяч.

В уставах византийских цехов X века было оговорено: «Хлебники не подвергаются никаким государственным повинностям, чтобы они безо всяких помех могли печь хлеб». Вместе с тем в той же Византии за выпечку плохого хлеба пекаря могли ostrich наголо, выпороть, привязать к позорному столбу или изгнать из города.

Римляне строили пекарные печи очень рациональной конструкции. В них помимо пекарной камеры были предусмотрены устройства для подачи воздуха, отвода дымовых газов и удаления золы, а также специальные приспособления для подогрева воды.

Интересно, что широко распространенные в России так называемые русские печи очень напоминали по своему устройству древнеримские.

От римлян первыми научились искусству печь хлеб галлы, которые, изобретя пиво, значительно усовершенствовали приготовление хлеба с примесью дрожжей. Пшеничный хлеб галлов был легок и вкусен. У германских народов в общее употребление хлеб вошел только в Средние века, а до тех пор они ели кашу или вязкую массу, похожую на тесто. Это тесто варилось из смеси муки с водой или молоком и называлось клецками. До XVI столетия в Швеции простой народ не знал другого хлеба кроме сушеного печенья, приготовленного из муки с водой.

До конца XIX в. европейские народы употребляли разный хлеб: французы ели большей частью пшеничный, в провинциях Франции полубелый, в Англии — исключительно пшеничный, в других европейских государствах ели преимущественно ржаной хлеб.

При этом во многих европейских странах между степенью свежести хлеба и социальным положением тех, кто его потребляет, существовала прямая зависимость.

Королевская семья ела только свежееиспеченный хлеб; хлеб вчерашней выпечки предназначался для высшего общества; хлеб, выпеченный 2 дня назад, — для представителей мелкопоместного дворянства; хлеб 3-дневной давности — для монахов и школьников; хлеб, испеченный 4 дня назад, — для крестьян и мелких ремесленников.

Следует, однако, отметить, что в это же время во многих городах средневековой Азии черствый хлеб считался более ценным, чем свежееиспеченный.

Французский король Генрих IV, признавая особую роль хлеба в жизни народа, ко всем своим титулам добавлял еще один — «Король Хлеба». При этом всегда подчеркивал, что тот, кто правит хлебом нации, является более великим правителем, чем тот, кто правит только душами своих подданных.

Учитывая важность хлеба, уже в X в. в европейских городах существовали особые учреждения, которые владели хлебным делом и контролировали хлеб, отпускаемый пекарями по весу и доброкачественности. В случае нарушения обязательных постановлений пекарей наказывали очень строго. Их на веревке водили по улицам, повесив на шею буханки недоброкачественного хлеба, за уменьшение веса или прибавление к муке посторонних веществ пекарь подвергался, помимо большого денежного штрафа, телесному наказанию. Например, в Германии одному булочнику по приговору суда отрезали оба уха за то, что он отпускал неполновесный хлеб. Такому же наказанию подверглись даже его подмастерья — за соучастие.

Цеховые объединения пекарей устанавливали специальные правила, в частности вес и форму выпекаемого хлеба. Члены гильдии пекарей следили за соблюдением стандартов, за условиями жизни и работы учеников, период обучения которых (всем тайнам пекарского мастерства) длился семь лет.

В конце XVIII в. начали применять технически чистые культуры бродильных микроорганизмов. Парижским магистратом была разрешена выпечка хлеба на пивных дрожжах, которые счерпывали вместе с пеной бродящего сусла, отжимали, иногда высушивали и добавляли в тесто при его замесе. Это позволило сократить процесс брожения, избежать образования неприятно пахнущих продуктов спонтанного брожения.

Следующим важным этапом в развитии технологии хлебопечения стало применение в середине XIX в. чистых культур хлебопекарных дрожжей. И до настоящего времени они поступают на хлебозавод в прессованном виде.

У различных народов существовали многочисленные мифы и обряды, связанные с хлебопашеством, хлебопечением, употреблением зерна и хлеба. Хлеб — чудо, а вокруг чуда всегда возникали суеверия. Считалось грехом встать спиной к человеку, выпекающему хлеб. Говорили: «Как человек относится к хлебу, такая у него и душа». Азербайджанцы, аварцы принимали клятву на куске хлеба. Отступления от этой самой святой клятвы карались смертью. Грузины перед боевой схваткой подкладывали под кольчугу хлебную лепешку — она должна была дать дополнительные силы. У магометан до сих пор существует нравственный закон: нельзя вставать на хлеб, чтобы дотянуться до лежащего высоко Корана, но на Коран можно встать, если понадобится достать высоко лежащий хлеб.

Еще один пример — свадебный обряд восточных славян, очень сложный спектакль с большим числом действующих лиц. Одна из основных целей сва-

дебного обряда — признание брака общиной. Здесь во всей полноте проявлялось оригинальное и своеобразное употребление зерна и хлеба, где он служил символом брачного союза, счастья.

На Руси печение хлеба было известно издавна: в русских летописях говорится об этом, как о деле весьма обыкновенном. С древних времен хлеб служит основой питания и восточнославянских племен. На Руси хлеб всегда считался основой ее богатства. Роль хлеба в питании русских людей была настолько велика, что в неурожайные годы в стране начинался голод, несмотря на изобилие животной пищи. Хлеб использовали в качестве оберега: его клали в колыбель к новорожденному; брали с собой, отправляясь в дорогу, чтобы он охранял в пути; клали на место, где лежал покойник, чтобы хлеб победил смерть и умерший не унес с собой плодородия; выносили на улицу при приближении грозы, чтобы защитить посевы, и т. д. Хлеб использовали также в качестве обрядового дара: с хлебом и солью встречали гостя; везли хлеб вместе с приданым невесты. На русской свадьбе молодых благословляли иконой и хлебом, на рукобитье клали их руки на хлеб при заключении договоренности. Обряд венчанья бурлаков на Екатеринославщине сводился, в основном, к тому, что молодые целовали хлеб и обещали: «Богом и хлебом жить дружно».

На Руси от пекаря тоже требовалось не только мастерство, но и честность. Ведь в стране нередко случался голод. В эти тяжелые годы за пекарнями устанавливался особый догляд, и тех, кто допускал «подмес» или порчу хлеба, а тем более спекулировал им, сурово наказывали.

В селениях были специальные избы, приспособленные для выпечки хлеба. В этих примитивных пекарнях готовили хлеб мастера, которых называли хлебниками.

В XI в. на Руси выпекали кислый хлеб, т. е. сброженный хлеб из ржаной муки. Производство ржаного хлеба было большим искусством. Оно основано на применении специальных заквасок или квасов, секрет приготовления которых держался в строгом секрете и передавался по наследству из поколения в поколение.

Способы заквашивания были разными. Обычно в качестве закваски использовали пивную или квасную гущу, дрожжи или кусок старого теста.

Большим искусством хлебопечения отличались монастырские пекари. Так, в Печерском монастыре была специальная группа чернецов во главе со «старшим пекущим», которые выпекали хлеб. Кстати, помещение, где ели монахи, в Древней Руси называли «хлебная келья».

Во все времена к труду пекаря на Руси относились с особым почтением и уважением. В XVI–XVII вв. простых людей в быту и в официальных документах называли просто — Федька, Гришка, Петька. Мастеров же своего дела, которыми являлись и пекари, называли полным именем — Федор, Григорий, Петр. Большое внимание на Руси уделяли также качеству хлеба. Известно, например, что в 1624 г. была составлена специальная правительственная инструкция «Память приставам, назначенным в Москве для смотрения за печением и продажей хлеба».

Приставы, которые имели широкие полномочия, были грозой московских пекарей того времени. Даже монастырские и дворцовые пекарни не были свободны от их контроля. Известны даже имена некоторых из них: Богдан Бекетов, Василий Артемов, Ерофей Иванов. При выявлении нарушения технологии хлебопечения и низком качестве хлеба пекари строго наказывались, вплоть до телесных экзекуций.

На Руси выпекали большое разнообразие различных видов хлеба. Однако слово «хлеб» употреблялось в отношении ржаного. На протяжении всей истории России ржаной, или «черный», хлеб всегда ассоциировался с чем-то исконно русским (в XIX веке князь Вяземский жаловался Пушкину из Парижа: «Худая здесь жизнь, браток, черного хлеба не допросишься»). Пословицы и поговорки о ржаном хлебе, такие как «Ржаной хлебушка — калачу дедушка», «Пшеничка кормит по выбору, а матушка-рожь — всех сплошь», «Хлеб ржаной — отец родной», только подтверждают то важное место, которое занимал ржаной хлеб в питании нашего народа. Он был значительно дешевле пшеничного белого хлеба и сытнее. Тем не менее, существовали и специальные сорта ржаного хлеба, в частности «Боярский» и «Бородинский». Для выпечки «Боярского» хлеба применяли ржаную муку особого помола, свежее масло и в меру сквашенное молоко, добавляли в тесто пряности. Такой хлеб был достаточно дорог, и пекли его по специальному заказу для особых случаев. «Бородинский» хлеб назван в честь Бородинского сражения. Вдова генерала Тучкова, погибшего в Бородинской битве, на месте его гибели воздвигла часовню, а затем основала женский монастырь. Монахини и изобрели долго нечерствеющий ржаной хлеб, названный «Бородинским». Многочисленные паломники увозили с собой как память о святых для каждого русского человека местах буханку ароматного хлеба. Дома такой хлеб делили между домочадцами и молитвой поминали героев, погибших за Отечество.

Пшеничная мука использовалась на просфоры (хлеб, употребляемый для совершения таинства Евхаристии) и калачи, которые были лакомством для простого народа в праздничные дни. Отсюда и поговорка — «Калачом не заманишь». Калач был и на пышных царских пиршествах. Царь посылал калачи в знак особого расположения патриарху и другим особам, имевшим высокое духовное звание. Отпуская слугу на отдых, барин, как правило, давал ему мелкую монету «на калач». По свидетельству историков в день рождения Петра I гостям гостиной сотни и чернослободцам, помимо прочих яств, было отпущено 240 калачей. Лучшие калачи пекли из крупчатой муки в виде колец. «Братские» калачи пекли из толченой муки в виде круглых булок, смесные калачи — из смеси пшеничной и ржаной муки. Их пекли к царскому столу из-за их особого вкуса.

Из муки, просеянной через сито, пекли ситный хлеб. Он был значительно нежнее решетчатого хлеба, выпеченного из муки, просеянной через решето. Решетчатый хлеб был самым распространенным на столе простого человека.

Лучшим хлебом, который подавали на стол в богатых домах, являлся так называемый крупчатый — белый хлеб из хорошо обработанной муки.

Низкокачественными считались пушные виды хлеба. Их пекли из непросеянной муки и называли «мякиной».

В летописях X–XII вв. упоминаются «хлебы с маком, медом, творогом», ковриги, разнообразные пироги.

В период неурожая, когда не хватало запасов ржи и пшеницы, в муку подмешивали всевозможные добавки — морковь, свеклу, позднее картофель, а также дикорастущие — желуди, кору дуба, крапиву, лебеду.

Пекари подразделялись на хлебников, калачников, пирожников, пряничников, блинников и ситников. В городах Московского государства XVI–XVII вв. был установлен контроль за ценами в розничной хлебной торговле и качеством хлебных изделий. Царский хлебный указ 1626 г. «О хлебом и калачном весе» утверждал установление цен на 26 сортов хлеба из ржаной муки и 30 сортов из

пшеничной. Для наблюдения за точным выполнением этого указа на рынках назначались специальные приставы или целовальники. Участвовать в таком контроле было делом почетным.

Маленькие пекарни на Руси называли хлебными избами, а большие — палатами. По переписи 1638 г. только в Москве было 2367 ремесленников. Каждый девятый из них занимался хлебным промыслом: 52 — выпекали хлеб, 43 — готовили пряники, 7 — пекли блины, 12 — ситники, а 50 мастеров — просфоры.

В Кремле стоял государев «Хлебный дворец», снабжавший царский стол свежеспеченными хлебом, сайками, калачами и др.

В конце XIX века сельские жители пекли хлеб сами в русских печах, а городское население обычно покупало хлеб у булочников, которые выпекали его в больших количествах и различных видов. В булочных с лотков продавали подовый (высокие толстые лепешки) и формовый (в форме цилиндра или кирпича) хлеб.

Разнообразны были и хлебобулочные изделия: крендели, бублики, баранки. Сельские жители редко лакомились ими. Они обычно покупали их в городе для гостинца детям и за еду не считали. Горожане же довольно широко использовали всю эту выпечку в повседневной жизни.

Мастерство российских хлебопеков постоянно совершенствовалось. Хлебопечение в основной своей массе было раздробленным. Но уже начиналась концентрация производства в руках отдельных фирм. Например, широко известная фирма И. М. Филиппова, основателя династии хлебопеков, имела 47 предприятий по выпечке хлеба в разных городах. Однако, на них в основе технологического процесса лежал ручной труд.

Имя Филиппова настолько вошло в память русского народа, сделавшись синонимом настоящего русского хлеба, что иногда возникает мысль, а был ли такой человек в действительности? Может быть, это легенда? Нет, это все-таки реальная история.

В начале XIX в. в Москву из села Кобелево Калужской губернии приехал бывший крепостной крестьянин Максим Филиппов — основатель семейной династии. Вначале он стал подрабатывать пекарем. Затем, собрав деньги, стал владельцем собственной небольшой пекарни. Незаурядные способности помогли ему выделиться в среде булочников. После его смерти семейное дело продолжил сын Иван Максимович.

К этому времени в семье Филипповых было три хлебопекарных заведения: калачное, булочное и бараночное. Он организовал при пекарне хлебный магазин, появились знаменитые филипповские пирожки, хлеб пеклеванный (из мелко смолотой и просеянной ржаной муки), бородинский, стародубский, рижский. Ассортимент хлебных изделий из пшеничной муки был особенно разнообразен: французские булочки простые, с поджаристым загибом, обсыпанные мукой; маленькие копеечные французские хлебцы, именовавшиеся «жуликами», витушки, саечки, обсыпанные маком, сайки простые, калачи крупные, мелкие и т. д. Самым популярным среди населения сортом пшеничного хлеба был ситник (или ситный) по 5 или 7 коп. за фунт. Достигнутый уровень качества хлеба привел к тому, что, говоря «филипповский хлеб», подразумевали «самый лучший». Филипповские булочные, по свидетельствам В. А. Гиляровского, стали достопримечательностью Москвы. На вопрос: «Почему хлебушко черненький у вас так хорош?» — Филиппов отвечал: «Потому что хлебушко заботу любит. Выпечка-то выпечкой, а вся сила в муке». Хлебобулочные изделия Филиппова пользовались

славой и, естественно, большим спросом не только в Москве. Калачи и сайки ежедневно отправляли в Петербург к царскому двору. В Петербурге пробовали печь «филипповские изделия», но ничего не получалось. И Филиппов объяснял это тем, что «вода невская не годится». Для достижения требуемых показателей придворному пекарю приходилось возить дубовые кадки с мытищинской водой в курьерских поездах Николаевской железной дороги.

Обозы с его калачами, сухарями и сайками шли даже в Сибирь. По воспоминаниям В. А. Гиляровского, «их как-то особым способом горячими, прямо из печи замораживали, везли за тысячу верст, а уж перед самой едой оттаивали — тоже особым способом, в сырых полотенцах, — и ароматные, горячие калачи где-нибудь в Барнауле или Иркутске подавались на стол с пылу, с жару».

В середине 50–60-х гг. XIX в. дело Филипповых количеством и качеством потеснило на хлебобулочном рынке Москвы и Санкт-Петербурга господствовавших в то время немецких булочников.

К 1905 г. в фирме Д. И. Филиппова — старшего сына Ивана Максимовича — было 16 булочных и хлебопекарен. В 1913 г. всего на предприятиях Филиппова работали 2951 человек.

До начала XX в. основная масса хлеба выпекалась в небольших пекарнях. В 1924 г. создается государственное акционерное общество «Мельстрой». Оно организовало производство отечественного хлебопекарного оборудования, которое в первую очередь устанавливали на хлебозаводах Москвы, Ленинграда, Ростова. В 1929 г. в Москве на Пресне началось строительство самого крупного хлебозавода № 5 по проекту талантливого инженера Георгия Петровича Марсакова. Это был первый в мире хлебозавод, работающий по принципу жесткого кольцевого конвейера. В 1931 г. завод стал вырабатывать свою первую продукцию, достигнув в дальнейшем мощности 240 т хлеба в сутки. К 1933 г. Москва стала первым в мире городом по уровню механизации хлебопекарного производства.

Дальнейшему совершенствованию и развитию хлебопекарного производства в России помешала война, навязанная фашистской Германией.

У войны был другой хлеб — хлеб, отмеренный хлебной карточкой. Многие хлебозаводы и пекарни были переведены на казарменное положение. Большая нагрузка выпала и на долю тыловых хлебозаводов.

Современную хлебопекарную базу РФ формируют предприятия разной мощности, рентабельности, форм собственности, которые в состоянии обеспечить население хлебобулочными изделиями, как в ассортиментном, так и в количественном отношении. Одна из главных особенностей отрасли — концентрация производственных мощностей на крупных предприятиях (более 80% всего выпуска хлебобулочных изделий) при одновременном наличии большого количества малых предприятий различных форм собственности.

По данным Госкомстата РФ, производство хлебобулочных изделий за последние двадцать лет сократилось с 18,2 до 7 миллионов тонн в год.

В настоящее время в РФ насчитывается около 1500 хлебозаводов, 5000 мелких хлебопекарных предприятий и более 10 000 мини-пекарен. Таких производственных мощностей достаточно для выработки 500 г хлеба в день на человека, что почти в 2,5 раза превышает суточную норму потребления, составляющую, по данным Института питания РАМН, 275 г.

Это обуславливает сильную конкуренцию на рынке хлебобулочной продукции (происходит укрупнение хлебных производств, смена собственников, изменение методов ведения бизнеса), что, наряду с усилением интереса зарубежных

производителей («Фазер», «Бакальдрин», «Ирэкс», «Пуратос», «Алитет», «Восход — Запад», «Липуриен», «Лессафр», «Эстера»), заставило отечественных производителей искать пути повышения конкурентоспособности и укрепления рыночных позиций.

В последние годы меняется структура потребления хлеба: постоянно падает спрос на традиционные сорта хлеба (около 40–50%), смещаясь в сторону более дорогих изделий; растет спрос на свежеспекаемый горячий хлеб, на хлеб с добавками злаков, диетический и диабетический.

1.2. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Согласно ГОСТ 32677-2014 «Изделия хлебобулочные. Термины и определения», введенному в действие 01.05.2015 г., в настоящее время применяются следующие понятия.

Хлебобулочное изделие — изделие, вырабатываемое из основного сырья для хлебобулочного изделия или основного сырья для хлебобулочного изделия и дополнительного сырья для хлебобулочного изделия.

К хлебобулочным изделиям относятся хлеб, булочное изделие, мелкоштучное булочное изделие, изделие пониженной влажности, пирог, пирожок, пончик.

Номенклатурная единица хлебопекарной продукции — хлебобулочные изделия, вырабатываемые по одному нормативному документу и соответствующие одним и тем же требованиям по показателям безопасности.

Формовое хлебобулочное изделие — хлебобулочное изделие, выпекаемое в хлебопекарной форме.

Подовое хлебобулочное изделие — хлебобулочное изделие, выпекаемое на хлебопекарном листе, противне, на поду или люльке пекарной камеры.

Допускается выпечка подового хлебобулочного изделия на сковородах с высотой бортика не более 20 мм.

Хлеб — хлебобулочное изделие без начинки с влажностью более 19% и массой более 500 г.

Булочное изделие — хлебобулочное изделие без начинки с влажностью более 19% и массой 500 г и менее.

Мелкоштучное булочное изделие — булочное изделие массой менее 200 г.

Нарезанное хлебобулочное изделие (часть хлебобулочного изделия) — хлебобулочное изделие (часть хлебобулочного изделия), разрезанное при помощи инструмента (ножа, струны или другого приспособления) на ломти равной толщины и горбушки.

Для хлебобулочных изделий массой менее 0,2 кг допускается отсутствие ломтей.

Ломоть хлебобулочного изделия — часть хлебобулочного изделия толщиной 0,5–2,0 см с ровными параллельными срезами с двух сторон.

Горбушка (хлебобулочного изделия) — часть хлебобулочного изделия, отделенная от края хлебобулочного изделия.

Слоеное хлебобулочное изделие — хлебобулочное изделие, выработанное с применением слоения теста.

Сдобное хлебобулочное изделие — хлебобулочное изделие с содержанием по рецептуре сахара и/или жиров 14% и более к массе муки.

Ржано-пшеничное хлебобулочное изделие — хлебобулочное изделие с содержанием ржаной муки в смеси 50% и более.

Пшенично-ржаное хлебобулочное изделие — хлебобулочное изделие с содержанием ржаной муки в смеси менее 50%.

Хлебобулочное изделие длительного хранения — упакованное хлебобулочное изделие без начинки со сроком хранения более 72 ч.

Хлебобулочное изделие пониженной влажности — хлебобулочное изделие с влажностью 19,0% и менее.

К хлебобулочным изделиям пониженной влажности относятся: бараночные изделия (в том числе бублики), сухари, гренки, хрустящие хлебцы, соломка, хлебные палочки.

Жареное хлебобулочное изделие — хлебобулочное изделие, выработанное с использованием жарки.

Жареный пирожок — жареное хлебобулочное изделие, в которое начинка помещается внутрь на стадии разделки.

Пончик — жареное хлебобулочное изделие, вырабатываемое без начинки.

Пончик с начинкой — жареное хлебобулочное изделие, в которое начинка помещается внутрь после жарки.

Национальное хлебобулочное изделие — хлебобулочное изделие, отличающееся использованием в рецептуре видов сырья и/или технологией приготовления, и/или характерной формой, и/или способом выпечки, традиционно применяемыми отдельными национальностями.

Хлебобулочный полуфабрикат — полуфабрикат, приготовленный из основного сырья для хлебобулочного изделия или из основного сырья для хлебобулочного изделия и дополнительного сырья для хлебобулочного изделия, предназначенный для реализации и подлежащий обработке для превращения его в изделие, готовое для употребления человеком в пищу.

Охлажденное (замороженное) тесто — тесто, подвергнутое охлаждению, обеспечивающему температуру в центре продукта $(4\pm 2)^\circ\text{C}$ (замораживанию, обеспечивающему температуру в центре продукта $-(18\pm 2)^\circ\text{C}$).

Замороженная тестовая заготовка — тестовая заготовка, подвергнутая замораживанию, обеспечивающему температуру в центре тестовой заготовки $-(18\pm 2)^\circ\text{C}$.

Замороженное хлебобулочное изделие — хлебобулочное изделие, подвергнутое замораживанию, обеспечивающему температуру в центре изделия $-(18\pm 2)^\circ\text{C}$.

Партия хлебобулочных изделий на предприятии-изготовителе — хлебобулочные изделия одного наименования, выработанные одной бригадой за одну смену.

При порционном процессе тестоприготовления партией хлебобулочных изделий считают хлебобулочные изделия одного наименования, выработанные одной бригадой за одну смену из одной порции теста.

Срок максимальной выдержки (хлебобулочного изделия) — продолжительность выдержки хлебобулочного изделия на предприятии-изготовителе от момента выемки его из печи до передачи на реализацию.

Основное сырье (для хлебобулочного изделия) — сырье для хлебобулочного изделия, являющееся необходимой составной частью хлебобулочного изделия, к которому относятся: мука, зерновые продукты, хлебопекарные дрожжи, соль поваренная пищевая и вода.

К зерновым продуктам относятся продукты переработки зерновых культур, их смеси (кроме пшеничной и ржаной муки).

Дополнительное сырье (для хлебобулочного изделия) — сырье для хлебобулочного изделия, применяемое для обеспечения специфических органолептических и физико-химических свойств хлебобулочного изделия.

1.3. КЛАССИФИКАЦИЯ ИЗДЕЛИЙ

Отечественная хлебопекарная промышленность выпускает достаточно широкий ассортимент хлеба и хлебобулочных изделий. Классифицируют хлебобулочные изделия в зависимости от вида и сорта муки, рецептуры, формы, способа выпечки и реализации потребителю.

По виду и сорту муки хлеб и хлебобулочные изделия могут быть ржаные, пшеничные и из смеси ржаной и пшеничной муки.

По рецептуре различают простые хлебобулочные изделия, выпекаемые из муки, воды, соли и дрожжей, и улучшенные, в рецептуру которых кроме вышперечисленных компонентов добавляют сахар, жир, яичные, молочные продукты, пряности и т. п.

По способу выпечки хлеб бывает формовой и подовый.

По способу реализации потребителям хлеб делят на весовой и штучный.

Ориентировочный перечень изделий, вырабатываемых на хлебопекарных предприятиях, условно подразделяется на группы:

- хлеб из ржаной муки и смеси ржаной и пшеничной муки;
- хлеб из пшеничной муки;
- булочные изделия;
- сдобные хлебобулочные изделия (с содержанием по рецептуре сахара и жира в сумме 14% и более);
- хлебобулочные изделия пониженной влажности (сухари, бараночные изделия, гренки, хрустящие хлебцы, соломка, хлебные палочки);
- диетические и профилактические хлебобулочные изделия;
- национальные виды хлебобулочных изделий;
- хлебобулочные изделия длительного хранения;
- сухой хлебный квас, мука для блинов и оладий, порошкообразные полуфабрикаты для выработки хлебобулочных изделий;
- панировочные сухари;
- изделия из замороженного теста;
- пирожки, пончики, пицца и т. п.;
- тесто дрожжевое, слоеное, не замороженное и замороженное.

С 1 января 2017 г. в связи с изданием Приказа Росстандарта от 31.01.2014 № 14-ст утрачивает силу Общероссийский классификатор продукции (ОК 005-93) и вводятся в действие ОК 029-2014 — Общероссийский классификатор видов экономической деятельности и ОК 034-2014 — Общероссийский классификатор продукции по видам экономической деятельности, в соответствии с данными документами все виды хлебных изделий с целью их систематизации делятся на подгруппы, представленные в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Систематизация хлебобулочных изделий в ОКПД

Код ОКПД	Наименование группы / подгруппы
10.7	Изделия хлебобулочные и мучные кондитерские
10.71	Изделия хлебобулочные; мучные кондитерские изделия, торты и пирожные недлительного хранения
10.71.11	Изделия хлебобулочные недлительного хранения
10.71.11.100	Хлеб и хлебобулочные изделия недлительного хранения
10.71.11.110	Хлеб недлительного хранения

Продолжение табл. 1.1

Код ОКПД	Наименование группы / подгруппы
10.71.11.111	Хлеб недлительного хранения из пшеничной муки
10.71.11.112	Хлеб недлительного хранения из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки
10.71.11.119	Хлеб недлительного хранения прочий
10.71.11.120	Булочные изделия недлительного хранения
10.71.11.121	Булочные изделия из пшеничной муки
10.71.11.122	Булочные изделия из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки
10.71.11.129	Булочные изделия недлительного хранения прочие
10.71.11.130	Изделия хлебобулочные сдобные
10.71.11.140	Изделия хлебобулочные слоеные
10.71.11.150	Пироги, пирожки и пончики, в том числе изделия хлебобулочные жареные
10.71.11.160	Хлебобулочные изделия с зерновыми продуктами
10.71.11.170	Изделия хлебобулочные специализированные, в том числе диетические, а также обогащенные микронутриентами
10.71.11.171	Бессолевые хлебобулочные изделия
10.71.11.172	Хлебобулочные изделия с пониженной кислотностью
10.71.11.173	Хлебобулочные изделия с пониженным содержанием углеводов
10.71.11.174	Хлебобулочные изделия с пониженным содержанием белка
10.71.11.175	Хлебобулочные изделия с повышенным содержанием пищевых волокон
10.71.11.176	Хлебобулочные изделия с повышенным содержанием йода
10.71.11.179	Изделия хлебобулочные специализированные, в том числе диетические, а также обогащенные микронутриентами прочие
10.71.11.190	Изделия хлебобулочные недлительного хранения прочие
10.71.11.200	Полуфабрикаты хлебобулочные охлажденные
10.72	<i>Изделия сахарные и печенье; мучные кондитерские изделия, торты и пирожные длительного хранения</i>
10.72.11	Хлебцы хрустящие, сухари, гренки и аналогичные обжаренные продукты
10.72.11.100	Хлебобулочные изделия пониженной влажности
10.72.11.110	Изделия хлебобулочные бараночные
10.72.11.120	Изделия хлебобулочные сахарные
10.72.11.130	Хрустящие хлебцы
10.72.11.140	Гренки и аналогичные обжаренные продукты
10.72.11.150	Соломка и хлебные палочки
10.72.11.190	Хлебобулочные изделия пониженной влажности прочие
10.72.19	<i>Изделия хлебобулочные сухие прочие или хлебобулочные изделия длительного хранения</i>
10.72.19.110	Хлеб и булочные изделия длительного хранения
10.72.19.111	Хлеб и булочные изделия длительного хранения из пшеничной муки
10.72.19.112	Хлеб и булочные изделия длительного хранения из ржаной муки и смеси ржаной и пшеничной муки
10.72.19.119	Хлеб и булочные изделия длительного хранения прочие
10.72.19.120	Изделия хлебобулочные специализированные, в том числе диетические и обогащенные микронутриентами длительного хранения

Продолжение табл. 1.1

Код ОКПД	Наименование группы / подгруппы
10.72.19.121	Изделия хлебобулочные для диетического питания
10.72.19.122	Изделия хлебобулочные обогащенные
10.72.19.129	Изделия хлебобулочные специализированные длительного хранения прочие
10.72.19.130	Пироги, пирожки, пончики длительного хранения
10.72.19.140	Полуфабрикаты хлебобулочные замороженные
10.72.19.150	Продукты, полученные путем экструзии или расширения теста, с пряностями или соленые
10.72.19.160	Пицца, запеканки
10.72.19.190	Изделия хлебобулочные сухие или хлебобулочные изделия длительного хранения прочие, не включенные в другие группировки

1.4. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Пищевая ценность хлеба определяется в первую очередь его калорийностью, усвояемостью и содержанием в нем дополнительных факторов питания: витаминов, минеральных веществ и незаменимых аминокислот. Вместе с тем, регулярный прием хлеба с пищей имеет также большой физиологический смысл, так как хлеб придает массе поглощаемой пищи благоприятную консистенцию и структуру, способствующую наиболее эффективной работе пищеварительного тракта и наиболее полному смачиванию пищи пищеварительными соками. Таким образом, хлеб служит не только источником необходимых веществ, но также играет важную роль в физиологии питания.

1.4.1. Пищевая и энергетическая ценность хлебобулочных изделий

Питательная (энергетическая) ценность любого продукта определяется не брутто-калорийностью (без учета усвояемости), а его нетто-калорийностью, или физиологической калорийностью. Естественно, что хлеб усваивается человеком не на 100% (так как в нем содержатся неперевариваемые вещества — клетчатка, гемицеллюлоза) и различные вещества в нем — крахмал, белок, жиры — усваиваются по-разному, это зависит от очень многих факторов. Опыты, проведенные с целью выяснения усвояемости хлеба из разных видов и сортов муки, показали, что сухое вещество хлеба лучше всего усваивается из пшеничных сортов муки с низким выходом (высший сорт). Следовательно, здесь играет роль химический состав сырья, из которого изготовили хлеб.

Другим важным фактором, от которого зависит усвояемость хлеба, являются его физические свойства, и в частности структура пористости мякиша. Чем объем хлеба больше, чем хлеб пористее, тем лучше он пропитывается пищеварительными соками, тем лучше усваивается организмом. Пищевая ценность некоторых видов хлебобулочных изделий представлена в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Пищевая ценность некоторых видов хлебобулочных изделий

Наименование изделия	Содержание, г/100 г			Энергетическая ценность, ккал
	белки	жиры	углеводы	
Хлеб из пшеничной муки в/с формовой	7,6	0,8	49,2	235

Продолжение табл. 1.2

Наименование изделия	Содержание, г/100 г			Энергетическая ценность, ккал
	белки	жиры	углеводы	
Хлеб из пшеничной муки 1 сорта подовый	7,9	1,0	48,3	235
Хлеб из пшеничной муки 2 сорта подовый	8,6	1,3	45,2	228
Хлеб из обойной пшеничной муки подовый	8,0	1,5	40,1	208
Хлеб зерновой	8,6	1,4	45,1	228
Хлеб из ржаной сеяной муки	4,9	1,0	44,8	210
Хлеб из ржаной обдирной муки	6,1	1,2	39,9	197
Хлеб из ржаной обойной муки	6,6	1,2	33,4	174
Батон нарезной	7,5	2,9	51,4	262
Булка городская	7,7	2,4	52,9	265
Сдоба обыкновенная	7,9	9,4	55,5	339
Сушки простые	10,7	1,2	71,2	339
Сухари сливочные	8,5	10,8	66,7	399

1.4.2. Хлеб как источник незаменимых аминокислот

При учете пищевой ценности любого продукта, особенно продукта такой первостепенной важности, как хлеб, необходимо учитывать не только общее содержание в нем белка, но также и его качественный состав, т. е. содержание в белке незаменимых аминокислот.

В таблице 1.3 приведены данные, показывающие содержание незаменимых аминокислот в хлебе из пшеничной муки разных сортов (в г на 100 г).

Таблица 1.3

Содержание незаменимых аминокислот в хлебе

Аминокислота	Мука обойная	Мука в/с	Аминокислота	Мука обойная	Мука в/с
Лизин	0,24	0,21	Валин	0,41	0,35
Лейцин	1,08	1,24	Аргинин	0,28	0,39
Изолейцин	0,41	0,38	Гистидин	0,17	0,22
Треонин	0,29	0,28	Метионин +	0,41	0,50
Триптофан	0,08	0,09	+ цистин		

Произведенное сравнение содержания отдельных аминокислот в белке изделий из пшеничной муки первого сорта с аминокислотной формулой сбалансированного питания показало, что в белках этой группы изделий существует резкая диспропорция незаменимых аминокислот. Так, если количество валина достигает 141,5%, фенилаланина 221% по отношению к оптимальному, а содержание лейцина, изолейцина и треонина близко к норме, то количество триптофана, лизина и метионина составляет лишь 54, 56,5 и 65% нормы.

При достаточном содержании в питании богатых лизином продуктов (молочные продукты, мясо, рыба) недостаточность хлеба, особенно белого, по лизину может не вызывать тревоги. Однако, когда в питании повышается удельный вес хлеба и других зерновых продуктов, то вопрос о способах повышения содержания лизина в хлебе приобретает очень важное значение.

1.4.3. Хлеб как источник витаминов

Содержание витаминов в хлебе зависит прежде всего от содержания его в муке. Зерно пшеницы и ржи, а следовательно, и получаемая из них мука, фактически лишены витаминов А, С и D, и чем мука беднее отрубями и частичками зародыша, тем беднее она и витаминами группы В и токоферолами. Поэтому естественно, что белый хлеб, получаемый из муки низких выходов, чрезвычайно беден витаминами, в то время как хлеб из обойной муки или муки 100% выхода содержит их гораздо больше.

Среднее содержание витаминов в хлебобулочных изделиях из муки различных сортов (в мг на 100 г продукта) представлено в таблице 1.4.

Таблица 1.4

Содержание витаминов в хлебобулочных изделиях

Наименование хлебобулочного изделия	Среднее содержание витаминов		
	В ₁	В ₂	РР
Ржаной из обойной муки	0,15	0,13	0,45
Пшеничный из муки 100% выхода	0,26	0,12	3,10
Пшеничный из муки 85% выхода	0,20	0,08	1,60
Батоны из муки пшеничной 72% выхода	0,10	0,07	0,67
Булки городские из муки 72% выхода	0,12	0,10	0,70

Существенным источником витаминов в хлебе служат дрожжи и закваски. Пекарские дрожжи по сравнению с зерном и мукой содержат весьма значительное количество витаминов В₁, В₂ и никотиновой кислоты.

Чем выше сорт муки, тем меньше в ней периферических частей зерна, тем беднее она витаминами, в том числе и витамином В₁. Однако чрезвычайно важно кроме сорта муки учитывать ее выход, так как при современных системах помола мука одного и того же сорта может быть взята из различных частей зерна и выпущена с различным выходом. В результате мука из одной и той же пшеницы, одного и того же сорта, но при различных способах помола будет содержать различное количество тиамин. Аналогичная зависимость относится и к хлебу.

Кроме содержания витаминов в исходном сырье (мука, дрожжи, закваска) весьма важным фактором, от которого зависит конечное содержание того или иного витамина в хлебе, является его разрушение в условиях выпечки. Наиболее исследованы термолабильность витамина В₁ и его потери, происходящие в процессе выпечки. Данные опытов показывают, что потери этого витамина при выпечке пшеничного хлеба сравнительно невелики, но могут в значительной степени колебаться (8–30%) — здесь решающим фактором оказывается продолжительность выпечки хлеба.

Витамин В₁ легко разрушается при нагревании его в щелочной среде. Поэтому в хлебе, приготовленном на прессованных или жидких дрожжах, в котором рН обычно колеблется около 5,7, происходит небольшое его разрушение, но в мучных изделиях, приготовляемых на химических щелочных разрыхлителях — соде и углекислом аммонии, большая часть витамина В₁ разрушается. В этом случае сохранение витамина В₁ зависит почти исключительно от рН.

1.4.4. Хлеб как источник минеральных веществ

Вопрос о роли минеральных веществ зерна, муки и хлеба в снабжении человеческого организма этими веществами, так же как и вопрос о белковом и витаминном составе хлеба, приобретает особую остроту и актуальность при повышенном потреблении хлеба и сравнительно большой дозе зерновых продуктов в рационе.

Содержание минеральных веществ в муке и хлебе наиболее высоко в муке из цельного зерна и приготовленном из нее хлебе, а наиболее низко в муке высшего сорта и соответствующем хлебе, т. е. совершенно очевидно, что содержание всех макро- и микроэлементов в процессе помола существенно уменьшается.

С точки зрения физиологии питания наибольшее значение среди минеральных компонентов зерна имеют кальций, а также фосфор и железо, усвояемость которых в значительной степени снижается из-за образования нерастворимых солей фитиновой кислоты.

В таблице 1.5 приведены данные, характеризующие покрытие суточной потребности человека в отдельных минеральных веществах при потреблении 500 г хлеба.

Таблица 1.5

Удовлетворение суточной потребности человека в некоторых минеральных веществах при потреблении 500 г хлеба

Наименование хлебобулочного изделия	Удовлетворение суточной потребности человека в минеральных веществах, %			
	Ca	P	Mg	Fe
Формовой из ржаной обойной муки	20,0	56,3	49,3	70,0
Формовой из пшеничной обойной муки	16,9	60,6	48,6	70,0
Формовой из пшеничной муки второго сорта	15,0	51,2	31,4	56,7
Формовой из пшеничной муки первого сорта	12,5	30,9	21,4	46,7
Батоны из пшеничной муки первого сорта	13,1	32,5	22,8	50,0
Городские булки из пшеничной муки первого сорта	13,1	32,1	22,1	50,0

При этом обращает на себя внимание недостаточность хлеба из любой муки в кальции и вместе с тем значительное содержание в хлебе фосфора и особенно железа.

Данные таблиц 1.3–1.5 свидетельствуют, что при потреблении хлебобулочных изделий в наименьшей степени покрывается потребность организма в следующих необходимых веществах: лизине, метионине и цистине, кальции и витамине В₂. В связи с этим, повышение содержания белка, богатого вышеперечисленными аминокислотами, кальция и рибофлавина в хлебобулочных изделиях массового потребления является одной из основных задач повышения пищевой полноценности хлебобулочных изделий.

Глава 2

ОБЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ХЛЕБОПЕКАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Процесс производства хлебобулочных изделий складывается из следующих шести этапов:

- 1) прием и хранение сырья;
- 2) подготовка сырья к пуску в производство;
- 3) приготовление теста;
- 4) разделка теста;
- 5) выпечка;
- 6) хранение выпеченных изделий и отправка их в торговую сеть.

Каждый из этих этапов в свою очередь складывается из отдельных, последовательно выполняемых производственных операций и процессов.

Общая аппаратурно-технологическая схема поточного производства хлебобулочных изделий на комплексно-механизированной линии приведена на рисунке 2.1.

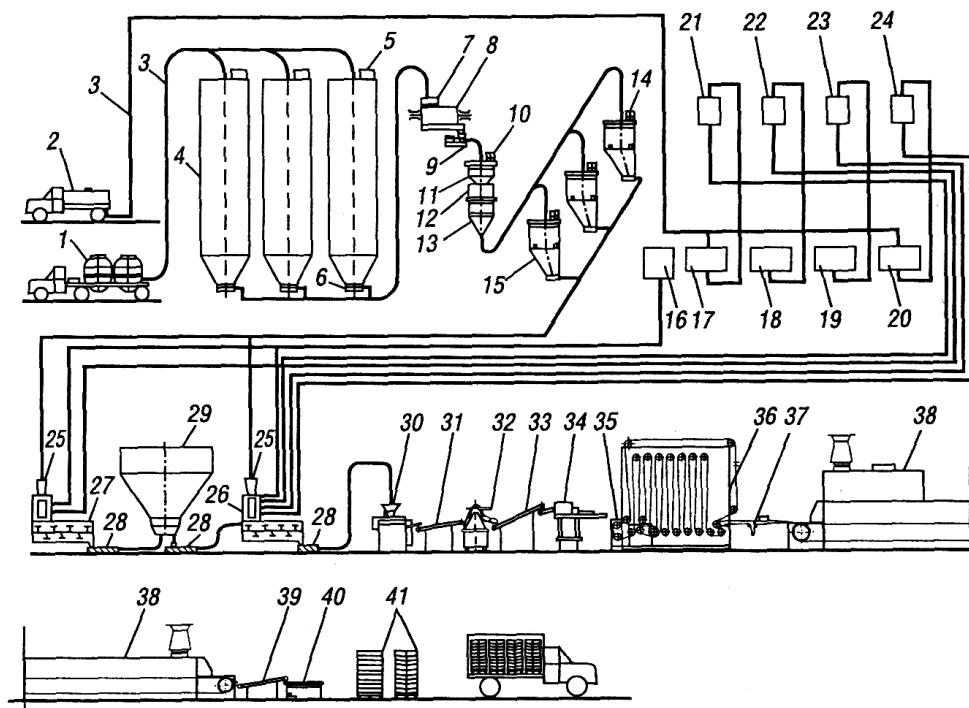


Рис. 2.1

Схема производства батонов на хлебозаводе:

- 1 — автомуковоз; 2 — автомобиль для бестарной перевозки дополнительного сырья; 3 — материалопроводы; 4 — емкость для хранения муки; 5, 10, 14 — фильтры; 6 — роторный питатель;

7 — емкость перед просеивателем; 8 — просеиватель; 9 — шнековый питатель; 11 — бункер (промежуточная емкость); 12 — весы автоматические порционные; 13 — бункер под весами; 15 — производственный бункер для муки; 16 — водомерный бачок; 17 — сборник для раствора соли; 18 — сборник для дрожжевого молока; 19 — сборник для раствора сахара; 20 — сборник для жира; 21 — бачок постоянного уровня для раствора соли; 22 — бачок постоянного уровня для жидких дрожжей; 23 — бачок постоянного уровня для раствора сахара; 24 — бачок постоянного уровня для жира; 25 — фильтр-разгрузитель; 26 — дозатор муки и дополнительного сырья; 27 — тестомесильная машина непрерывного действия; 28 — шнековый питатель для подачи опары или теста; 29 — дозатор муки и дополнительного сырья; 30 — тестоделитель; 31, 33 — транспортеры; 32 — округлитель; 34 — закаточная машина; 35 — механизм для укладки тестовых заготовок в расстойный шкаф; 36 — расстойный шкаф вертикального типа; 37 — транспортер для пересадки тестовых заготовок на под печи; 38 — печь с тоннельной пекарной камерой; 39 — транспортер для подачи хлеба; 40 — циркуляционный конвейер; 41 — контейнер для хлеба.

Эта схема дает общее представление о последовательности отдельных стадий и рабочих операций процесса производства батонов и о видах оборудования, необходимых для этого. Она охватывает весь цикл этапов и операций — от приема сырья на хлебозавод до отправки готовой продукции в торговую сеть.

2.1. ПРИЁМ И ХРАНЕНИЕ СЫРЬЯ

Сырье, используемое для производства хлебобулочных изделий, должно быть разрешено к применению нормативными правовыми актами Российской Федерации, должно соответствовать требованиям документов, в соответствии с которыми оно изготовлено, и обеспечивать качество и безопасность хлебобулочных изделий. Конкретный перечень и соотношение компонентов сырья для хлебобулочного изделия конкретного наименования устанавливается рецептурой. Каждая партия сырья, поступающая для производства хлебобулочных изделий, должна сопровождаться документом, удостоверяющим его качество и безопасность. Применение пищевых добавок и пищевых ароматизаторов должно соответствовать санитарно-эпидемиологическим нормам и гигиеническим нормативам.

Сырьё доставляется и хранится на предприятии тарным или бестарным способом. В качестве тары используют мешки, бочки, фляги, коробки и др. Бестарный способ предусматривает использование специализированного транспорта и ёмкостей для хранения сырья. При бестарном способе хранения снижается доля ручного труда, экономятся площади складских помещений, появляется возможность автоматизировать операции внутривозовского транспортирования и подготовки сырья к производству.

Складские помещения должны быть сухими, чистыми, отапливаемыми, с хорошей вентиляцией (температура — не ниже 8°C, относительная влажность воздуха — 70–75%), оборудованными специальными помещениями для разгрузки сырья и погрузки готовой продукции и обеспечены навесами для защиты от атмосферных осадков, целиком закрывающими транспортные средства.

В складах допускается газовая обработка амбарных вредителей в соответствии с действующими правилами газовой обработки складов. Для хранения скоропортящегося сырья и полуфабрикатов должны быть предусмотрены холодильные камеры. Хранение непищевых материалов и пахучих хозяйственных товаров (мыло, моющие средства и др.) в складах сырья запрещается.

В технологии хлебопекарного производства принято различать основное и дополнительное сырьё. Основное сырьё является необходимой составной частью

хлебобулочного изделия. К основному сырью для хлебобулочных изделий относят: муку и зерновые продукты; дрожжи хлебопекарные; соль поваренную; воду. Дополнительное сырьё применяется для обеспечения специфических органолептических и физико-химических свойств хлебобулочных изделий.

2.1.1. Мука и зерновые продукты

Муку различают по виду злака, характеру помола, выходу, сорту и типу. В хлебопекарном производстве применяется мука из злаков, бобовых и других видов растений. Допускается вырабатывать хлебобулочные изделия из муки пшеничной и ржаной в смеси с зерновыми продуктами. Для хлебобулочных изделий, вырабатываемых по общегосударственным стандартам, масса зерновых продуктов в смеси с мукой не должна превышать 10% массы этой смеси. К зерновым продуктам относят зерновые, крупяные и бобовые культуры, их смеси, а также продукты их переработки. При производстве хлебобулочных изделий применяются различные зерновые продукты: плющенное зерно, солод, подкисленное зерно, крупы, хлопья, отруби, продукты из зародыша, зерновые смеси и др.

Пшеничную муку, предназначенную для производства хлебобулочных, мучных кондитерских и кулинарных изделий, вырабатывают из мягкой пшеницы или с добавлением к ней до 20% твёрдой пшеницы (Дурум).

Пшеничную муку в зависимости от ее целевого использования подразделяют на пшеничную хлебопекарную и пшеничную общего назначения.

Пшеничную хлебопекарную муку в зависимости от белизны или массовой доли золы, массовой доли сырой клейковины, а также крупности помола подразделяют на сорта: экстра, высший, крупчатка, первый, второй и обойная (табл. 2.1).

Таблица 2.1

Основные показатели качества муки пшеничной хлебопекарной (ГОСТ Р 52189-2003)

Сорт муки	Массовая доля золы в пересчете на сухое вещество, %, не более	Белизна, условных единиц прибора РЗ-БПЛ, не менее	Массовая доля сырой клейковины, %, не менее	Число падений, «ЧП», с, не менее
Экстра	0,45	—	28,0	185
Высший	0,55	54,0	28,0	185
Крупчатка	0,60	—	30,0	185
Первый	0,75	36,0	30,0	185
Второй	1,25	12,0	25,0	160
Обойная	Не менее чем на 0,07% ниже зольности зерна до очистки, но не более 2,0%	—	20,0	160

Пшеничную муку общего назначения в зависимости от белизны или массовой доли золы, массовой доли сырой клейковины, а также крупности помола подразделяют на типы: М 45-23; М 55-23; МК 55-23; М 75-23; МК 75-23; М 100-25; М 125-20; М 145-23 (табл. 2.2). Буква «М» обозначает муку из мягкой пшеницы, буквы «МК» — муку из мягкой пшеницы крупного помола. Первые цифры обозначают наибольшую массовую долю золы в муке в пересчете на сухое вещество в процентах, умноженное на 100, а вторые — наименьшую массовую долю сырой клейковины в муке в процентах.

Таблица 2.2

Основные показатели качества муки пшеничной общего назначения

Тип муки	Массовая доля золы в пересчете на сухое вещество, %, не более	Белизна, условных единиц прибора РЗ-БПЛ, не менее	Массовая доля сырой клейковины, %, не менее	Число падения, «ЧП», с, не менее
М 45-23	0,45	—	23,0	185
М 55-23	0,55	54	23,0	185
МК 55-23	0,55	—	23,0	185
М 75-23	0,75	36	23,0	185
МК 75-23	0,75	—	23,0	185
М 100-25	1,00	25	25,0	185
М 125-20	1,25	12	20,0	185
М 145-23	1,45	—	23,0	160

Пшеничная мука может быть обогащена витаминами и/или минеральными веществами, а также хлебопекарными улучшителями. К наименованию такой муки соответственно добавляют: «витаминизированная», «обогащенная минеральными веществами», «обогащенная витаминно-минеральной смесью», «обогащенная сухой клейковиной» и другими хлебопекарными улучшителями. В обогащенной витаминами муке допускается наличие слабого запаха, свойственного витамину В₁ (тиамину).

Хлебопекарную ржаную муку подразделяют на сорта: сеяная, обдирная, обойная, особая (табл. 2.3). Качество ржаной муки оценивают по органолептическим и физико-химическим показателям. Показатель «белизна» муки действует взамен показателя «зольность» на предприятиях, оснащенных лабораторными приборами и аппаратурой по ГОСТ 26361-2013.

Таблица 2.3

Основные показатели качества муки ржаной хлебопекарной

Сорт муки	Массовая доля золы в пересчете на сухое вещество, %, не более	Белизна, условных единиц прибора РЗ-БПЛ, не менее	Число падения, «ЧП», с, не менее
Сеяная	0,75	50	150
Обдирная	1,45	6	140
Обойная	2,0, но не менее чем на 0,07% ниже зольности зерна до очистки	—	105
Особая	1,15	21	140

В договоре на поставку хлебопекарной ржаной муки может быть указан верхний предел числа падения (не более 220 с). Хлебопекарная ржаная мука с числом падения более 220 с может быть использована в подсортировке к хлебопекарной ржаной муке с более низким значением числа падения. Кислотное число жира в хлебопекарной ржаной муке для всех сортов — не более 80 мг КОН на 1 г жира.

Хлебопекарная ржаная мука может быть обогащена витаминами и/или минеральными веществами, а также выработана с применением хлебопекарных улучшителей. Хлебопекарную ржаную муку рекомендуется хранить не более 6 месяцев при температуре воздуха не выше 20°C.

Мука на хлебопекарные предприятия поступает в таре (мешках) или бестарным способом. При бестарном способе доставки используются автомуковозы или специализированные железнодорожные цистерны. Автомуковоз (цистерна) с помощью гибкого шланга соединяется через приёмный щиток с системой трубопроводов склада бестарного хранения муки (БХМ) предприятия. С помощью сжатого воздуха мука перемещается из ёмкостей автомуковоза (цистерн) в бункера склада БХМ. Сжатый воздух подаётся от компрессора, расположенного на автомуковозе, или от компрессора предприятия.

Перед приемкой муку взвешивают. Муку хранят отдельно от всех видов сырья. На пекарнях допускается хранение муки с другими видами сырья. При тарном хранении мешки с мукой укладывают на поддоны, находящиеся на высоте 15–20 см от пола.

Склады бестарного хранения муки размещают в отдельном здании или производственном помещении предприятия. Склады бестарного хранения муки оснащены металлическими бункерами (силосами) вместимостью до 120 т. На предприятиях малой мощности допускается бестарное хранение муки в контейнерах.

Срок хранения муки устанавливает её изготовитель при температуре окружающей среды не выше 25°C и относительной влажности воздуха не выше 75%. На хлебопекарном предприятии должен храниться семисуточный запас муки.

Мука после помола должна пройти период созревания. Хлеб, выпеченный из свежесмолотой муки, характеризуется пониженным выходом и неудовлетворительным качеством, даже если мука была выработана из высококачественного зерна. Во время хранения муки после помола протекает комплекс процессов, вызывающих улучшение её хлебопекарных свойств, который и принято называть созреванием муки. Улучшение хлебопекарных свойств муки обусловлено в основном изменениями компонентов белково-протеиназного комплекса под воздействием окислителей — кислорода воздуха и продуктов превращения липидов (перекисей и гидроперекисей).

Пшеничная мука с мукомольных предприятий должна отпускаться с отлёжкой после помола не менее 3 суток. Пшеничная мука высшего и первого сортов с нормальной клейковиной при хранении в силосах созревает в среднем в течение 7–10 суток, мука второго сорта — в течение 3–5 суток. Наилучшего качества средняя по силе пшеничная сортовая мука достигает за 45–60 суток хранения, обойная — за 20–30 суток.

К процессам, вызывающим порчу муки, относят: прогоркание, плесневение, прокисание, слеживание, воздействие вредителей хлебных запасов. Самосогревание и прокисание муки обусловлено развитием микроорганизмов (плесневых грибов и кислотообразующих бактерий) и накоплением продуктов их жизнедеятельности. Прогоркание вызывается гидролитическим распадом жиров муки. К вредителям хлебных запасов относятся насекомые (бабочки, жуки), клещи, грызуны (мыши, крысы). Вредители хлебных запасов не только уничтожают часть муки, но и понижают её качество, загрязняя своими испражнениями и трупами, шкурками, остающимися после линьки личинок и куколок. Клещи и насекомые в результате дыхания выделяют тепло и влагу. Грызуны портят производственные сооружения, тару и способствуют распространению инфекционных заболеваний.

Интенсивность порчи муки зависит от исходных качеств муки перед закладкой ее на хранение, влажности муки, температуры воздуха на складе, доступа воздуха к муке, технического и санитарного состояния склада и способов

размещения муки в них. Повышенная влажность и доступ свободного воздуха ускоряют порчу муки. Мука из дефектного зерна менее стойка при хранении. Пшеничная мука влажностью 14,5% и менее может храниться при температуре 15–20°C без признаков порчи в течение 6–8 месяцев.

Отруби представляют собой измельчённые частицы оболочки зерна, вырабатываемые при сортовых помолах. Отруби диетические получают путём специальной (термической) обработки для снижения микробиологической обсеменённости. В зависимости от зерновой культуры отруби диетические подразделяются на отруби пшеничные и отруби ржаные. Высокой пищевой ценностью обладают овсяные отруби. Использование отрубей для выработки хлебобулочных изделий обусловлено высоким содержанием в них пищевых волокон: 47,0% в пшеничных и 45% в ржаных отрубях.

Массовая доля влаги отрубей диетических — не менее 7,0%, массовая доля золы отрубей пшеничных — не более 5,5%, ржаных — не более 5,0%.

Расход пшеничных отрубей в производстве диетических изделий составляет от 10 до 40% от суммарной массы муки и отрубей. Рекомендуемый срок годности диетических отрубей — не более шести месяцев со дня изготовления.

Пшеничные отруби хранят в мешках не ниже V категории, диетические отруби — в бумажных пятислойных или в тканевых — не ниже III категории. Транспортируют отруби любым видом транспорта. Транспорт, складские помещения должны быть чистыми, без посторонних запахов и не должны быть заражены вредителями хлебных запасов. При перевозке, погрузке и хранении отруби должны быть предохранены от воздействия атмосферных осадков. Вследствие высокой влажности отруби пшеничные имеют ограниченные сроки хранения и реализации. Срок хранения пшеничных диетических отрубей — 2 мес. со дня выработки.

Солод — зерна злаков, проросшие в искусственно созданных условиях при определенной температуре и влажности и подвергнутые специальной обработке. В зерне при проращивании резко увеличивается активность гидролитических ферментов, расщепляющих углеводы и белки с образованием соответственно сахаров и аминокислот. По количеству образовавшихся водорастворимых веществ судят об экстрактивности солода. В зависимости от вида получаемого солода стремятся сохранить активные ферменты или, наоборот, их полностью инактивировать.

Для получения солода используются в основном ячмень и рожь. Из ржи получают солод ржаной сухой ферментированный (красный, или томленный) и неферментированный (светлый, или нетомленный), из ячменя вырабатывают солод пивоваренный ячменный светлый и темный, а также карамельный и жженный.

Светлый солод сушат быстро при низких температурах для сохранения в максимальной степени активности ферментов. При производстве темного солода, в отличие от светлого, при высушивании создают такие режимы, при которых накапливается большое количество сахаров и аминокислот, которые затем участвуют в реакции меланоидинообразования. Одновременно при сушке снижается активность ферментов.

Ржаной ферментированный солод отличается от других видов ярко выраженным ароматом и темным цветом, поэтому проросшее зерно перед высушиванием ферментируют, выдерживая несколько суток при повышенной температуре, что ведет к дальнейшему возрастанию активности ферментов и накоплению значительных количеств сахаров и аминокислот. При высушивании в этом

солоде в наибольшей степени протекает реакция меланоидинообразования и происходит инактивация ферментов.

Ржаной сухой солод используется при производстве хлебобулочных изделий, концентрата квасного сусла, концентрата кваса и хлебного кваса. Солод пивоваренный ячменный является основным сырьем в приготовлении пива, его применяют для осахаривания крахмалсодержащего сырья в производстве спирта. Светлый ржаной и ячменный солоды характеризуются высокой ферментативной активностью, поэтому они используются как источник ферментов. Красный ржаной и темный ячменный солоды применяются как вкусовая, ароматическая красящая добавка в специальные сорта хлеба.

Солод ржаной сухой ферментированный и неферментированный выпускают мелкоразмолотым или в виде целых зерен. Хранят солод в мешках на стеллажах в сухих, чистых, хорошо проветриваемых складах, не зараженных вредителями хлебных запасов, при температуре не ниже 8°C не более 12 мес.

2.1.2. Дрожжи хлебопекарные

Дрожжи хлебопекарные — основное сырьё хлебопекарного производства. Хлебопекарные дрожжи относятся к семейству *Saccharomycetaceae*, род *Saccharomyces*, вид *Saccharomyces cerevisiae*. Прессованные дрожжи являются технически чистой культурой дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*. Дрожжи применяются в качестве биологического разрыхлителя. Для производства хлебобулочных изделий применяют дрожжи прессованные, сушеные, инстантные (сушеные быстрорастворимые), дрожжевое молоко.

В зависимости от состава и целевого назначения различают: дрожжи хлебопекарные для широкого ассортимента хлебобулочных изделий, осмоустойчивые (для сдобных изделий), высокоактивные; с повышенной мальтазной активностью (для ускоренных технологий), йодированные, криорезистентные (для замороженных полуфабрикатов), термотолерантные (для жаркого климата).

Дрожжи хлебопекарные прессованные представляют собой технически чистую культуру дрожжевых грибов-сахаромицетов. Основные показатели качества прессованных дрожжей: влажность — не более 75%; подъемная сила (подъем теста до 70 мм) — не более 70 мин; кислотность 100 г дрожжей в пересчете на уксусную кислоту в день выработки — не более 120 мг, на 12-е сутки хранения при температуре от 0 до 4°C — не более 30 мг.

Дрожжи хлебопекарные прессованные выпускают в пачках в виде брусков в бумажной упаковке массой 1,0, 0,5, 0,1 кг. Свежие дрожжи равномерно окрашены в светлый цвет с сероватым или кремоватым оттенком. Брусок свежих дрожжей разламывают на две части, поверхность разлома имеет вид раковины. Если поверхность разлома мажется, то это свидетельствует о низком качестве дрожжей. Свежие дрожжи обладают приятным слабоспиртовым запахом. По мере старения прессованные дрожжи приобретают неприятный гнилостный запах (из-за разложения белков). В процессе хранения прессованных дрожжей происходит снижение их подъемной силы.

При осуществлении входного контроля каждая партия дрожжей хлебопекарных прессованных подвергается органолептической оценке по внешнему виду, консистенции, цвету, запаху, вкусу. При необходимости контролируют подъемную силу, массовую долю влаги, стойкость, кислотность.

Дрожжи прессованные хранят при температуре воздуха от 0 до 4°C. Продолжительность хранения дрожжей — до 12 или до 30 суток со дня выработки в

зависимости от наименования и рекомендаций производителя. В процессе хранения необходимо определять подъемную силу дрожжей. Если величина показателя выше нормы, то целесообразно провести их активацию.

Дрожжи хлебопекарные сушеные получают в результате высушивания прессованных хлебопекарных дрожжей. Дрожжи сушеные в зависимости от физико-химических показателей подразделяются на два сорта — высший и первый. Цвет сушеных дрожжей должен быть светло-желтый или светло-коричневый. Не допускается плесневого, гнилостного, других посторонних запахов и постороннего привкуса. Сушеные дрожжи выпускают в форме мелкой вермишели, гранул, зерен, кусочков или в виде порошка. Подъемная сила в день выработки (подъем теста до 70 мм) для сушеных дрожжей высшего сорта — не более 70 мин, первого сорта — не более 85 мин. Дрожжи сушеные высшего сорта вырабатывают с массовой долей влаги не более 8,0%, первого сорта — не более 10%.

Фасованные сушеные дрожжи поступают на предприятия в пакетах из комбинированного материала, в ламинированной фольге. Весовые сушеные дрожжи поступают в бумажных трех-четырёхслойных мешках, в барабанах картонно-навивных с вкладышем из полиэтиленовой пленки, в фанерных, дощатых ящиках, выстланных внутри пергаментом или подпергаментом.

При осуществлении входного контроля каждая партия дрожжей хлебопекарных сушеных подвергается органолептической оценке по внешнему виду, цвету, запаху, вкусу. При необходимости контролируют подъемную силу, массовую долю влаги. Хранят сушеные дрожжи в сухих, чистых, вентилируемых помещениях при температуре не выше 15°C. Не допускается совместное хранение сушеных дрожжей с ядовитыми веществами и остро пахнущими продуктами. Срок хранения сушеных дрожжей высшего сорта, фасованных в герметичную тару — 12 мес., первого сорта — 5 мес. со дня выработки. Расход сушеных дрожжей при приготовлении пшеничного теста зависит от рецептуры и способа тестоприготовления и составляет от 0,8 до 1,5%.

Инстантные (быстрорастворимые) дрожжи представляют собой высушенную при определённых условиях биомассу высокоактивных хлебопекарных дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*. Вырабатывают в виде цилиндрических гранул длиной около 1,5 мм и диаметром 0,5 мм от светло-серого до бежевого цвета с содержанием сухих веществ 95–97%. Для промышленного применения выпускают в пачках, упакованных под вакуумом, массой 100–125 или 450–500 г. Срок хранения инстантных дрожжей в оригинальной вакуумной упаковке до 24 мес. при температуре не выше 25°C. При приемке и хранении сушеных дрожжей, упакованных под вакуумом, необходимо обращать внимание на состояние упаковки: пачки дрожжей на ощупь твердые, при нарушении герметичности упаковки — мягкие. Вскрытые пачки с инстантными дрожжами необходимо хранить при температуре не выше 6°C не более 7 суток.

2.1.3. Соль поваренная пищевая

Соль поваренная пищевая — основное сырьё для хлебобулочных изделий, представляет собой хлористый натрий (NaCl) с небольшой примесью других солей, хорошо растворима в воде.

Соль поваренная пищевая подразделяется по способу производства — выварочная, каменная, садочная, самосадочная; по способу обработки — с добавками и без добавок; по качеству — экстра, высшего, первого и второго сорта; по

гранулометрическому составу — размером частиц для сорта экстра и помолов № 0, 1, 2, 3. В зависимости от способа добычи различают соль каменную (залежи в горных породах), самосадочную (добывают со дна соленых озер) и бассейнную (получают выпариванием воды соленых водоемов). В зависимости от способа обработки соль подразделяют на мелкокристаллическую (выварочную), молотую и немолотую (кормовая, дробленая или зерновая). Для лечебных и профилактических сортов хлебобулочных изделий вырабатывают йодированную соль с добавкой йода в виде йодистого калия со сроком хранения 2–3 мес., а также йодированную соль с добавлением калия йодноватокислого со сроком хранения 12 мес. По истечении срока хранения поваренной пищевой соли с добавкой йода ее реализуют как соль поваренную пищевую без добавок. При производстве хлебобулочных изделий применяют соль пищевую поваренную следующих сортов: экстра, высший, первый и второй. Чем выше сорт, тем больше в соли содержится хлористого натрия и меньше нерастворимых в воде веществ.

Соль поваренную пищевую доставляют в мешках, мягких контейнерах, пачках или насыпью. При поступлении соли в мешках или контейнерах обращают внимание на сохранность упаковки. При осуществлении входного контроля каждая партия соли поваренной пищевой подвергается органолептической оценке по внешнему виду, цвету, запаху, вкусу. При необходимости контролируют массовую долю влаги и количество нерастворимого в воде остатка.

Рекомендуется хранить соль в деревянных ларях или ларях из нержавеющей стали. Из мешков или контейнеров соль пересыпают в ящики (лари) с крышками. В случае нарушения упаковки загрязненную соль помещают отдельно (для дальнейшего растворения и фильтрации).

2.1.4. Вода

В хлебопекарном производстве вода применяется для технологических целей — приготовления полуфабрикатов хлебопекарного производства, для хозяйственных нужд — мойки оборудования и помещений, для технологических нужд — производства пара, необходимого для увлажнения воздушной среды в расстойных шкафах и пекарных камерах.

Хлебопекарные предприятия используют воду из централизованных источников водоснабжения, при их отсутствии, по согласованию с соответствующими органами и службами, — воду из местных источников, преимущественно артезианских скважин. Вода, полученная из глубинных слоев почвы, содержит меньше бактерий и нежелательных примесей, чем вода из колодцев, рек, озер. Независимо от источников водоснабжения, вода должна быть безопасна в эпидемическом и радиационном отношении, безвредна по химическому составу, иметь благоприятные органолептические свойства, быть физиологически полноценной по составу биогенных макро- и микроэлементов и соответствовать требованиям действующих санитарных правил и норм.

2.1.5. Сахар и сахаросодержащие продукты

Сахар представляет собой сахарозу с незначительным количеством примесей (зола не более 0,03%). При производстве хлебобулочных изделий используют сахар-песок, сахар-рафинад, рафинадную и сахарную пудру.

Сахар-песок представляет собой сахарозу в виде отдельных кристаллов размером от 0,2 до 2,5 мм с содержанием примесей до 0,45%. Сахарная пудра — измельченные кристаллы сахара-песка размером не более 0,2 мм. Рафинадная

пудра — измельченные кристаллы рафинированного сахара-песка размером не более 0,2 мм.

Сахар-песок поступает на хлебопекарные предприятия в маркированной таре (мешках) с указанием массы. Хранят отдельно от сильно пахнущих продуктов при температуре не выше 40°C и относительной влажности воздуха не выше 70% на уровне поверхности нижнего ряда упакованного сахара. Сахар-песок гигроскопичен, при повышенной температуре хранения кристаллы сахара плавятся, образуя комки.

При производстве хлебобулочных изделий применяют сахаросодержащие продукты — крахмальную патоку, мёд.

Патока крахмальная — продукт кислотного или ферментативного гидролиза крахмала, представляющий собой смесь декстринов, мальтозы и глюкозы. В патоке, полученной путем кислотного гидролиза, преобладающим веществом является глюкоза, ферментативным путем — мальтоза. В среднем в патоке содержится 19–22% глюкозы, 18–20% мальтозы, 55–60% декстринов на сухое вещество. В зависимости от углеводного состава и способа производства патока крахмальная подразделяется на низкосахаренную, карамельную кислотную, карамельную ферментативную, мальтозную, высокосахаренную.

Патока представляет собой прозрачную густую вязкую жидкость. Для низкосахаренной и карамельной кислотной патоки допускается опалесценция. Цвет патоки — от бесцветного до бледно-желтого разных оттенков. Массовая доля сухого вещества — не менее 78,0%; массовая доля общей золы в пересчете на сухое вещество — не более 0,4%; водородный показатель, pH — от 4,0 до 6,0; содержание диоксида серы (SO₂) — не более 40 мг/кг; массовая доля редуцирующих веществ в пересчете на сухое вещество (глюкозный эквивалент) — от 26 до 45% и более в зависимости от вида патоки. Температура карамельной пробы патоки различных видов: низкосахаренной — 155°C; карамельной кислотной — 145°C; карамельной — 140°C; ферментативной — не нормируется. Для низкосахаренной и карамельной кислотной патоки нормируется кислотность. Не допускается наличие видимых посторонних механических примесей. Патоку применяют при производстве хлебобулочных изделий, печенья, бисквитов, начинок, в том числе взамен сахара.

Подготовка патоки к производству включает подогревание, пропускание через сито, переливание в маркированную производственную емкость, по необходимости разведение водой. При подготовке патоки осуществляется контроль органолептических показателей (внешний вид, цвет), целостности сита, маркировки производственной емкости, параметров разведения. Патоку хранят в закрытом складском помещении или под навесом, предохраняющем ее от воздействия солнечных лучей, сроком не более одного года. При перекачивании по трубам патоку подогревают.

Мёд натуральный — продукт переработки медоносными пчелами нектара или пади. Представляет собой сиропообразную жидкость или закристаллизованную массу различной консистенции и размера кристаллов, цвет — белый, желтый, коричневый. Мёд бывает цветочный, падевый и смешанный. Светлым является мёд липовый, акациевый, кленовый, люцерновый; темным — гречишный, васильковый, хвойный. По способу получения мёд натуральный подразделяют на три вида: сотовый, центрифугированный, прессовый. Не допускается в мёде наличие пены, являющейся признаком брожения, а также тел пчел или их частей, личинок, куколок и других примесей. Мёд, нагретый до 50°C,

должен полностью, без остатка, профильтровываться через металлическое сито с ячейками размером 1 мм. Показатели качества всех видов мёда, кроме мёда с белой акации и хлопчатника: массовая доля воды — не более 21%; массовая доля редуцирующих сахаров (к абсолютно сухому веществу) — 82%; массовая доля сахарозы (к абсолютно сухому веществу) — не более 6%; диастазное число (к абсолютно сухому веществу) — не менее 7 ед. Готе; содержание оксиметилфурфурола в 1 кг — не более 2; массовая доля олова — не более 0,01%; общая кислотность — не более 4,0 см³. При хранении меда может происходить его кристаллизация. Путем нагревания, но не более чем до температуры 55°C кристаллы могут быть снова растворены. При длительном хранении меда может происходить накопление оксиметилфурфурола — одного из веществ, образующихся в результате реакции меланоидинообразования, что приводит к изменению его цвета (потемнению) и запаха.

2.1.6. Масложировые продукты

При приготовлении хлебобулочных изделий применяются разнообразные жировые продукты животного, растительного или смешанного происхождения, жидкие или твердые; в том числе растительные масла (подсолнечное, горчичное, соевое, хлопковое, пальмовое, кукурузное и др.), маргарины, жиры кулинарные, кондитерские, хлебопекарные, спреды и смеси топленые и др. Жировые продукты отличаются по вкусу, консистенции, содержанию жира, воды и воздуха, точке полного плавления и другим характеристикам. Содержащиеся в ряде жировых продуктов эмульгаторы, антиоксиданты, соли, красители, вкусовые добавки, сухое молоко, консерванты влияют на технологические свойства жиров в производстве хлебобулочных изделий.

В производстве хлебобулочных изделий жировые продукты применяют:

- в качестве добавок, улучшающих реологические свойства теста, органолептические (вкус, запах, цвет) и физико-химические показатели качества хлеба (структурно-механические свойства мякиша, объем, пористость, формоустойчивость);
- в качестве структурообразователей, например при выработке изделий из слоеного теста;
- как теплоносители при фритюрном обжаривании пончиков, пирожков и т. п.;
- в качестве смазочных материалов для обработки хлебопекарных форм и листов.

Влияние жирового продукта на качество хлебобулочных изделий зависит от следующих факторов:

- жирнокислотного состава, физико-химических характеристик (температура плавления, консистенция и т. п.) органолептических показателей жирового продукта;
- расхода жирового продукта;
- качества и сорта перерабатываемой муки;
- состава, свойств и количества рецептурных компонентов полуфабрикатов хлебопекарного производства.

Жиры (масла) — сложные эфиры трёхатомного спирта глицерина и высших карбоновых (жирных) кислот. Жиры являются простыми липидами — ацилглицеринами (глицеридами). До 95% всех липидов — простые нейтральные липиды (глицериды).

Свойства жиров определяются качественным составом жирных кислот, их количественным соотношением, процентным содержанием свободных, не связанных с глицерином жирных кислот, соотношением различных глицеридов и т. п. Животные жиры при обыкновенной температуре — твердые, так как содержат главным образом насыщенные жирные кислоты. Растительные жиры или масла богаты непредельными жирными кислотами, поэтому являются обычно жидкими при комнатной температуре. Среди растительных жиров твердые при комнатной температуре кокосовое масло (температура плавления 20–28°C) и масло бобов какао (температура плавления 30–34°C).

Жиры нестойки при хранении. Под действием кислорода воздуха и солнечного света ненасыщенные жирные кислоты жировых продуктов, особенно жидких растительных масел, окисляются с образованием альдегидов, кетонов, перекисей, гидроперекисей, низкомолекулярных жирных кислот, вследствие чего жировой продукт прогоркает, приобретая неприятный привкус и запах. Прогорклые и осаленные жировые продукты даже в минимальном количестве ухудшают вкус продукции, который тем заметнее, чем больше жира в изделии и чем длительней срок хранения продукции.

Горчичное, сливочное масло, маргарин придают мякишу изделий характерный желтоватый оттенок, нерафинированное подсолнечное масло — сероватый. Хлебобулочные изделия с меньшим содержанием жира имеют более светлый мякиш, чем изделия с высоким количеством жировых продуктов.

Консистенция жировых продуктов при определенной температуре зависит от соотношения жидких и твердых жиров, а также от размера кристаллов твердой фазы жира.

Жиры специального назначения — продукты с массовой долей жира не менее 98%, изготавливаемые для различных отраслей промышленности из натуральных и (или) модифицированных растительных масел с добавлением или без добавления животных жиров и их смесей, с добавлением или без добавления пищевых добавок и других ингредиентов. К жирам специального назначения относят в том числе жиры кулинарные, кондитерские, хлебопекарные.

Для производства хлебобулочных изделий применяются маргарины «Столовый», твердый, для слоения и др. Маргарин — эмульсионный жировой продукт с массовой долей жира не менее 20%, состоящий из натуральных и (или) модифицированных растительных масел с (или без) животными жирами, с (или без) жирами рыб и морских млекопитающих, воды с добавлением или без добавления молока и (или) продуктов его переработки, пищевых добавок и других ингредиентов. Маргарин твердый — маргарин, имеющий пластичную плотную консистенцию и сохраняющий свою форму при температуре $20 \pm 2^\circ\text{C}$. Маргарин мягкий — маргарин, имеющий пластичную мягкую консистенцию при температуре $10 \pm 2^\circ\text{C}$, содержащий не более 8% массовой доли трансизомеров олеиновой кислоты в жире, выделенном из продукта (в пересчете на метилэлаидат). Маргарин жидкий — маргарин, имеющий жидкую консистенцию и сохраняющий свойства однородной эмульсии при температурах, предусмотренных для жидкого маргарина конкретного назначения.

Маргарин «Столовый» — твердый маргарин, предназначен для приготовления хлебобулочных, мучных кондитерских и кулинарных изделий. Вырабатывается с массовой долей жира 82 и 45%. Физико-химические показатели: массовая доля жира, %, не менее — 82 или 45; массовая доля влаги и летучих веществ, %, не более — 17,8 или 54,0; кислотность, град. Кеттсторфера, не более — 1,0; пере-

кисное число, ммоль (активного кислорода)/кг, не более — 2,0; массовая доля соли, % — от 0 до 1,0. Температура плавления маргарина с массовой долей жира 82% — от 27 до 38°C, с массовой долей жира 45% — от 32 до 36°C. Срок годности маргарина с массовой долей жира 82% при хранении от минус 20 до 20°C — 12 мес. Срок годности маргарина с массовой долей жира 45% при хранении от минус 20 до 0°C — 6 мес., от 1 до 6°C — 4 мес., от 7 до 15°C — 1,5 мес.

Маргарин для слоеного теста — маргарин специального назначения, предназначен для приготовления теста для дрожжевых и бездрожжевых слоёных хлебобулочных, замороженных слоеных полуфабрикатов, мучных кондитерских изделий, для изделий пониженной энергетической ценности. Представляет собой смесь натуральных, рафинированных, дезодорированных растительных масел и жиров. Основные физико-химические показатели: массовая доля жира, %, не менее — 82 (для дрожжевого и бездрожжевого теста), 80 (для изделий, проходящих шоковую заморозку), 70 и 60 (для изделий пониженной калорийности); массовая доля влаги и летучих веществ, %, не более — 17,8; кислотность, град. Кеттсторфера, не более — 1,0; перекисное число, ммоль (активного кислорода)/кг, не более — 2,0. Температура плавления маргарина для дрожжевого и бездрожжевого слоёного теста составляет от 37 до 46°C; для изделий, проходящих шоковую заморозку, — от 38 до 46°C; для изделий пониженной калорийности — от 38 до 46°C; для приготовления начинки в слоёном печенье — от 35 до 37°C. Содержание твердых триглицеридов (при температуре 20°C) составляет, %: для дрожжевого и бездрожжевого слоёного теста — от 40 до 55; для изделий, проходящих шоковую заморозку, — от 33 до 37; для изделий пониженной калорийности — от 45 до 55; для приготовления начинки в слоёном печенье — от 26 до 28. Возможно изменение интервалов значений содержания твердых триглицеридов по согласованию с потребителем. Маргарин для слоения применяется для выработки изделий с четко выраженными тонкими слоями; повышения пластичности теста во время слоения; предотвращения вытекания при расстойке (дрожжевого теста). Маргарин вносят на стадии слоения теста. Перед слоением маргарин темперруют до 16–18°C. Температура маргарина и температура теста должны быть одинаковыми, подготовленное тесто и маргарин должны иметь одинаковую консистенцию.

2.1.7. Молоко и молочные продукты

Молоко — продукт нормальной физиологической секреции молочных желез сельскохозяйственных животных, полученный от одного или нескольких животных в период лактации при одном и более доениях, без каких-либо добавлений к этому продукту или извлечений каких-либо веществ из него. Молоко и молочная продукция применяются в качестве дополнительного сырья при производстве хлебобулочных изделий.

К молоку и молочным продуктам относят: сырое молоко и сырые сливки; питьевое молоко и питьевые сливки; кисломолочные жидкие продукты; творог и творожные продукты; сметану и продукты на ее основе; масло из коровьего молока; масляную пасту; сливочно-растительный спред и сливочно-растительную топленую смесь; сыр и сырные продукты; молочные, молокосодержаживающие консервы; мороженое и смеси для мороженого; функционально необходимые компоненты; продукты детского питания на молочной основе; вторичные продукты переработки молока.

Питьевое молоко изготавливается из коровьего сырого молока и/или молочных продуктов. Молочный напиток изготавливается из сухого молока и воды с

добавлением или без добавления коровьего сырого молока и/или молочных продуктов. Молоко питьевое и молочный напиток упаковываются в потребительскую тару после термообработки или термообработываются в потребительской таре.

При осуществлении входного контроля каждая партия молока и продуктов из переработанного молока подвергается органолептической оценке по внешнему виду, консистенции, цвету, запаху, вкусу. При необходимости в продуктах из переработанного молока контролируют массовую долю влаги, жира, белка, кислотность, содержание сухих веществ.

Молоко на хлебопекарные предприятия может поступать в бумажных пакетах с полимерными покрытиями, полиэтиленовых мешках, во флягах, цистернах и контейнерах разной вместимости. Пастеризованное молоко хранят при температуре от 0 до 8°C не более 36 ч с момента окончания технологического процесса его приготовления.

Подготовка молока и продуктов из переработанного молока к производству включает перенос в маркированную производственную емкость, пропускание через сито, по необходимости разбавление или разведение водой. При этом осуществляется контроль органолептических показателей (цвет, вкус, запах), параметров разведения (соотношение воды и молока, температура воды), целостности сита, маркировки производственной емкости.

2.1.8. Яйца и яичные продукты

Яйца куриные содержат воду, полноценные белки, жиры, углеводы, минеральные вещества и витамины. Скорлупа составляет примерно 11,5% от общей массы яйца, белок — 58,5%, желток — 30,0%. Скорлупа на 95–97% состоит из углекислых и фосфорнокислых солей кальция и магния. В скорлупе много мельчайших пор, пронизываемых для газов, паров воды, воздуха и бактерий. Желток содержит примерно 55% жира и 30% белковых веществ на сухое вещество. Жир, содержащийся в желтке, до 70% состоит из ненасыщенных жирных кислот (олеиновой, линоленовой, линолевой и др.). Яичный белок содержит 86% белковых веществ на сухое вещество, небольшое количество углеводов и минеральных веществ. Сера, содержащаяся в яичном белке, в процессе пищевой обработки может высвобождаться. При продолжительном нагревании яиц, особенно длительно хранившихся, поверхность желтка приобретает серозеленый цвет вследствие взаимодействия серы с железом, содержащемся в желтке. Зеленоватый оттенок мучных изделий, в рецептуру которых входят яичные продукты и значительное количество пищевой соды, которая поднимает уровень pH, объясняется образованием сульфида железа. При длительном хранении часть воды испаряется через поры скорлупы и яйцо теряет в весе. Объем содержимого яйца при этом уменьшается и воздушная камера на тупом конце яйца увеличивается, заполняясь воздухом. Вместе с воздухом внутрь яйца могут проникнуть микроорганизмы, вызывающие разложение яйца. Плесневые грибы, попадая внутрь яйца, оседают на внутренней поверхности скорлупы и образуют зеленые или черные колонии. Такие яйца называют пятнистыми. Гнилостные бактерии, проникая не только через скорлупу, но и через пленку в содержимое яйца, разлагают белок, в результате чего появляется неприятный запах сероводорода. В этом случае говорят о гниении яйца. Яйца могут подвергаться черной или красной гнили.

Яйца куриные пищевые в зависимости от срока хранения подразделяются на два вида — диетические и столовые, при маркировке обозначаются Д и С соответственно. К диетическим относят яйца, срок хранения которых не превышает 7 суток. К столовым относят яйца, срок хранения которых при температуре от 0 до 20°C составляет от 8 до 25 суток, и яйца, которые хранились в промышленных холодильниках на предприятии-изготовителе при температуре от минус 2 до 0°C не более 90 суток. В зависимости от массы яйца куриные пищевые подразделяют на пять категорий. Масса одного яйца по категориям, г: высшая — 75 и выше; отборная — от 65 до 74,9; первая — от 55 до 64,9; вторая — от 45 до 54,9; третья — от 35 до 44,9. При маркировке на диетических яйцах указывают вид яиц, категорию и дату сортировки (число и месяц), на столовых — только вид яиц и категорию.

Скорлупа яиц должна быть чистой, без пятен крови и помета, и неповрежденной. Допускается на скорлупе диетических яиц наличие единичных точек или полосок (следов от соприкосновения яиц с полом клетки или транспортером для сбора яиц), на скорлупе столовых — пятен, точек и полосок (следов от соприкосновения яиц с полом клетки или транспортером для сбора яиц), занимающих не более 1/8 ее поверхности. Допускается загрязненные яйца обрабатывать специальными моющими средствами. Яйца, предназначенные для длительного хранения, не следует мыть. Содержимое яиц не должно иметь посторонних запахов (гнилости, тухлости, затхлости и др.).

Яйца куриные на хлебопекарные предприятия поступают обычно в ящиках из гофрированного картона или полимерных материалов вместимостью 360 штук с использованием бугорчатых прокладок. При приемке партии яиц проводится проверка соответствия качества упаковывания, правильности маркирования, чистоты и целостности скорлупы, качественных характеристик и наличия постороннего запаха (гнилости, тухлости, затхлости и др.), определяется средняя масса одной штуки. Диетические яйца хранят при температуре не выше 20°C и не ниже 0°C, столовые — при температуре не выше 20°C и относительной влажности воздуха 85–88%, в холодильнике яйца хранят при температуре от 0 до минус 2°C.

Яичные продукты вырабатывают из куриных пищевых яиц в виде яичного меланжа, яичного белка и яичного желтка. Яичные продукты вырабатывают жидкими и сухими. В зависимости от температуры в толще продукта яичные продукты подразделяют по термическому состоянию: на охлажденные — с температурой не выше 4°C, замороженные — с температурой не выше минус 12°C и глубокозамороженные — с температурой не выше минус 18°C. Кроме того, вырабатывают меланж (белок, желток) подкисленный, обессахаренный, ферментированный, концентрированный, купажированный. Допускается добавление в яичные продукты пищевой поваренной соли и сахара.

Сухой яичный меланж (яичный порошок) вырабатывается высушиванием яичной массы в распылительных сушилках. Внешний вид и консистенция сухих яичных продуктов — порошкообразный продукт или в виде гранул, комочки легко разрушаются при надавливании пальцем. Цвет сухих меланжа и желтка — от светло-желтого до оранжевого, белка — от белого до желтоватого. Массовая доля сухого вещества, %, не менее: в сухом меланже — 91,5; сухом желтке — 95,0; сухом белке — 91,0. Массовая доля жира, %, не менее: в сухом меланже — 35,0; сухом желтке — 50,0. Массовая доля белковых веществ, %, не менее: в сухом меланже — 45,0; сухом желтке — 35,0; сухом белке — 85,0.

При осуществлении входного контроля каждая партия яичных продуктов подвергается органолептической оценке по внешнему виду, консистенции, цвету, запаху, вкусу. Жидкие охлаждённые яичные продукты хранят при температуре не выше 5°C — не более 24 ч. Мороженые яичные продукты хранят при температуре не выше минус 18°C — не более 15 месяцев, при температуре не выше минус 12°C — не более 10 месяцев, при температуре не выше минус 6°C — не более 6 месяцев.

Сухие яичные продукты очень гигроскопичны, сухой яичный порошок и желток вследствие достаточно высокого содержания жира быстро прогоркают. Сухие яичные продукты хранят в сухих, хорошо вентилируемых помещениях при относительной влажности воздуха не более 75% и температуре не выше 20°C не более 6 месяцев, при температуре не выше 2°C — не более 2 лет.

Перед подачей в производство замороженный меланж предварительно оттаивают (дефростацию) в ваннах с водой или специальных камерах при температуре не выше 45°C в течение 2–3 ч (допускается размораживание при комнатной температуре более продолжительное время), затем процеживают через сито с размером ячеек не более 3 мм. Для лучшего процеживания его смешивают с водой или цельным молоком в соотношении 1:1. Не допускается повторное замораживание меланжа. Хранят дефростированный меланж не более 4 ч при комнатной температуре или при температуре около 3°C в течение 24 ч.

Сухой яичный меланж перед подачей в производство разводят в воде при температуре от 40 до 45°C в соотношении от 1:3 до 1:4 и выдерживают 1–2 ч. Перед использованием смесь пропускают через сито с размером ячеек не более 1 мм.

2.1.9. Фрукты, ягоды и продукты их переработки

Фрукты подразделяют на: семечковые (яблоки, груши, айва и др.); косточковые (абрикосы, сливы, вишня, персики и др.); тропические и субтропические (инжир, гранат, манго, ананас, банан, авокадо, фейхоа и др.), в том числе цитрусовые (апельсин, лимон, мандарин, грейпфрут и др.); ягоды (смородина, крыжовник, виноград, клюква, клубника, малина, ежевика, черника, брусника и др.).

Фрукты и ягоды применяются в хлебопекарном производстве в свежем, замороженном, консервированном и сушеном виде, в том числе целыми, порезанными на ломтики, в виде пюре и др.

Виноград сушёный в зависимости от ампелографических сортов и способов обработки вырабатывают следующих видов: кишмиш, изюм, авлон.

Кишмиш — сушёный виноград без семян, вырабатывается следующих видов: сояги, сабза, бедона, шигани. Сояги вырабатывают из светлых сортов винограда путем сушки в специальных помещениях без воздействия прямых солнечных лучей. Сабзу вырабатывают из светлых сортов винограда путем воздушно-солнечной или механизированной сушки с предварительной обработкой щёлочью, а для получения сабзы золотистого цвета — с дополнительной сульфитацией. Бедону вырабатывают из светлых сортов винограда путем воздушно-солнечной или механизированной сушки без предварительной обработки. Шигани вырабатывают из темных сортов винограда путем воздушно-солнечной или механизированной сушки без предварительной обработки. Изюм — сушёный виноград с семенами, вырабатывается следующих видов: светлый и окрашенный. Изюм светлый вырабатывают из светлых сортов винограда путем воздушно-

но-солнечной или механизированной сушки с предварительной обработкой щёлочью, а для получения золотистого цвета — с дополнительной сульфитацией. Изюм окрашенный вырабатывают из окрашенных сортов винограда путем воздушно-солнечной или механизированной сушки без предварительной обработки. Авлон — сушёный виноград из смеси кишмишных и изюмных сортов винограда различной окраски, полученный различными способами обработки.

В зависимости от показателей качества сушёный виноград кишмиш и изюм подразделяют на сорта: высший, первый, второй. Сушёный виноград авлон на сорта не подразделяется. Массовая доля растворимых сухих веществ в зависимости от вида и сорта сушёного винограда должна быть не менее 81–83%. В винограде сушёном не допускаются ягоды загнившие и пораженные вредителями хлебных запасов, признаки спиртового брожения и плесень, видимая невооруженным глазом, насекомые-вредители и их личинки, металлические примеси, минеральные примеси, ощущаемые органолептически.

Поступают на хлебопекарные предприятия в ящиках фанерных, дощатых, из гофрированного картона, выстланных пергаментом или подпергаментом, барабанах навивных с вкладышем из полимерного материала, мешках бумажных многослойных непропитанных с полиэтиленовым вкладышем. Хранят при температуре от 5 до 20°C и относительной влажности воздуха не более 70% в помещениях, не зараженных вредителями хлебных запасов. Срок хранения со дня выработки чернослива и сушеных слив высшего сорта — 6 мес., остальных сушеных фруктов — 12 мес.

Подготовка винограда, фруктов косточковых и семечковых сушеных к производству включает тщательную переборку на специальных столах, удаление плодоножек, посторонних примесей, пропускание через магнитные уловители, промывание водой в моечных машинах или вручную. Подсушивание на сите, перенос в маркированную производственную емкость. При этом осуществляется контроль органолептических показателей после переборки фруктов (внешний вид, отсутствие посторонних примесей) и подсушивания (внешний вид), наличия магнитных уловителей, регулярной очистки от металломагнитной примеси, маркировки производственной емкости.

Плоды и ягоды быстрозамороженные — плоды (фрукты) и ягоды, замороженные при температуре от минус 20 до минус 33°C в течение от 20–40 мин до 1,5–2,0 ч. Размораживают плоды и ягоды при комнатной температуре в течение 2–4 ч до размягчения продукта и используют сразу после размораживания. Быстрозамороженные плоды и ягоды подразделяются на сорта высший, первый и столовый. При осуществлении входного контроля каждая партия плодов и ягод быстрозамороженных проверяется по органолептическим показателям (внешнему виду, цвету, вкусу, запаху, наличию посторонних примесей или примесей растительного происхождения, наличию повреждений сельскохозяйственными вредителями), определяется температура продукта в упаковке. Подготовка к производству включает переукладывание в маркированную производственную емкость, размораживание замороженных плодов и ягод. При этом осуществляется контроль органолептических показателей (вкус, запах, цвет), маркировка производственной емкости.

2.1.10. Семена масличных культур и орехи

Семена масличных культур и орехи применяются в качестве рецептурного компонента теста и для отделки поверхности хлебобулочных изделий.

При осуществлении входного контроля каждая партия семян масличных культур и орехов подвергается органолептической оценке по внешнему виду, цвету, вкусу, запаху, зараженности вредителями, засоренности и т. д. При необходимости проверяется влажность, наличие ядер недоразвитых, прогорклых, плесневелых.

Кунжут (сезам) — травянистое растение семейства сезамовых (*Sesamum*) или кунжутных (*Pedaliaceae*). Освобождённые от оболочки (обшелушенные) семена кунжута в хлебопекарной и кондитерской промышленности используются для отделки поверхности изделий, в том числе в составе зерновых и мучных смесей. В зависимости от цвета, семена кунжута подразделяются на типы: 1 тип — белые или с кремовым оттенком; 2 тип — желто-коричневые или бурые разных оттенков; 3 тип — черные. Массовая доля влаги — не более 9,0%. Семена кунжута должны быть целыми, сухими, непрогорклыми, негреющимися, в здоровом состоянии, цвет и запах — свойственные нормальным семенам кунжута без затхлого, плесневого и других посторонних запахов.

Пищевой мак в зависимости от цвета семян подразделяют на типы: 1 тип — голубоватый, серый и серо-голубой; 2 тип — белый и желтый; 3 тип — бурый, буро-коричневый и коричневый. Семян одного вида должно быть не менее 85%, иначе продукт называется смесью видов. Массовая доля влаги мака пищевого не более 7,5%, содержание масличной примеси (семена рапса, сурепицы, рыжика) не более 0,2%. Семена мака должны быть целыми, сухими, незагрязнёнными (без видимых посторонних веществ), доброкачественными (без следов гниения или порчи), непрогорклыми, иметь цвет и запах, свойственные нормальным семенам пищевого мака (без затхлого, плесневого и посторонних запахов). Не допускается наличие проросших семян, семян, испорченных самосогреванием или сушкой, обуглившись, заплесневевших, поджаренных, с явно изменённым цветом ядра, сорной примеси (частиц листьев, стеблей, коробочек, маковой соломки и др.). В пищевом маке не должно быть сорной органической примеси (частиц листьев, стеблей, коробочек, корзинок, маковой соломки, крупных семян сорных и культурных растений), минеральной примеси (комочков земли, камешков, гальки, песка), металлопримесей. При производстве хлебобулочных и кондитерских изделий мак вносится в тесто, используется для обсыпки поверхности изделий, входит в состав начинки.

В производстве хлебобулочных изделий разрешается использовать фармакопейные семена льна, отвечающие следующим требованиям: внешний вид — семена сплюснутые, яйцевидной формы, заостренные с одного конца и округленные с другого, длиной до 6 мм и толщиной до 3 мм; поверхность семян — гладкая, блестящая, цвет от светло-желтого до темно-коричневого. Физико-химические показатели фармакопейных семян льна: массовая доля влаги — не выше 13%, золы общей — не более 6%, других частей растения — не более 1%, органических примесей — не более 0,5%. Специфической особенностью семян льна является наличие в них слизи, содержание которых составляет от 5,1 до 11,7% от массы сухих семян. Слизь представляют собой сложные соединения моносахаридов и альдобиноновой кислоты. В незрелых семенах льна содержится гликозид линамарин, который может расщепляться с образованием синильной кислоты. Семена льна хранят в сухом, прохладном, защищенном от воздействия солнечных лучей, не зараженном вредителями месте не более двух лет. Семена льна применяются при производстве хлебобулочных изделий (в том числе из зерновых и мучных смесей), мучных кондитерских изделий (сахарного, затяжного печенья, крекеров, пряников), для посыпки изделий.

Для производства хлебобулочных изделий применяются освобождённые от плодовой оболочки (лузги) ядра семянки (плода) подсолнечника. По органолептическим показателям ядра подсолнечника должны иметь цвет и запах, свойственные нормальным семенам, без затхлого, плесневого и других посторонних запахов. Не допускается наличие минеральной примеси (комочков земли, камешков, песка и т. д.). При осуществлении входного контроля каждая партия подвергается органолептической оценке по внешнему виду, цвету, вкусу, запаху, зараженности вредителями. При необходимости проверяется влажность, содержание сорной примеси. Подготовка к производству включает пропускание через магнитные уловители, перенос в маркированную производственную емкость. При этом осуществляется контроль органолептических показателей (внешний вид, вкус, запах, цвет), наличия магнитных уловителей, регулярного удаления металломагнитной примеси, маркировки производственной емкости, целостности сита.

Арахис — растение семейства Бобовых (*Arachis hypogaea Linnaeus*). Наиболее распространённым видом является арахис культурный, или земляной орех. Бобы арахиса должны иметь внешний вид, форму и размер, характерные для данного вида. Бобы должны быть чистыми, сухими, достаточно однородными по размеру, светло-коричневого, кремово-коричневого, тёмно-коричневого или красно-коричневого цвета. Массовая доля влаги бобов — не более 9,0%. Ядра арахиса получают путём лущения бобов арахиса. Ядра арахиса должны иметь внешний вид, форму, размеры, конфигурацию, характерные для данной разновидности, и должны быть покрыты семенной оболочкой от светло-розового до красного цвета, которая легко снимается и темнеет со временем. Ядра имеют вкус и запах, характерные для данной разновидности, без постороннего запаха и горького привкуса, без затхлости и прогорклости. Физико-химические показатели ядер арахиса: массовая доля влаги — не более 7,0%; массовая доля посторонних примесей (грязь, мякина и пр.) — не более 1,0%; массовая доля повреждённых ядер — не более 0,5%; массовая доля сморщенных ядер — не более 3,0%; массовая доля очищенных ядер — не более 0,5%; массовая доля ломаных и расщеплённых на половинки ядер — не более 10,0%; массовая доля других разновидностей — не более 5,0%. Бобы арахиса не должны содержать живых и мёртвых насекомых и их фрагментов, грибков, клещей, экскрементов и загрязнений от грызунов, видимых невооруженным взглядом. Ядра арахиса в хлебопекарной промышленности применяют для отделки поверхности, в начинках или в качестве рецептурного компонента теста. Сырой арахис имеет неприятный бобовый привкус, который исчезает при обжаривании, поэтому он применяется, как правило, в обжаренном виде. Сырой арахис обжаривается при температуре 120–140°C. После обжаривания плодовая оболочка удаляется. На предприятия поставляются обжаренные ядра арахиса в целом, измельчённом или дроблённом виде с размером частиц 2–3, 3–5, 5–7 мм. Употребление продуктов, содержащих арахис, может вызвать анафилактический шок.

Ядро ореха грецкого подразделяется на высший и первый сорт. По внешнему виду ядра или половинки ядер должны быть целыми нормально развитыми, здоровыми. Вкус и запах — свойственные грецкому ореху без посторонних привкусов и запахов. Кожица ядер высшего сорта светло-золотистая, ядро на изломе белое с желтым оттенком; допускается не более 5% по массе ядер с окраской кожицы до коричневого цвета. Для первого сорта — кожица от светло-коричневого до коричневого цвета, ядро на изломе с желтым оттенком; допускается не более 10%

по массе ядер, окраска кожицы которых более темного цвета, но не черная. Массовая доля влаги — не более 7,0%. Наличие ядер недоразвитых (сморщенных), прогорклых для высшего сорта должно быть не более 2,0% по массе, для первого сорта — не более 5,0% по массе. Засоренность скорлупой, пленкой плодовой перегородки для высшего сорта должно быть не более 0,1% по массе, для первого сорта — не более 0,2% по массе. Наличие ядер плесневелых, гнилых, поврежденных вредителями (насекомыми или грызунами) не допускается. В производстве рецептурного компонента теста. Ядро грецких орехов перед употреблением не обжаривают, поэтому, если фермент липаза не был полностью разрушен при выпечке, возможно прогоркание жира ядер орехов в процессе хранения хлебобулочных изделий.

Ядра кешью — продукт, полученный в результате обжаривания, лущения и очистки от кожицы плодов кешью. Ядра кешью должны быть сухими и иметь характерную форму; могут быть целыми, ломанными или дроблёнными в виде кусочков различного размера и конфигурации. Ядра могут быть либо обжаренными, либо пережаренными (подгоревшими) при применении более интенсивной тепловой обработки (перегрева), в результате чего они приобретают признаки карамелизации или подгорания, изменяют цвет, но не утрачивают своей съедобности. Прогорклые ядра кешью не допускаются. Массовая доля влаги в ядрах кешью не должна превышать 5,0%. В пробах ядер кешью не допускается наличие живых насекомых и плесени, мёртвых насекомых, клещей, фрагментов насекомых, ядер, повреждённых грызунами и насекомыми, видимых невооружённым глазом. В зависимости от крупности (числа ядер на килограмм) и форме (характеристики) ядра кешью подразделяют на 24 сорта.

Миндальные орехи в зависимости от выхода ядра и прочности скорлупы подразделяют на четыре товарно-помологические группы: бумажноскорлупые, мягкоскорлупые, плотноскорлупые и твёрдоскорлупые. Мягкоскорлупый миндаль — орехи можно раздавить пальцами; мягкоскорлупый и плотноскорлупый орехи можно раздавить щипцами; твёрдоскорлупый — орехи можно расколоть только с помощью молотка.

Ядро миндаля сладкого по качеству подразделяется на товарные сорта: высший, первый и второй. Ядра миндаля должны быть целые, вполне развившиеся одиночного и двойного развития, на изломе белые с кремоватым оттенком, кожица от светло-коричневого до темно-коричневого цвета. Вкус и запах — свойственные миндальному ореху без постороннего запаха и привкуса. Масса 1000 ядер для высшего сорта составляет не менее 990 г, для первого и второго сортов — не нормируется. Оболочка ядра ореха миндаля имеет горький вкус, при повреждении выделяет ферменты, которые быстро ухудшают качество орехов. На хлебопекарные предприятия поступают в ящиках из фанеры или гофрированного картона. Ящички внутри выстилают пергаментом или парафинированной бумагой, на дно ящичка и под крышку прокладывают гофрированный картон для предохранения ядер от ломки. В каждом ящичке должны находиться ядра одного товарного сорта. Ящички укладывают на стеллажи или доски штабелями высотой не более 8 рядов. Хранят в сухих, чистых вентилируемых помещениях, не имеющих постороннего запаха и не зараженных вредителями хлебных запасов. С целью улучшения аромата и вкуса миндаль обжаривают при температуре 120–140°C до влажности 2–3%. Для удаления оболочки ядер орехов ядра миндаля помещают на 1 мин в кипящую воду, затем промывают хо-

лодной водой и немедленно подсушивают при температуре 50–70°C. В хлебопекарной и кондитерской промышленности применяется для отделки поверхности и в качестве рецептурного компонента теста. Миндаль применяется в виде целых ядер, миндальной стружки и миндальных лепестков.

Ядра фундука подразделяются на высший сорт и первый сорт. Ядра фундука должны быть твёрдыми, целыми, нормально развитыми, в светло-коричневой и коричневой оболочке, на изломе белые с кремоватым оттенком. Ядра высшего сорта однородные по величине и форме, средняя масса ядра не менее 0,8 г. Для первого сорта допускается наличие неоднородных по величине и форме ядер, средняя масса одного ядра не нормируется. Для высшего сорта засорённость скорлупой и примесью не более 0,2%, для первого — не более 0,4%. Влажность ядер должна быть не менее 4,0%, базисная влажность — 6,0%. Наличие живых вредителей (насекомых или их личинок) и повреждений наружной оболочки ядра не допускается. Ядра фундука содержат до 60% жира, около 15% белка. Ядра фундука поступают в ящиках из фанеры или гофрированного картона или в мешках. Ящики внутри выстилают пергаментом или парафинированной бумагой, на дно ящика и под крышку прокладывают гофрированный картон для предохранения ядер от ломки. В каждом ящике или мешке должны находиться ядра одного товарного сорта. Ящики укладывают на стеллажи или доски штабелями высотой не более 8 рядов. Хранят в сухих, чистых вентилируемых помещениях, не имеющих постороннего запаха и не зараженных вредителями хлебных запасов. Фундук используется для производства масла, кондитерских изделий, в том числе халвы, в качестве заменителя миндаля. В хлебопекарной промышленности ядро фундука применяют для отделки поверхности, в начинках или в качестве рецептурного компонента теста.

Орехи кедровые очищенные — очищенные от скорлупы орехи, собираемые с кедр сибирского (*Pinus pinea Linneus*). Очищенные кедровые орехи должны иметь характерный для кедровых орехов вкус и запах, без постороннего вкуса и запаха; цвет — от цвета светлой слоновой кости до тёмной слоновой кости или тёмно-жёлтого. Физико-химические показатели очищенных кедровых орехов: массовая доля влаги — не более 8,0%; массовая доля посторонних включений — не более 0,7%; массовая доля испорченных очищенных кедровых орехов — не более 1,5%; массовая доля разбитых очищенных кедровых орехов — не более 10,0%; массовая доля ссохшихся ядер — не более 1,0%; массовая доля ядер орехов других видов и происхождения — не более 15,0%. В очищенных кедровых орехах не допускается наличие видимых невооруженным глазом живых или мёртвых насекомых и других вредителей, продуктов их жизнедеятельности и плесневелых ядер.

Ядро кедрового ореха содержит 55–66% жиров, 13,5–20% белков, которые содержат почти все незаменимые аминокислоты; крахмал, сахара, витамины А, В, D и др., калий, кальций, магний, фосфор и другие минеральные вещества. В состав масла ядра кедрового ореха входят в основном непредельные жирные кислоты — олеиновая (16–23%), линолевая и линоленовая (в сумме до 70,0–78,5%). Содержание предельных жирных кислот составляет 6–7%, фосфолипидов — 1,3–1,7%. Белок ядра кедрового ореха усваивается организмом на 99%. Ядро кедрового ореха характеризуется высоким содержанием веществ, являющихся антиоксидантами. При осуществлении входного контроля каждая партия орехов подвергается органолептической оценке по внешнему виду, цвету, вкусу,

запаху, зараженности вредителями, засоренности и т. д. При необходимости проверяется влажность, наличие ядер недоразвитых, прогорклых, плесневелых. Подготовка орехов к производству включает переборку вручную, пропускание через магнитные уловители, при необходимости подсушивание или обжаривание, перенос в маркированную производственную емкость. Кедровые орехи в хлебопекарной промышленности применяют в качестве рецептурного компонента теста. Высокое содержание полиненасыщенных жирных кислот может обуславливать прогоркание жира при хранении кедровых орехов, что ограничивает их применение в мучных смесях.

Кокосовый орех представляет собой сухой плод кокосовой пальмы (*Cocos nucifera*), шелуха которого состоит из волокон, под ней — жесткая скорлупа. На внутренней стенке скорлупы находится белая мясистая съедобная часть плода, которая используется свежей или высушенной. Внутреннюю съедобную часть плода измельчают и сушат при высоких температурах. В результате создается конечный продукт — тертый кокос, или кокосовая стружка. В зависимости от размеров частиц, кокосовая стружка делится на виды по ее качеству. Растертая масса содержит до 60% кокосового масла, витамины, минеральные вещества и микроэлементы. Содержание пищевых веществ в кокосовой стружке в среднем составляет: жиров — 60–65%; углеводов — 12–14%; белков — 11–13%; минеральных веществ — 5–7%. В хлебопекарной и кондитерской промышленности кокосовая стружка широко используется для отделки поверхности изделий и в качестве рецептурного компонента, придает характерный вкус изделиям. Высокое содержание насыщенных жирных кислот может обуславливать осаливание стружки при хранении.

2.1.11. Пряности

Пряности — части пряных растений, придающие пищевым продуктам устойчивый аромат и характерный привкус. Ароматическим и вкусовым началом пряностей являются эфирные масла, гликозиды, алкалоиды. Пряности применяют для придания специфического вкуса и запаха хлебобулочным изделиям.

В хлебопекарной промышленности применяют различные пряности: кориандр, тмин, анис, гвоздику, кардамон, имбирь, перец красный и черный и др.

Кориандр представляет собой высушенные зрелые плоды однолетнего растения *Coriandrum sativum* (из семейства Зонтичных). В зависимости от назначения кориандр производят целым или молотым, цвет — желтовато-коричневый, вкус — пряный, ароматный.

Тмин — высушенные зрелые плоды двухлетнего растения *Carum carvi* L. (из семейства Зонтичных). В зависимости от назначения тмин выпускают целым или в молотом виде. Цвет целого — коричневый с буровато-зеленым оттенком, молотого — коричневатобурый, вкус — жгучий, горьковато-пряный.

Плоды аниса должны быть зрелыми, в здоровом, негреющемся состоянии иметь зеленовато-серый цвет и ароматический запах, свойственный нормальным плодам.

Корица представляет собой высушенную кору коричневого дерева *Cinnamomum* L. (из семейства Лавровых). В зависимости от назначения корицу производят в виде палочек, молотой или строганой. Цвет всех видов — коричневый различных оттенков, вкус — свойственный корице.

Гвоздика представляет собой высушенные цветочные почки тропического растения *Caryophyllis aromatica* L. (из семейства Миртовых). В зависимости от

назначения гвоздику производят целой или молотой. Цвет целой и молотой гвоздики — коричневый разных оттенков, вкус — сильно жгучий.

Кардамон представляет собой высушенные зрелые плоды тропического растения *Elletaria Cardamomum* (из семейства Имбирных). В зависимости от назначения кардамон производят целым или молотым. Цвет кардамона целого — от светло-зеленого до бурого или светло-кремового, молотого — светло-зеленый или светло-кремовый, вкус — пряный, острый.

Мускатный орех представляет собой высушенные семена тропического дерева *Myristica fragrans* (из семейства Мускатных). В зависимости от назначения мускатный орех производят целым или дробленным. Цвет — светло-коричневый разных оттенков, вкус — пряный, смолистый, слабо жгучий.

Имбирь представляет собой высушенные очищенные корневища тропического растения *Zingiber officinale Rose* (из семейства Имбирных). В зависимости от назначения имбирь производят кусочками, молотым или строганым. Цвет имбиря кусочками корневищ — светло-серый, молотого и строганого — серовато-желтый, вкус — жгуче-пряный.

Перец красный молотый представляет собой высушенные и измельченные плоды однолетнего растения *Capsicum annuum* (из семейства Пасленовых), по цвету — от оранжевого до светло-коричневого с бурым оттенком. Красный молотый перец в зависимости от степени жгучести различают трех видов: жгучий, средне жгучий и слабо жгучий.

Перец черный и белый представляет собой высушенные плоды тропического растения *Piper nigrum* (из семейства Перечных). В зависимости от назначения черный и белый перец производят целым (горошком) или молотым. Цвет целого перца черного — черный с коричневым оттенком, белого перца — серовато-кремовый различных оттенков. Цвет молотого перца черного — темно-серый различных оттенков, белого — кремоватый с сероватым оттенком. Вкус черного перца — остро жгучий, белого — средне жгучий.

Перец душистый представляет собой высушенные плоды вечнозеленого дерева *Pimenta dioica officinalis L.* (из семейства Миртовых). Перец душистый выпускают целым или молотым. Цвет целого перца — коричневый, разных оттенков, молотого — серовато-коричневый, вкус — остропряный, жгучий.

Шафран представляет собой высушенные рыльца цветов клубнелуковичного растения *Crocus sativus L.* (из семейства Касатиковых). Цвет — темно-оранжевый с переходом в нижней части в желтый, вкус — пряно-горьковатый, слегка терпкий. Срок хранения — 18 мес. с момента заготовки. Используется в качестве пряности и красителя. Шафран поступает в двойных бумажных мешках, внешний пакет должен быть из бумаги мешочной, внутренний — из пергамента; в металлических банках, которые помещают в фанерные или дощатые ящики; в пакетах из комбинированных или термосваривающихся материалов, которые помещают в ящики из гофрированного картона. Шафран хранят в закрытых, чистых, сухих, хорошо проветриваемых помещениях, не имеющих постороннего запаха с относительной влажностью воздуха не более 75% при температуре не выше 20°C.

Ванилин получают из гваякола и лигносульфонатов, представляет собой кристаллический порошок от белого до бледно-желтого цвета. Обладает сильным ванильным запахом и жгучим вкусом. Ванилин растворим в воде с температурой до 80°C в соотношении 1:20, в 95%-ном этиловом спирте при слабом нагревании в соотношении 2:1. Ванилин упаковывают в полиэтиленовые мешки, которые

вкладывают в металлические банки из белой жести. Крышки банок закатывают на закаточной машине. Допускается упаковка ванилина в банки из белой жести без предварительной упаковки в полиэтиленовые мешки при выстилании банок пергаментом или подпергаментом. Допускается по договоренности с потребителем упаковка ванилина в бумажные четырехслойные мешки. Ванилин хранят в хорошо проветриваемых помещениях, не имеющих постороннего запаха, защищенных от воздействия атмосферных осадков с относительной влажностью воздуха не более 80% при температуре не выше 25°C. Ванильный сахар представляет собой сахар-песок или сахарную пудру, ароматизированные ванилином или ароматизированные ванилином. Цвет — белый или слегка желтоватый, запах — явно выраженный ванильный, вкус — сладкий с горьковатым привкусом, свойственный ванилину. Содержание ванилина — 2,5%. Упаковывание и условия хранения такие же, как для ванилина.

Пряности хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях, не зараженных вредителями, при температуре не выше 20°C и относительной влажности воздуха не более 75%. Рекомендуемые сроки хранения пряностей в целом виде и молотых соответственно: в пакетах бумажных и полиэтиленовых — не более 12 и 6 месяцев, в пакетах из полимерных и комбинированных материалов (лакированного целлофана, вискотена, алюминиевой фольги) — не более 18 и 9 мес. Смеси молотых пряностей в полиэтиленовых пакетах хранят не более 4 месяцев, в пакетах из полимерных и комбинированных материалов — не более 6 месяцев.

При осуществлении входного контроля каждая партия пряностей подвергается органолептической оценке по внешнему виду, цвету, вкусу и аромату. При необходимости проверяется массовая доля влаги, зараженность вредителями. Подготовка пряностей к производству включает: удаление посторонних примесей, оболочек, по необходимости дробление, переборку вручную, пропускание через магнитные уловители, перекладывание в маркированную производственную емкость. При этом осуществляется контроль органолептических показателей после переборки (внешний вид, отсутствие посторонних примесей) и после измельчения (запах, размер частиц), порционного измельчения, маркировки производственной емкости. Измельчение рекомендуется вести порционно, так как при длительном хранении исчезает запах, измельченная масса слеживается, что способствует ее плесневению, особенно во влажной атмосфере.

2.1.12. Многокомпонентные хлебопекарные смеси

Смеси хлебопекарные состоят из муки, других видов основного и дополнительного сырья, хлебопекарных улучшителей и пищевых добавок. В состав многокомпонентных (компонентных) хлебопекарных смесей могут входить различные виды сырья: мука ржаная, пшеничная, кукурузная, овсяная, ячменная, соевая, солодовая, рисовая, гречневая, пшеничная, люпиновая, мука из ядер орехов и масличных культур и др.; мука из цельносомолотого зерна (шрот); цельные и дробленые зерна ржи, пшеницы, ячменя, гречихи, овса, сорго, люпина, бобы сои; солод ферментированный и неферментированный; солодовые продукты (крупка, хлопья, мука); плющенные зерна; хлопья, в том числе микронизированные; отруби и мука из отрубей; экструдированные зерна и крупки; набухающая мука (заварная); семена льна, подсолнечника, кунжута, тыквы, мака, люпина; порошкообразные высушенные кислотосодержащие полуфабрикаты хлебопекарного производства — закваски, спелая опара, тесто из пшеничной

и ржаной муки; подкисляющие добавки; клейковина пшеничная сухая; растительные белковые продукты — смесь растительных белков, соевый белок, гидролизованный белок; сахаросодержащие продукты — декстроза, сахар, патока, экстракт меда, лактоза, фруктоза, коричневый сахар; соль поваренная, в том числе йодированная, морская; жиры растительные; экстракты — солодовый, дрожжевой; сухие молочные продукты; яичные продукты; пряности; крахмал модифицированный, пшеничный, кукурузный; клетчатка гороха, злаковых культур; пищевые волокна яблочные, цитрусовые, из корня цикория, топинамбура и др.; сушеные овощи; сушеные фрукты; порошок морской капусты и другие виды сырья. В состав смесей обычно не входят дрожжи, которые вносят при замесе теста.

Хлебопекарные смеси классифицируют в зависимости от назначения, способа внесения в тесто, сферы применения. Хлебопекарные смеси применяют для производства различных видов хлебобулочных изделий: хлеба из ржаной муки и её смеси с пшеничной мукой; хлеба из пшеничной муки; для сдобных изделий; отдельных наименований хлебобулочных изделий, в том числе национальных (чабатта, багет, кукурузный хлеб и др.); булочных изделий; слоёных изделий; изделий с высоким содержанием физиологически функциональных ингредиентов (полиненасыщенных жирных кислот, пищевых волокон и др.); изделий, рекомендуемых в питании людей с активным образом жизни, спортсменов; основы для пиццы; пончиков и др.

Хлебопекарные смеси предназначены для выработки изделий преимущественно с использованием однофазных и ускоренных способов тестоприготовления. Применение многокомпонентных хлебопекарных смесей позволяет сократить затраты на доставку и хранение сырья, упростить процесс производства хлебобулочных изделий, сократить количество дозируемых на замес теста компонентов, снизить влияние квалификации работников на качество хлебобулочных изделий.

Хлебопекарные смеси хранят в транспортной таре в сухих, хорошо проветриваемых помещениях, не заражённых вредителями, при температуре не выше 20°C и относительной влажности воздуха не более 75%. Рекомендуемые сроки хранения устанавливает производитель. При осуществлении входного контроля каждая партия подвергается органолептической оценке по внешнему виду, цвету, вкусу и аромату. При необходимости проверяется массовая доля влаги, зараженность вредителями.

2.1.13. Инактивированные закваски и подкислители

В ускоренных способах приготовления теста из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки применяют продукты с высокой кислотностью — инактивированные закваски и подкислители. Внесение этих продуктов позволяет повысить начальную кислотность теста и в определённой степени улучшить вкус и аромат хлеба. Инактивированные закваски и подкислители вносят при замесе теста в сухом, жидком или пастообразном виде. При производстве изделий из смеси ржаной и пшеничной муки их рекомендуемая дозировка зависит от доли ржаной муки.

Инактивированные закваски (в отличие от подкислителей) получают на основе выброженных биологических заквасок. В процессе брожения, вызванного кислотобразующими бактериями и дрожжами, в закваске накапливаются продукты, участвующие в образовании характерного вкуса и аромата хлеба. Сохранение свойств заквасок в течение длительного времени невозможно без прекращения

(или приостановки) физиологической активности бродильной микрофлоры. Инактивацию исходной биологической закваски проводят путём её высушивания, пастеризации, глубокого замораживания или внесения консервантов.

Подкислители (подкисляющие добавки) представляют собой смесь органических кислот (лимонной, молочной и др.), продуктов переработки солода, набухающей муки и др. Подкислители предназначены для повышения кислотности теста при выработке хлебобулочных изделий из муки ржаной и смеси муки ржаной и пшеничной ускоренными способами без применения традиционной биологической закваски или в сочетании с ней. В отличие от инактивированных заквасок подкислители не содержат продуктов, образующихся в результате сбраживания сахаров муки дрожжами и кислотообразующими бактериями.

Инактивированные закваски и подкислители хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях, не заражённых вредителями, при температуре не выше 20°C и относительной влажности воздуха не более 75%. Рекомендуемые сроки хранения устанавливает производитель. При осуществлении входного контроля каждая партия подвергается органолептической оценке по внешнему виду, цвету, вкусу и аромату.

2.1.14. Готовые к применению начинки и загустители

При производстве хлебобулочных изделий применяют различные виды начинок, готовых к применению: содержащие семена масличных культур или орехи (маковая, ореховая); фруктово-ягодные (конфитюры термостабильные и нетермостабильные); на молочной основе (творожная, мягкая карамель); кремы холодного приготовления.

Готовые к применению начинки, загустители и подкислители хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях, не заражённых вредителями, при температуре не выше 20°C и относительной влажности воздуха не более 75%. Рекомендуемые сроки хранения устанавливает производитель. При осуществлении входного контроля каждая партия подвергается органолептической оценке по внешнему виду, цвету, вкусу и аромату.

2.1.15. Продукты для отделки

Для отделки поверхности хлебобулочных изделий применяют зерновые смеси, содержащие целые или дроблёные зёрна злаков (пшеницы, ржи и др.), хлопья, крупы (пшено и др.), солодовые продукты, целые или дроблёные семена бобовых (сои и др.), семена льна, ядра семян подсолнечника, пряности (тмин, кориандр и др.), целые или дроблёные ядра орехов, виноград сушеный и другие продукты.

Для украшения поверхности куличей и других сдобных изделий предназначены посыпки разнообразной формы и цвета на основе сахарной пудры.

Поверхность некоторых традиционных и национальных изделий посыпают крупной «термостойкой» солью. Частицы этой соли представляют собой не единичные крупные кристаллы, а агломераты из мелких кристаллов.

Продукты для отделки хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях, не заражённых вредителями, при температуре не выше 20°C и относительной влажности воздуха не более 75%. Рекомендуемые сроки хранения устанавливает производитель. При осуществлении входного контроля каждая партия подвергается органолептической оценке по внешнему виду, цвету, вкусу и аромату.

2.1.16. Продукты для затемнения мякиша

Для придания мякишу хлеба более тёмного цвета используются солодовые продукты сыпучей и жидкой консистенции. В состав порошкообразных «затемнителей мякиша» помимо муки могут входить обжаренная солодовая мука, измельчённый ферментированный солод, вкусовые добавки и красители (сахарный колер и др.). В качестве жидких «затемнителей мякиша» применяют солодовые экстракты. Внесение солодовых продуктов в тесто в количестве 0,5–4,0% к массе муки придаёт мякишу хлеба из смеси ржаной и пшеничной более насыщенный тёмный цвет. Использование солодовых продуктов при производстве пшеничного хлеба позволяет имитировать цвет мякиша хлеба из ржаной муки.

Продукты для затемнения мякиша хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях, не заражённых вредителями, при температуре не выше 20°C и относительной влажности воздуха — не более 75%. Рекомендуемые сроки хранения устанавливает производитель. При осуществлении входного контроля каждая партия подвергается органолептической оценке по внешнему виду, цвету, вкусу и аромату.

2.1.17. Хлебопекарные улучшители

Под термином «хлебопекарный улучшитель» понимаются пищевые добавки, которые самостоятельно как пищевые продукты не используются, а применяются для решения определенных технологических задач и обеспечения необходимого качества хлебобулочных изделий (подробно в гл. 13).

Хлебопекарные улучшители хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях, не заражённых вредителями, при температуре не выше 20°C и относительной влажности воздуха — не более 75%. Рекомендуемые сроки хранения устанавливает производитель.

2.2. ПОДГОТОВКА СЫРЬЯ К ПРОИЗВОДСТВУ

Подготовку сырья к производству осуществляют после предварительной очистки тары от поверхностных загрязнений. Мешки с сырьем перед опорожнением очищают с поверхности щеткой и аккуратно вспарывают по шву, бидоны и банки с сырьем зачищают от поверхностных загрязнений. Стекланные банки и бутылки тщательно осматривают и отбирают разбитые и треснувшие. После вскрытия тары сырье пересыпают или перекладывают во внутрицевую маркированную тару. Хранение сырья в оборотной таре в производственных помещениях запрещается. В производственных цехах разрешается хранение сгущенного молока в заводской упаковке.

Мука, поступающая на производство, должна быть просеяна через сита в соответствии с НД и пропущена через магнитные уловители. Мукопросеивательная система (трубы, просеиватели, коробки шнеков, силосы, гибкие шланги и др.) должна быть герметизирована. Согласно графику осмотра и очистки такую мукопросеивательную систему разбирают, очищают и одновременно проверяют ее исправность. Подъемная сила магнита должна быть не менее 8 кг на 1 кг собственной массы магнита. Сходы с магнитов укладывают в пакет и сдают в лабораторию. Выделение металломагнитной примеси и измерение ее размеров проводят по ГОСТ 20239-74. Результаты проверки и очистки мукопросеивательной системы должны записываться в специальном журнале. При тарном хранении муку высыпают из мешка в просеиватель, далее она проходит магнитные уловители.

Солод ржаной ферментированный и солод пивоваренный ячменный просеивают через проволочные сита № 3,5–4,0 и пропускают через магнитные уловители.

Дрожжи. Прессованные дрожжи используют в виде дрожжевой суспензии, которую готовят при соотношении дрожжей и воды температурой 30–35°C от 1:3 до 1:4. Замороженные дрожжи оттаивают при температуре 4–6°C постепенно в течение 18–24 ч, так как быстрое оттаивание, например, при комнатной температуре, снижает подъемную силу.

При транспортировании и хранении прессованных дрожжей происходит естественная усушка дрожжевой массы, но количество дрожжевых клеток остается постоянным. В этом случае при расчете количества дрожжей, предусмотренных рецептурой, необходимо уменьшить их расход в соответствии с размером усушки.

Сухие инстантные дрожжи используют в соотношении 1:3–1:6 к прессованным в зависимости от их подъемной силы и в соответствии с рекомендациями фирмы-производителя. Сухие инстантные (быстрорастворимые) дрожжи обычно применяют в сухом виде.

Соль на производство подают в сухом или растворенном виде. Солевой раствор (насыщенный) процеживают через металлические сита с размером ячеек не более 1,5 мм.

Сахар-песок на производство подают в сухом или растворенном виде. На замес теста сахар-песок подают в сухом или растворённом виде. При внесении сахара в сухом виде его предварительно просеивают через сито с отверстиями 2,5 мм и пропускают через магнитные уловители, переносят в маркированную производственную емкость. Сахарный раствор процеживают через металлические сита с размером ячеек не более 1,5 мм, подают в расходные баки и дозируют на замес теста. При производстве булочных изделий рекомендуется готовить сахарный раствор с концентрацией 50% (соотношение сахара и воды 1:1), что соответствует относительной плотности 1,232, при производстве высокорцеатурных изделий — с концентрацией 70% (относительная плотность 1,3500).

Патоку перед подачей в производство пропускают через сито с размером ячеек не более 3 мм. Патока имеет относительно высокую плотность, поэтому для лучшей текучести (снижения вязкости) при транспортировании патоку подогревают до температуры (42±2°C). Допускается разведение патоки водой до получения раствора определенной плотности в пределах 1,2.

Мед перед пуском в производство пропускают через металлическое сито с размером ячеек 3 мм. Закристаллизованный мед нагревают и доводят до текучей консистенции.

Заменители сахара используют в растворенном и профильтрованном виде. Растворы интенсивных подсластителей на пекарне готовят технолог или бригадир.

Растительное масло перед поступлением в производство пропускают через сито с размером ячеек не более 3 мм. Из бочек растительное масло с помощью сифона переливают в производственную емкость, при этом его также пропускают через сито. Следует обращать внимание на то, чтобы при хранении растительное масло не находилось на свету, в противном случае оно быстро прогоркает.

Масло сливочное, маргарин, животные жиры после распаковывания осматривают и зачищают поверхность. Масло сливочное, маргарин, жиры твердые используют в расплавленном виде. Для этого их помещают в емкость с мешал-

кой и тепловой рубашкой. Перед подачей на производство жиры в расплавленном виде пропускают через сито с размером ячеек не более 3 мм. Допускается использование сливочного масла, маргарина и животных жиров в размягченном состоянии. Тугоплавкий маргарин в пластах для изготовления слоеных изделий перед слоением теста охлаждают до температуры 18–20°C.

Яйца перед пуском в производство подвергают овоскопированию и обработке. Для предотвращения попадания испорченных яиц во всю яичную массу рекомендуется разбивать и выливать в отдельную посуду не более 5 яиц. После проверки этой яичной массы на запах и внешний вид ее переливают в производственную тару. Перед употреблением яичную массу процеживают через луженое металлическое или из нержавеющей стали сито с ячейками размером 3–5 мм. Яичную массу хранят при температуре не выше 6°C не более 24 ч, хранение неохлажденной яичной массы не допускается.

Замороженный меланж перед подачей в производство предварительно оттаивают в ваннах с водой или специальных камерах при температуре не выше 45°C в течение 2–3 ч, допускается размораживание при комнатной температуре более продолжительное время, затем процеживают через сито с размером ячеек не более 3 мм. Для лучшего процеживания его смешивают с водой или цельным молоком в соотношении 1:1. Меланж повторно замораживать не разрешается. Хранение размороженного меланжа допускается не более 4 ч при комнатной температуре или в холодильнике при температуре примерно 3°C в течение 24 ч.

Смазку из яиц приготавливают взбиванием в однородную массу желтков и белков с добавлением воды. Для отдельных видов изделий на смазку употребляют только желтки в смеси с небольшим количеством воды с целью лучшего распределения смазки на поверхности изделий. Хранение смазки из яиц — не более 8 ч в условиях цеха.

Яичный порошок перед употреблением разводят в воде при температуре 40–45°C в соотношении 1:3–1:4 и выдерживают 1–2 ч. Перед его использованием смесь необходимо пропустить через сито с размером ячеек не более 1 мм.

Молочные продукты. Молоко коровье из автоцистерн или фляг перекачивают или переливают в производственные маркированные емкости, творог и сметану также перекачивают в маркированные емкости.

Молоко сгущенное, сухое молоко или сухую пахту перед пуском в производство по необходимости разводят водой. Сгущенные продукты — в соотношении 1:2, сухие — 1:10. Вода для разведения сгущенного молока должна иметь температуру около 30°C, сухого молока, полученного на распылительной сушилке, — 20–35°C, на барабанной сушилке — 80–85°C.

Высоковязкое сгущенное молоко подогревают до температуры 30–40°C. Пахту (сырье), молоко коровье, разведенное сгущенное и сухое процеживают через сито с размером ячеек не более 1 мм.

Перед пуском в производство охлажденную натуральную молочную сыворотку перекачивают в производственные емкости, в которых она подогревается до температуры 30–45°C. Необходимо следить за кислотностью и температурой молочной сыворотки, так как с повышением температуры резко возрастает ее кислотность, а также за санитарным состоянием емкостей.

Сухую молочную сыворотку разводят в воде температурой 40–60°C в соотношении 1:2. Из приемного бака разведенную сыворотку направляют в расходную емкость. Все коммуникации, по которым проходит сыворотка, необходимо изготавливать из нержавеющей стали или оргстекла, которые следует промывать не

реже одного раза в сутки. Емкости для хранения сыворотки необходимо периодически мыть теплой водой температурой 35–40°C, но не реже, чем через 7 дней.

Фруктово-ягодное повидло, джем, начинку пропускают через сита с размером ячеек не более 3 мм. При использовании повидла или джема при замесе теста возможно разведение их в воде.

Изюм и сухофрукты тщательно перебирают, удаляют веточки и посторонние примеси, затем промывают на решетках или изюмомоечной машине проточной водой при температуре примерно 50°C, цукаты перебирают.

Орехи очищают от посторонних примесей на сортировочных машинах или перебирают вручную на столах, удаляя поврежденные насекомыми, заплесневелые и недоброкачественные. Орехи используют в целом, дробленом и измельченном виде при замесе теста, в начинках и при отделке поверхностей изделий. Для улучшения аромата и вкуса орехов их обжаривают при температуре 120–140°C до влажности 2–3%. Оболочка ядер орехов удаляется следующим образом: арахис помещают на несколько минут в горячую печь; ядра миндаля помещают на 1 мин в кипящую воду, затем промывают холодной водой и немедленно подсушивают при температуре 50–70°C.

Мак просеивают через сито с размером ячеек 1,5–2,0 мм, пропускают через магнитные уловители, промывают в горячей воде при температуре 45–55°C, переносят на сито или специальные сетчатые столы для стока воды и подсушивания, переносят в маркированную производственную емкость.

Пряности освобождают от посторонних примесей, а некоторые от оболочек. После измельчения пряности просеивают через сито с ячейками диаметром не более 2,5 мм. Измельчение рекомендуется вести порционно, так как при длительном хранении запах исчезает.

Ванилин и араванилон растворяют в воде в соотношении от 1:20 до 0,25:20 соответственно, в спирте 1:0,5 или 0,25:0,5 соответственно. Допускается использование ванилина и араванилона в сухом виде.

Ароматизаторы (эссенции ароматические), кислоты и другие пищевые добавки должны храниться в заводской упаковке с соответствующими этикетками. Пересыпание и переливание указанных препаратов в другую посуду для хранения не допускается. Растворы ароматизаторов, красителей готовят работники лаборатории предприятия, на пекарнях — заведующий производством (или технолог) и выдают на производство в емкостях, изготовленных из материалов, разрешенных органами Госсанэпиднадзора РФ для применения в пищевой промышленности. На емкостях с растворами красителей и ароматизаторов должны быть этикетки с наименованием и концентрацией раствора препарата.

Аммоний углекислый и натрий двууглекислый в сыпучем состоянии перед подачей в производство просеивают через сито с размером ячеек не более 2 мм, в растворенном состоянии процеживают через сито с размером ячеек 0,5–1,0 мм. Растворяют на 100 частей воды: аммония углекислого — 25 частей и натрия двууглекислого — 10–25 частей.

Многокомпонентные хлебопекарные смеси, хлебопекарные улучшители и подкисляющие добавки готовят к производству в соответствии с рекомендациями по применению данного вида продукта.

2.3. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ТЕСТА

2.3.1. Полуфабрикаты хлебопекарного производства

Для выработки хлебобулочных изделий применяют полуфабрикаты хлебопекарного производства, к которым относят продукты, приготовленные из отдельных видов сырья для хлебобулочного изделия и подлежащие дальнейшей обработке для превращения его в готовое изделие.

Тесто — полуфабрикат хлебопекарного производства, полученный путём замеса из муки, воды, другого сырья и полуфабрикатов хлебопекарного производства или без них, в соответствии с рецептурой и технологической инструкцией.

При выработке хлеба из пшеничной муки тесто готовят с применением опар.

Опара — полуфабрикат хлебопекарного производства, полученный замесом из муки, воды, хлебопекарных дрожжей в соответствии с рецептурой и технологическим режимом, расходуемый для приготовления теста.

Основной бродильной микрофлорой в опаре и в тесте, приготовленном на ее основе, являются хлебопекарные дрожжи, которые вносят при замесе опары. Основной тип брожения в опаре — спиртовой.

Для булочных и сдобных изделий тесто готовят как опарным, так и безопарным способом. Традиционные способы производства хлеба из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки основаны на применении заквасок.

Закваска — возобновляемый полуфабрикат хлебопекарного производства, полученный сбраживанием мучной питательной смеси молочнокислыми бактериями в сочетании с другими бактериями и дрожжами или только молочнокислыми бактериями.

Для приготовления закваски используют часть спелой (выброженной) закваски предыдущего цикла приготовления и мучную питательную смесь. При приготовлении питательной смеси допускается применять минеральные соли, ферментные препараты, молочную сыворотку и другие компоненты. Питательную смесь готовят обычно из муки и воды. Соотношение муки и воды в питательной смеси определяется влажностью закваски. Влажность питательной смеси равна влажности закваски. Количество питательной смеси, идущей на возобновление закваски, равно количеству закваски, отбираемой для замеса теста. Приготовление закваски проводят обычно при температуре 28–32°C. В закваске одновременно размножаются дрожжи и молочнокислые бактерии. Основной бродильной микрофлорой в закваске являются молочнокислые бактерии, основной тип брожения — молочнокислое брожение. Бродильная микрофлора вносится при замесе закваски в составе выброженной закваски предыдущего цикла приготовления. Для интенсификации брожения в состав питательной смеси вводят заварку.

Заварка — полуфабрикат хлебопекарного производства из муки и воды, в котором крахмал находится в клейстеризованном состоянии.

Заварки готовят путём смешивания муки и горячей воды. Температура заварки должна быть выше температуры клейстеризации крахмала (для пшеничной муки — 60–67°C, для ржаной муки — 52–55°C). Наибольшее распространение получили неосахаренная, осахаренная, сброженная или заквашенная заварки.

Неосахаренные заварки готовят из 3–10% муки от общего ее количества в тесте при соотношении муки и воды 1:2,5–3. Температура заваренной массы должна составлять при заваривании пшеничной сортовой муки до 63–65°C,

а пшеничной обойной муки до 70–73°C. Заваренную и тщательно промешанную массу заварки сразу же после заваривания охлаждают примерно до 35°C, после чего ее можно использовать при приготовлении опары или теста.

Осахаренные заварки получают в результате амилолиза клейстеризованного крахмала муки. Стадия осахаривания заключается в выдерживании заварки в течение нескольких часов при температуре, оптимальной для амилолитического расщепления крахмала. Различают заварки самоосахаривающиеся, в которых амилолиз крахмала вызывается действием амилолитических ферментов завариваемой муки, и заварки, в которые для форсирования амилолиза вносятся после заваривания ферментативно-активный белый солод или амилолитические ферментные препараты.

Заквашенные заварки используют в технологии жидких дрожжей. Жидкие дрожжи применяют вместо прессованных хлебопекарных дрожжей или вместе с ними. Кроме того, жидкие дрожжи являются эффективным средством борьбы с картофельной болезнью хлеба.

Жидкие дрожжи — возобновляемый полуфабрикат хлебопекарного производства, в котором выращивание дрожжей вида *S. cerevisiae* осуществляется в заквашенной или не заквашенной осахаренной мучной заварке.

Специальные полуфабрикаты готовят с целью регулирования процесса созревания теста или придания тесту и хлебобулочным изделиям определённых свойств. К специальным полуфабрикатам относят жидкую окислительную фазу, охлаждённый дрожжевой полуфабрикат, осахаренный полуфабрикат, дрожжевой сыпучий полуфабрикат и др. На применении специальных полуфабрикатов основаны некоторые ускоренные технологии приготовления теста.

При разделке выброженного теста получают тестовые заготовки различной массы и формы.

Тестовая заготовка — полуфабрикат хлебопекарного производства в виде куска теста определенной массы, подвергнутый операциям разделки. После разделки тестовые заготовки поступают на выпечку либо подвергаются замораживанию для последующей реализации.

Замороженный полуфабрикат — полуфабрикат хлебопекарного производства, подвергнутый глубокому замораживанию.

Замороженные тестовые заготовки хранят на предприятии в холодильных камерах, затем отправляют на другие предприятия или торговую сеть. При выпечке до готовности получают хлебобулочные изделия. При частичной выпечке получают тестовые заготовки различной, в том числе высокой, степени готовности.

Тестовая заготовка различной степени готовности — тестовая заготовка, для которой процесс прогрева в пекарной камере прерван до момента превращения ее в готовое изделие.

Тестовая заготовка высокой степени готовности — тестовая заготовка, продолжительность прогрева которой в пекарной камере составляет 90% продолжительности выпечки.

Полуфабрикаты, полученные по технологии частичной выпечки, хранят в охлаждённом или замороженном виде.

Для упрощения технологического процесса используют полуфабрикаты, поступающие на хлебопекарные предприятия в готовом виде: инактивированные закваска и подкислители; продукты для отделки поверхности; начинки и загустители; продукты для улучшения вкуса, цвета и аромата; многокомпонентные хлебопекарные смеси.

2.3.2. Основные способы приготовления теста

Способы приготовления теста различаются по количеству используемых полуфабрикатов (фаз), способу разрыхления. Основными способами приготовления теста являются: однофазные, многофазные, и ускоренные (рис. 2.2). Для выработки ограниченного ассортимента изделий тесто готовят из цельного зерна (прошедшего соответствующую подготовку), с использованием химических разрыхлителей, с разрыхлением механическим способом и без использования разрыхлителей.



Рис. 2.2

Основные способы приготовления теста

Выбор способа приготовления теста зависит от вида изделия, рецептуры, режима работы и технических возможностей предприятия.

Однофазные способы приготовления теста предусматривают внесение всего количества основного и дополнительного сырья, предусмотренного рецептурой хлебобулочного изделия, при замесе теста (рис. 2.3). Продолжительность брожения теста составляет 2–4 ч. Через каждый час брожения теста из пшеничной муки высшего и первого сортов проводят обминки (кратковременное перемешивание).



Рис. 2.3

Схема однофазного способа приготовления теста

Безопасный способ позволяет сократить продолжительность технологического процесса, уменьшить потребность в производственных площадях и оборудовании. Однако хлеб из безопасного теста уступает по органолептическим показателям (в первую очередь по вкусу и аромату) хлебу из теста, приготовленного на опарах или заквасках. Поэтому применение безопасного способа тестоприготовления оправдано при выработке изделий, в рецептуру которых входят сахар, жир, молочные продукты, солодовые концентраты и другие компоненты, улучшающие вкус и аромат изделий.

Опарный способ. При опарном способе тесто готовят в две фазы: первая фаза — опара, вторая фаза — тесто (рис. 2.4).



Рис. 2.4

Схема опарного способа приготовления теста

Для приготовления опары используют часть муки (от 30 до 70%) и всё количество дрожжей, предусмотренное рецептурой изделия.

В зависимости от влажности различают густые опары (влажностью 42–50%) и жидкие опары (влажностью 65–75%). Замешанную опару оставляют для брожения на 3,0–4,5 ч. Температура опары 28–32°C. После достижения определённого уровня кислотности выброженную опару используют для приготовления теста. К выброженной опаре добавляют оставшееся количество муки, воду, соль, другие компоненты, предусмотренные рецептурой, и замешивают тесто. Продолжительность брожения опарного теста от 20 до 90 мин. Для приготовления теста расходуют всё количество выброженной опары.

Приготовление теста на заквасках. Закваску готовят порционным способом. Часть выброженной закваски отбирают на замес теста или опары, а оставшуюся часть используют для приготовления новой порции закваски, т. е. для возобновления (или освежения). При замесе новой порции закваски к части выброженной (спелой) закваски предыдущего цикла приготовления добавляют питательную смесь из муки и воды (рис. 2.5). Влажность питательной смеси равна влажности закваски. Количество питательной смеси, идущей на возобновление закваски, соответствует количеству закваски, отбираемой для замеса теста. Приготовление закваски ведут обычно при температуре 26–32°C. Для ин-

тенсификации брожения часть муки при приготовлении питательной смеси может вноситься в составе заварки.

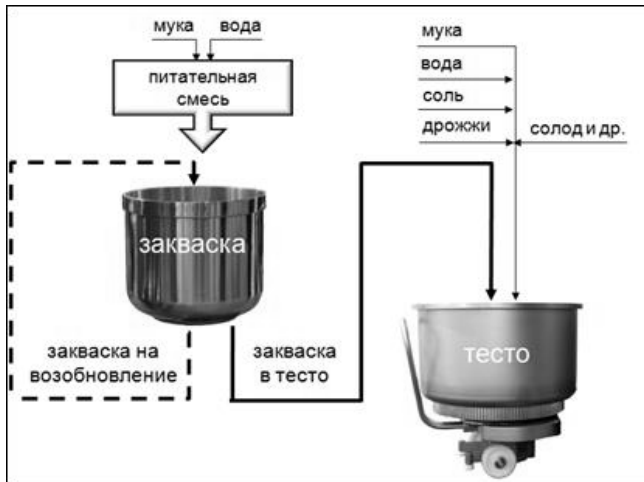


Рис. 2.5

Схема приготовления теста на закваске

В зависимости от влажности закваски подразделяют на густые и жидкие, в зависимости от вида применяемой муки — на пшеничные и ржаные.

Для интенсификации производства, улучшения качества, продления сроков сохранения свежести изделий в хлебопекарном производстве кроме опар и заквасок применяются различные полуфабрикаты, отличающиеся составом, свойствами, назначением и способом приготовления.

Указанные полуфабрикаты можно разделить на несколько групп:

- сброженные или заквашенные полуфабрикаты — охлаждённый дрожжевой полуфабрикат; молочнокислый и дрожжевой полуфабрикаты, применяемые в технологии с раздельным ведением процессов, и др.;
- несброженные полуфабрикаты — жидкая окислительная фаза, осахаренный полуфабрикат, диспергированное зерно и др.;
- дрожжевые полуфабрикаты сыпучей консистенции (пониженной влажности) — дрожжевой сыпучий полуфабрикат (ДСП), биологически активная смесь (БИАКС) и др.

Применение ускоренных способов сокращает продолжительность процесса тестоведения, уменьшает затраты сухих веществ на брожение.

Сокращение продолжительности приготовления теста добиваются за счёт интенсификации микробиологических, биохимических и коллоидных процессов, что достигается путем:

- применения усиленной механической обработки теста при замесе (интенсивный замес);
- использования полуфабрикатов с активной бродильной микрофлорой (КМКЗ и др.);
- использования сырья и полуфабрикатов с повышенной кислотностью;
- повышения температуры теста;
- увеличения дозировки дрожжей;
- применения хлебопекарных улучшителей-интенсификаторов брожения.

Разработано значительное количество ускоренных способов приготовления теста, наибольшее практическое значение из которых имеют способы, основанные на применении хлебопекарных улучшителей-интенсификаторов брожения, полуфабрикатов с активной бродильной микрофлорой, подкисляющих добавок, мучных и зерновых композитных смесей; специальных полуфабрикатов.

Технология приготовления теста непосредственно из зерна предусматривает измельчение (диспергирование) предварительно замоченного зерна. При замачивании зерно теряет хрупкость и может быть превращено в относительно однородную тестообразную массу. К тестовой массе добавляют соль, дрожжи, другое сырьё и замешивают тесто.

Разрыхление теста механическим методами предусматривает насыщение теста газом (воздухом или диоксидом углерода) путем сатурирования или использования воды, насыщенной газами. Разрыхление теста механическим способом происходит под воздействием диоксида углерода, кислорода или воздуха, поступающих под давлением или разряжением в тестомесительную машину при замесе теста. Возможно насыщение газами воды, используемой для замеса теста. Механический способ разрыхления не позволяет получить хлеб, обладающий вкусом и ароматом, свойственным хлебу из хорошо выброженного теста.

Разрыхление теста химическим путём происходит за счёт диоксида углерода или аммиака, выделяющихся в результате разложения химических разрыхлителей. К химическим разрыхлителям относятся неорганические соли, которые в результате химических превращений образуют газ, придающий тесту пористую структуру и увеличивающий объём выпекаемых изделий. Выделение газа происходит непосредственно перед выпечкой или при прогреве тестовых заготовок в печи. Образующиеся пузырьки газа служат центрами дальнейшего образования пор в результате теплового расширения газа и увеличения давления водяного пара при выпечке. Чем больше таких пузырьков и чем меньше их размер, тем более однородной и тонкой будет текстура изделия. Химические разрыхлители применяются в основном для выработки мучных кондитерских изделий.

Без использования методов биологического, механического или химического разрыхления вырабатываются некоторые национальные, слоёные (бездрожжевые) и жареные изделия. Из неразрыхленного (пресного) теста выпекают армянский лаваш, узбекскую юпку, азербайджанскую юху и др.

2.3.3. Бродильная микрофлора полуфабрикатов хлебопекарного производства

На свойства теста оказывают влияние микроорганизмы, которые вносят в виде технически чистых культур (прессованных хлебопекарных дрожжей) или в составе предварительно приготовленных полуфабрикатов (заквасок, жидких дрожжей), либо попадающих в тесто вместе с сырьём. В тесте, опарах и заквасках различных видов постоянно присутствуют дрожжи и молочнокислые бактерии, поэтому указанные микроорганизмы называют специфическими для полуфабрикатов хлебопекарного производства.

Дрожжи выполняют роль биологических разрыхлителей теста, оказывая существенное влияние на пористость мякиша и объём хлебобулочных изделий. Наряду с конечными продуктами брожения образуются побочные, придающие хлебу особенный вкус и аромат. Молочнокислым бактериям принадлежит ведущая роль в брожении ржаных полуфабрикатов. Образующиеся при брожении молочная, уксусная и другие органические кислоты существенно влияют на реологические свойства ржаного теста.

Молочнокислые бактерии принимают участие в увеличении общей кислотности пшеничного теста, образовании вкусового и ароматического комплекса хлебобулочных изделий. В тесте, помимо дрожжей и молочнокислых бактерий, обычно присутствуют микроорганизмы, которые могут нарушать нормальный ход брожения и ухудшать качество хлеба. Источниками посторонних микроорганизмов являются сырьё, воздух, оборудование, инвентарь, работники. Например, содержание молочнокислых бактерий и дрожжей-сахаромицетов в муке не столь значительно по сравнению с общим количеством микрофлоры. Поэтому в тесте и закваске могут содержаться следующие микроорганизмы:

- микроорганизмы-сапрофиты, присутствие которых не влияет на процесс брожения (например, микрококки);
- микроорганизмы, нарушающие нормальный ход брожения и ухудшающими качество готового хлеба («дикие» дрожжи и некоторые виды бактерий, в том числе гнилостных);
- микроорганизмы, вызывающие микробиологическую порчу хлеба (возбудители картофельной болезни, плесневения хлеба, а также меловой болезни и покраснения мякиша).

2.3.3.1. Дрожжи

Дрожжи — одноклеточные грибы различных классов (сумчатые, базидиальные, несовершенные) широко распространенные в природе. Дрожжи богаты белком, витаминами группы В. Используются в хлебопечении, виноделии, пивоварении, сельском хозяйстве (дрожжи кормовые), медицине (при гиповитаминозе В1, нарушениях обмена веществ, фурункулезе и др.).

В брожении полуфабрикатов хлебопекарного производства принимают участие дрожжи, относящиеся к семейству *Saccharomycetaceae* («сахарные грибы»). Они получили такое название за способность сбраживать сахара. В хлебопекарном производстве нашли применение род *Saccharomyces cerevisiae* (сахаромицет пивной).

Дрожжи вида *Saccharomyces cerevisiae* относятся к семейству *Saccharomycetaceae*, род *Saccharomyces*. В хлебопечении дрожжи вида *Saccharomyces cerevisiae* применяются в виде чистых культур для выведения заквасок и в виде хлебопекарных дрожжей. Хлебопекарные прессованные дрожжи представляют собой биомассу чистой культуры дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*, влажностью 67–85%.

Дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* обладают способностью сбраживать сахара при недостатке кислорода в среде и ассимилировать их в цикле дыхания при достаточном количестве кислорода. Они сбраживают и усваивают глюкозу, галактозу, сахарозу, мальтозу, частично раффинозу и простые декстрины. В анаэробных условиях дрожжи сбраживают сахара с образованием в качестве конечных продуктов этилового спирта и диоксида углерода. *Saccharomyces cerevisiae* не сбраживают и не усваивают лактозу, пентозы (рибозу, ксилозу, арабинозу), крахмал, клетчатку. Источником азотного питания для них служат аминокислоты и аммонийные соли.

Дрожжи относятся к мезофильным микроорганизмам, температурный оптимум 29–30°C и рН от 4,0 до 5,5. В диапазоне температур 20–36°C удельная скорость роста возрастает прямо пропорционально повышению температуры. При температуре 45–50°C дрожжи погибают. При низких температурах жизнедеятельность дрожжей приостанавливается, наступает состояние анабиоза с последующим восстановлением нормальных функций при наступлении благоприят-

ных условий. Дрожжевые клетки хорошо переносят минусовые температуры и в замороженном состоянии могут храниться неограниченное время. Дрожжи данного вида выдерживают кислотность среды до 10–12°. Присутствие в среде сахара свыше 15% или соли свыше 1–1,5% отрицательно влияет на жизнедеятельность дрожжей.

По реакции клетки на изменение концентрации среды дрожжи делят на осмочувствительные и осмоустойчивые (осмофильные, осмотолерантные). При повышении осмотического давления в растворах солей и сахаров происходит плазмолиз (разрушение) клеток.

Дрожжи вида *Candida milleri* (устаревшее название *Saccharomyces minor*) специфичны для густых ржаных заквасок. По морфологии дрожжи *Candida milleri* значительно отличаются от *Saccharomyces cerevisiae*. Дрожжи *Candida milleri* сбраживают и усваивают глюкозу, галактозу, сахарозу, раффинозу. Они не сбраживают и не усваивают лактозу, ксилозу, арабинозу, крахмал, клетчатку. Отличительной особенностью данного вида является отсутствие фермента мальтаза, поэтому они не сбраживают и не усваивают мальтозу, а также простые декстрины. Однако дрожжи *Candida milleri* хорошо развиваются в ржаных заквасках, поскольку в ржаной обойной муке содержится 5,5%, в ржаной обдирной — 6,5% сахарозы и инвертного сахара. Кроме того, некоторое количество доступных для них углеводов дрожжи *Candida milleri* получают в результате действия ферментов муки и жизнедеятельности молочнокислых бактерий.

Температурный оптимум для *Candida milleri* несколько ниже, чем у *S. cerevisiae* — в пределах 25–28°C. Повышение температуры до 32–35°C снижает скорость роста и бродильную активность данного вида. Дрожжи *Candida milleri* менее требовательны к источникам витаминного, азотного питания, более кислото- и спиртоустойчивы по сравнению с *S. cerevisiae*. Они активно развиваются в среде при кислотности 14–16° и pH 3,0–3,5.

2.3.3.2. Молочнокислые бактерии

Молочнокислые бактерии составляют обширную группу микроорганизмов, образующих молочную кислоту в качестве основного продукта брожения. Согласно современной классификации молочнокислые бактерии относятся к семейству *Lactobacillaceae*, роду *Lactobacillus*. Большинство лактобактерий лучше всего растут при мезофильных температурах не выше 40°C. Некоторые штаммы способны расти при температуре 5–15°C. Термофильные молочнокислые бактерии растут при температуре 40–55°C, при снижении температуры их рост значительно замедляется.

Хорошо растут молочнокислые бактерии в слабокислых средах с начальным значением pH 6,4–5,4. Культуры, развивающиеся в полуфабрикатах хлебопекарного производства, выдерживают более низкие значения pH (3–3,5). В кислой среде и при недостатке кислорода молочнокислые бактерии образуют в основном молочную кислоту.

По типу брожения молочнокислые бактерии делятся на гомоферментативные и гетероферментативные. Гомоферментативные виды молочнокислых бактерий образуют в основном молочную кислоту и до 10% летучих кислот. У гетероферментативных молочнокислых бактерий количество летучих кислот в 2–3 раза больше.

Гомоферментативные виды, как правило, являются более сильными кислотообразователями. Кроме того молочнокислые бактерии участвуют в образовании многих вкусовых и ароматических веществ хлеба. При этом гомо- и гетероферментативные виды образуют в процессе брожения различные продукты.

Для получения оптимального аромата хлеба имеет значение определенное соотношение молочной и уксусной кислот (так называемый индекс или коэффициент брожения). Молочная кислота придает ржаному хлебу приятный кисловатый вкус, а летучие кислоты — специфический аромат. При одинаковой кислотности хлеба и различном содержании летучих кислот более кислый вкус ощущается в хлебе с более высоким содержанием уксусной кислоты.

Хлеб на заквасках с применением только гомоферментативных видов молочнокислых бактерий имеет недостаточно полно выраженный вкус из-за низкого содержания летучих кислот. Развитие только гетероферментативных культур способствует большему накоплению уксусной кислоты, которая в большом количестве может придавать хлебу резкий запах и более кислый вкус.

Таким образом, для создания хлеба, гармоничного по вкусу и аромату, необходимо рационально подбирать комбинацию чистых культур из гомо- и гетероферментативных молочнокислых бактерий. Кроме того для формирования вкуса и аромата хлеба важными являются промежуточные продукты брожения заквасок, в том числе образующиеся в результате протеолиза белков муки.

2.3.3.3. Чистые культуры молочнокислых бактерий и дрожжей

Под чистой культурой подразумевают потомство любого микроорганизма, полученное из одной клетки, без примеси посторонних микробов.

Расами или штаммами называют отдельные разновидности микроорганизмов в пределах одного и того же вида, различающиеся между собой по некоторым признакам, ценным для производства. Например, расовой особенностью культур дрожжей сахаромикетов считается устойчивость к повышенной температуре, добавлению соли или к высокой кислотности среды. Среди молочнокислых бактерий практическую ценность представляют штаммы, активно продуцирующие молочную кислоту или летучие кислоты.

В хлебопекарной промышленности чистые культуры имеют практическое значение. Мука, как известно, содержит разнообразную микрофлору, в которой дрожжи сахаромикеты и молочнокислые бактерии составляют незначительную часть. Поэтому нужное направление процесса брожения возможно лишь при внесении в закваску или тесто специфических микроорганизмов.

Микроорганизмы, попадающие в хлеб с сырьём, могут отрицательно влиять как на процесс брожения, так и на качество самого хлеба. Нужное направление процесса брожения возможно только при наличии в закваске или тесте дрожжей и молочнокислых бактерий в доминирующем количестве. Внесение в полуфабрикат хлебопекарного производства чистых культур специфических микроорганизмов позволяет быстро и надежно стабилизировать доминирующую микрофлору, обеспечить нормальное брожение и гарантировать надлежащее качество полуфабрикатов и готовых изделий.

Чистые культуры заквасочных микроорганизмов, развиваясь в биологических заквасках, способствуют формированию физико-химических (кислотность, пористость) и органолептических (вкус, запах) показателей хлеба, обеспечивают его микробиологическую чистоту, особенно при увеличении сроков хранения и при переработке муки с повышенной микробной обсеменённостью.

Рациональный подбор чистых культур заключается в применении отдельных видов или комбинации видов, характерных для данного технологического процесса и способных развиваться в этих условиях.

Для развития чистых культур в хлебопекарных полуфабрикатах и обеспечения нормального хода брожения необходимо поддерживать определенные технологические параметры (влажность и температуру). Нарушение технологического процесса нередко способствует размножению посторонних видов, которые угнетают бродильную микрофлору и снижают качество хлеба.

Чистые культуры для выведения хлебных заквасок поставляются на хлебопекарные предприятия в нативном виде на жидких и плотных питательных средах, в сухом виде (лактобактерин) или иммобилизованные на специальных наполнителях (сухая микробная композиция «Vita», «Биоконцентрат», «Саф-Левен»).

2.3.4. Основные стадии приготовления теста

Приготовление теста включает в себя следующие стадии:

- дозирование сырья;
- замес;
- брожение.

Фактический расход сырья при приготовлении теста и полуфабрикатов должен соответствовать нормам, предусмотренным рецептурами.

Для замешивания полуфабрикатов сырьё взвешивают или отмеривают при помощи соответствующих весовых или дозирующих устройств. Для дозирования сырья в сухом виде используют дозаторы сыпучих компонентов, в растворе — дозаторы жидких компонентов. При порционном (дискретном) способе замеса в дежу отмеривают порции сырья заданной массы, в соответствии с производственной рецептурой. При непрерывном замесе в тестомесильную машину непрерывно подают определённое количество рецептурных компонентов в единицу времени. Несколько дозаторов жидких компонентов, работающих параллельно, объединяют в дозировочные станции. На пекарнях сырьё может дозироваться вручную. Количество каждого компонента взвешивается на весах и вносится на замес теста в соответствие с рецептурой.

От точности работы дозаторов зависит соблюдение рецептуры. Фактический расход сырья при приготовлении теста и полуфабрикатов должен соответствовать нормам, предусмотренным рецептурами.

Замес полуфабрикатов осуществляют в тестомесильной машине, рабочий орган которой перемешивает компоненты рецептуры в течение заданного промежутка времени. При замесе теста из отдельных ингредиентов образуется однородная масса, свойства которой во многом определяют проведение последующих технологических операций и качество изделий.

Замес осуществляют периодическим или непрерывным способом. Периодический (порционный) замес проводят в течение определённого промежутка времени при однократном дозировании порций сырья в месильную ёмкость. Непрерывный замес предусматривает непрерывную подачу в месильную ёмкость сырья с заданным расходом при одновременном непрерывном отборе замешанного полуфабриката.

При многофазных способах приготовления теста часть сырья на замес теста вносят в составе предварительно приготовленных полуфабрикатов — опары, закваски и др.

Свойства теста во время и сразу после замеса определяются развитием физико-механических, коллоидных и биохимических процессов. В результате физико-механических процессов происходит перемешивание частиц муки, воды, дрожжевой суспензии и растворов сырья, что обеспечивает их взаимодействие.

Образование теста, обладающего упругими, вязкими, пластичными и другими физическими свойствами, обусловлено в основном изменениями белковых веществ. В пшеничном тесте при замесе образуется губчатый, упругий клейковинный каркас, тесто становится эластичным и упругим. Для ржаного теста характерны высокая вязкость и пластичность, незначительная упругость и малая растяжимость. В ржаном тесте не образуется клейковинного каркаса. Белковые вещества ржаной муки обладают большей способностью неограниченно набухать и образовывать вязкий коллоидный раствор. Большое значение в формировании свойств ржаного теста имеют слизи муки. Ржаное тесто в отличие от пшеничного имеет незначительную упругость, обладает большей пластичностью и вязкостью.

Замес полуфабрикатов проводят в машинах различных типов. По роду работы месильные машины делят на машины периодического и непрерывного действия. Порционный замес полуфабрикатов ведут в машинах со стационарными или подкатными дежами. Особенностью работы тестомесильных машин периодического действия с подкатными дежами является то, что перед замесом дежу подкатывают и фиксируют на фундаментной площадке тестомесильной машины. После замеса дежу с тестом откатывают в камеру брожения, где происходит его созревание в течение нескольких часов. К месильной машине в это время подкатывается другая дежа и цикл повторяется.

Тестомесильные машины непрерывного действия имеют стационарную емкость. Месильные лопасти располагают обычно на вращающихся горизонтальных валах. В процессе замеса в машину непрерывно подается сырьё и одновременно происходит отбор готового полуфабриката.

В производственной практике под стадией брожения понимают период с момента окончания замеса до начала деления теста на куски. Цель стадии брожения — накопление веществ, обуславливающих характерный вкус и аромат хлеба, формирование свойств теста, обеспечивающих интенсивное газообразование и хорошую формо- и газодерживающую способности теста при разделке и выпечке.

В биохимии и микробиологии брожением называется анаэробное расщепление сахаров под действием ферментов микроорганизмов, идущее с выделением энергии. В зависимости от конечных продуктов расщепления различают спиртовое брожение, молочнокислое брожение, пропионовокислородное и др. Процессы спиртового и кислотного (в основном молочнокислого) брожения теста представляют собой целую цепь сложных биохимических процессов, обусловленных взаимодействием комплекса ферментов дрожжей и кислотообразующих бактерий теста и ферментов муки.

Готовое к разделке тесто должно удовлетворять следующим требованиям:

- в тесте должны накапливаться в необходимых количествах вещества, обуславливающие специфический вкус и аромат хлеба;
- реологические свойства теста должны быть оптимальными для деления его на куски, формования, для удержания тестом газа и сохранения формы изделия при окончательной расстойке и выпечке;
- газообразование в сформованных кусках теста к началу процесса расстойки должно происходить с достаточной интенсивностью;
- в тесте должно быть достаточное количество несброженных сахаров и продуктов гидролитического распада белков, необходимых для нормального протекания реакции меланоидинообразования и получения характерной окраски корки хлеба.

Перечисленные свойства приобретаются тестом в результате комплекса микробиологических, биохимических, коллоидных, физических, химических процессов, происходящих одновременно и во взаимодействии. Совокупность процессов, приводящих тесто в результате брожения и обминок в состояние, оптимальное для разделки и выпечки, объединяют общим понятием созревание теста.

Выброженное пшеничное тесто имеет выпуклую форму поверхности, интенсивный спиртовой запах, развитую пористость, не липкое на ощупь, эластичное. В процессе брожения объём теста увеличивается в 1,5–2 раза, а окончание брожения совпадает с началом опадания теста.

На хлебопекарных предприятиях для объективной оценки готовности теста к разделке определяют титруемую кислотность теста. Кислотность теста в конце брожения указывают в технологических инструкциях и производственных рецептурах изделий. Конечная кислотность теста обычно на 0,5–1,0° больше кислотности мякиша изделия. Предельно допустимая величина кислотности мякиша регламентируется стандартом или техническими условиями на хлебобулочное изделие.

Для брожения заквасок, опар, теста и других полуфабрикатов используют различные емкости: дежи, чаны, корыта или бункеры тестоприготовительных агрегатов и др. Для механизации и автоматизации процесса приготовления теста применяют тестоприготовительные агрегаты.

В состав агрегатов входят комплекс-машины и аппараты для последовательного выполнения операций приготовления теста, включая подачу и дозирование сырья, замес, брожение и транспортирование полуфабрикатов. Состав и компоновка оборудования, входящего в этот комплекс, определяются выбранной схемой тестоприготовления.

2.4. РАЗДЕЛКА ТЕСТА

Разделка теста — этап технологического процесса производства хлебобулочных изделий, включающий деление теста на куски, округление, предварительную расстойку, формование, окончательную расстойку, надрезку, отделку и посадку тестовых заготовок на под печи.

Разделку проводят с применением специального оборудования. Допускается ручная разделка тестовых заготовок на столах с мраморным или металлическим покрытием.

В зависимости от вида вырабатываемых изделий на стадиях формования и отделки могут проводиться различные операции. Например, при выработке подового хлеба окончательную расстойку тестовых заготовок проводят сразу после операции округления. Перед надрезкой на поверхность заготовок могут наносить различные посыпки для улучшения внешнего вида изделий. При выработке батонов округлённые тестовые заготовки сначала проходят предварительную расстойку, а затем поступают в закаточную машину, где им придают сигарообразную форму. После окончательной расстойки на поверхность тестовых заготовок наносят продольные или поперечные надрезы и проводят выпечку. При выработке формового хлеба тестовые заготовки из делителя поступают непосредственно в формы, смазанные растительным маслом, специальными эмульсиями или обработанные полимерными составами, для последующих расстойки и выпечки. С целью улучшения структуры мякиша и внешнего вида хлеба тестовым заготовкам перед укладкой в формы могут придавать продолговатую форму путём округления и закатки.

2.4.1. Деление теста на куски

Тесто после стадии брожения или отлёжки делят на куски заданной массы вручную или с помощью тестоделительных машин (тестоделителей).

Массу тестовой заготовки задают исходя из заданной массы готового штучного изделия, величины технологических затрат в процессе выпечки, остывания и хранения изделий на данном предприятии. При этом принимают в расчёт точность работы тестоделителя.

Массу тестовой заготовки можно рассчитать по формуле с учетом величины упека, усушки и массы изделия:

$$M_{тз} = M_x \frac{(100 + K_{уп} + K_{ус})}{100},$$

где $M_{тз}$ — масса тестовой заготовки, г; M_x — средняя масса остывшего хлеба, т. е. хлеба с допустимым сроком выдержки на предприятии в соответствии с нормативной документацией (устанавливают путем взвешивания не менее 10 изделий), г; $K_{уп}$ — величина упека хлеба, %; $K_{ус}$ — величина усушки хлеба, %; 100 — коэффициент пересчета.

Величину упека ($K_{уп}$, %) определяют по формуле:

$$K_{уп} = 100 \frac{(M_{тз} - M_{гх})}{M_{тз}},$$

где $M_{тз}$ — средняя масса тестовой заготовки перед посадкой в печь (устанавливают путем взвешивания не менее 10 тестовых заготовок), г; $M_{гх}$ — средняя масса горячего хлеба (устанавливают путем взвешивания не менее 10 изделий), г; 100 — коэффициент пересчета.

Величину усушки ($K_{ус}$, %) определяют по формуле:

$$K_{ус} = 100 \frac{(M_{гх} - M_x)}{M_{гх}},$$

где $M_{гх}$ — средняя масса горячего хлеба (устанавливают взвешиванием не менее 10 изделий), г; M_x — средняя масса остывшего хлеба, т. е. хлеба с допустимым сроком выдержки на предприятии (устанавливают путем взвешивания не менее 10 изделий), г; 100 — коэффициент пересчета.

С изменением величины упека или усушки корректируют и массу тестовой заготовки.

Уменьшение массы тестовой заготовки при выпечке (упёк) варьируется в пределах 8–12%, в зависимости от вида, формы и массы изделия и режима выпечки. При остывании и хранении уменьшение массы изделия (усушка) может составлять 3–5% от массы горячего изделия. Обычно масса тестовой заготовки больше массы остывшего хлеба на 10–12%.

Современные тестоделительные машины работают в основном по объемному принципу, т. е. отмеривают порции теста определенного объема. При изменении плотности теста изменяется и масса куска теста, заполняющего объём рабочей камеры делителя. Заданную массу тестовой заготовки устанавливают путём изменения объема рабочей камеры. Существенно затрудняет процесс деления липкость теста.

В рабочих камерах тестоделителей создается высокое давление, под воздействием которого плотность теста повышается за счет поглощения части газа жидкой фазой теста и удаления части газа. Деление тестовых заготовок с помощью машин приводит к получению мякиша хлеба с более равномерной и мелкой пористостью, чем при делении вручную.

2.4.2. Формование тестовых заготовок

После деления тестовые заготовки представляют собой бесформенные куски теста с неоднородной структурой, часто с шероховатой поверхностью. Механическая обработка тестовых заготовок на формующих машинах способствует получению тонкостенной равномерной пористости изделий и повышению объемного выхода. Обычно формование осуществляется между двумя поверхностями рабочих органов машины. Поверхность, которая обеспечивает перемещение заготовки, называется несущей, а поверхность, придающая ей определенную форму, — формующей.

В зависимости от вида вырабатываемых изделий формование тестовых заготовок может включать различные операции: округление, раскатку, закатку, фигурное формование, внесение начинки и др.

Применяют различные типы тестоформующих машин:

- округлительные машины, формующие шарообразные заготовки;
- закаточные машины, формующие удлиненные цилиндрические или сигарообразные заготовки;
- специальные формующие машины, основанные на методах штампования или экструзии.

Округление и закатка способствуют сглаживанию всех неровностей и образованию пленки на поверхности заготовки, что препятствует выходу газов из теста при расстойке и обеспечивает увеличение объема и равномерность пористости мякиша после выпечки.

Раскатка — процесс воздействия вращающихся формующих органов на тестовую заготовку до получения ею плоской формы определенной толщины. Раскатку чаще осуществляют между валками, вращающимися навстречу друг другу. Обычно механизмы раскатки имеют несколько пар валков, при этом скорость каждой последующей пары увеличивается по сравнению с предыдущей. Это создает дополнительное растяжение теста в промежутках между парами валков. Один из валков может быть заменён несущей поверхностью (конвейером). Такую раскатку применяют для предварительной деформации теста перед подачей его в раскатывающий механизм.

Прокатка — способ механической обработки тестовой заготовки обжатием между вращающимися валками с целью получения полуфабриката в виде отдельных пластов или жгутов. Прокатка применяется для обработки теста для слоеных и бараночных изделий.

Закатка — придание тестовым заготовкам цилиндрической или сигарообразной формы. Осуществляется чаще всего на ленточных и барабанных закаточных машинах.

Формование в закаточной машине является многоступенчатым и состоит из следующих стадий: раскатки (вальцевания), завивания рулона и уплотнения заготовки. Предварительно округлённые тестовые заготовки сначала раскатываются двумя парами валков в плоскую заготовку (лепёшку), которая с помощью завивающего устройства заворачивается в рулон, а затем поступает в зону уплотнения, состоящую из несущего ленточного конвейера и верхней прижимной плиты.

2.4.3. Расстойка тестовых заготовок

При выработке булочных и сдобных изделий из пшеничной муки высшего и первого сортов рекомендуется проводить предварительную расстойку тестовых

заготовок. В тестовой заготовке в результате деления и округления накапливаются внутренние напряжения, частично разрушается клейковинный каркас, удаляется значительная часть углекислого газа, образовавшегося при брожении. В ходе предварительной расстойки происходит частичное восстановление разрушенных звеньев структуры теста, релаксация (самопроизвольное рассасывание) внутренних напряжений.

Улучшение пластичности и незначительное подсыхание поверхности тестовых заготовок в ходе предварительной расстойки способствует сохранению их структуры и облегчает прохождение заготовок через рабочие механизмы формующих машин при последующих операциях разделки. После предварительной расстойки тестовые заготовки становятся более пластичными, что способствует сохранению их структуры при последующих операциях разделки.

Предварительную расстойку тестовых заготовок проводят непосредственно после операции округления. Для предварительной расстойки не требуется создание особых температурных и влажностных режимов среды. Её проводят в специальном шкафу, в помещении цеха на транспортерной ленте, вагонетках, разделочном столе или других видах оборудования.

Продолжительность предварительной расстойки в зависимости от способа тестоприготовления, рецептуры, размера и вида изделий составляет от 2 до 20 мин. (обычно не более 5–8 минут).

Для получения хлеба высокого объёма, правильной формы, с хорошо разрыхленным мякишем проводят окончательную расстойку тестовых заготовок. При делении теста и формовании тестовых заготовок удаляется до 90% углекислого газа, накопившегося в процессе созревания теста. Если тестовую заготовку сразу после формования посадить в печь, то хлеб будет получен низкого объёма (обжимистый), с плотным плохо разрыхленным мякишем, с подрывами корки, с трещинами и выплывами мякиша. В процессе окончательной расстойки создают условия для интенсивного сбраживания сахаров. Углекислый газ, выделяющийся при брожении, разрыхляет тесто, вызывает быстрое увеличение объёма тестовой заготовки.

Цель окончательной расстойки:

- обеспечение необходимой интенсивности газообразования;
- формирование оптимальных физических свойств теста для удержания углекислого газа и сохранения формы при последующей выпечке;
- накопление в необходимых количествах продуктов, обуславливающих необходимую интенсивность окраски корки, характерный вкус и аромат хлеба.

Для проведения окончательной расстойки сформованные тестовые заготовки для подовых изделий укладывают на листы, смазанные растительным маслом, доски, посыпанные мукой или сахарной крошкой или обтянутые матерчатыми чехлами, в карманы из ткани, закрепленные на люльках расстойного шкафа, в бамбуковые или плетеные корзины и др. Куски теста для формового хлеба направляют на расстойку после укладки в формы. Внутреннюю поверхность форм предварительно смазывают растительным маслом или антипригарной эмульсией. Не обрабатываются формы, покрытые специальным полимерным составом.

Параметры паровоздушной среды при окончательной расстойке устанавливают в зависимости от массы, влажности, рецептуры, формы тестовых заготовок, способа тестоприготовления и др.

Длительность окончательной расстойки 25–120 мин. (обычно 30–50 мин.). Оптимальные условия окончательной расстойки: температура 36–38°C и относительная влажность воздуха 70–75%. Для изделий из дрожжевого слоёного теста расстойку ведут при температуре 25–35°C, чтобы не вытекал жир. Повышенная температура воздуха, по сравнению со стадией брожения теста, увеличивает бродильную активность дрожжей и интенсифицирует газообразование в тестовых заготовках. Одновременно происходит и повышение активности ферментов, в том числе протеолитических. Интенсивное воздействие протеолитических ферментов на клейковинные белки может вызвать расслабление теста, ухудшение его формоудерживающей способности теста.

Достаточно высокая относительная влажность воздуха предотвращает образование на поверхности тестовых заготовок подсохшей пленки. Подсыхание поверхности тестовой заготовки препятствует увеличению объёма изделия при выпечке, приводит к получению матовой верхней корки с трещинами и разрывами.

При организации технологического процесса важно учитывать, что максимальная интенсивность газообразования должна приходиться именно на период окончательной расстойки. Для интенсивного газообразования в тесте должно содержаться достаточное количество сбраживаемых сахаров и активных дрожжевых клеток.

Готовность тестовой заготовки к выпечке обычно устанавливается на основании изменения объёма, формы и реологических свойств теста. Свойства теста определяют легким нажатием влажного пальца на поверхность тестовой заготовки. Различают недостаточную, нормальную и избыточную расстойку.

При недостаточной расстойке следы от нажатия пальцев выравниваются быстро, при нормальной — медленно, а при избыточной следы не исчезают. Недостаточная расстойка приводит к снижению объёма изделий, ухудшению разрыхленности мякиша и образованию на корке разрывов и подрывов. Подовые изделия при недостаточной расстойке в поперечном разрезе будут почти круглыми. Формовой хлеб при недостаточной расстойке имеет очень выпуклую верхнюю корку, с характерными подрывами вдоль боковых стенок. Избыточная расстойка приводит к расплыванию подовых изделий и образованию плоской или вогнутой верхней корки у формового хлеба. Способность правильно определять момент готовности тестовых заготовок при расстойке требует определённых навыков и опыта.

Окончательная расстойка осуществляется в специальных шкафах или камерах. Основными элементами расстойного шкафа являются корпус, механизм перемещения тестовых заготовок и климатическая установка. Возможно проведение окончательной расстойки тестовых заготовок непосредственно в цехе на вагонетках, которые целесообразно закрывать плотной тканью или полиэтиленовой пленкой.

2.4.4. Отделка тестовых заготовок

Отделка тестовых заготовок заключается в нанесении на поверхность тестовых заготовок различных видов сырья (муки, семян масличных культур, крупы и др.), отделочных полуфабрикатов (яичной смазки, помады, крошки, зерно-смесей и др.).

Надрезка (наколы) тестовых заготовок проводится с целью предотвращения образования трещин и разрывов корки. Поверхность разрывается только в мес-

тах надрезов и наколов. Надрезку подового хлеба и булочных изделий проводят с помощью механических надрезчиков, чаще всего ленточных, в которых рабочий орган (нож) монтируется на бесконечной ленте, огибающей два шкива. Допускается осуществлять надрезку вручную тонким стальным ножом, смоченным в воде или в растительном масле. В механизированных и автоматизированных линиях применяются специальные устройства для нанесения надрезов.

Для получения глянцевиной и зарумяненной верхней корки тестовые заготовки некоторых булочных и сдобных изделий перед посадкой в печь смазывают яичной смазкой. В этом случае изделия выпекают без пароувлажнения в печи.

Посыпку изделий (маком, кунжутом, семенами льна и др.) осуществляют до или после расстойки тестовых заготовок, при этом поверхность заготовки должна быть достаточно увлажнена или смазана яичной смазкой.

Для отделки сдобных изделий используются различные отделочные полуфабрикаты: крошка, крем, заварное тесто, помада, яичная смазка, мягкие гели, глазурь и др. Для придания глянца верхней корочке изделий возможно применение специальных гелей, которые наносят на изделия сразу после выхода из печи. Приготовление гелей осуществляют по рекомендациям фирм-производителей. При выработке некоторых наименований хлебобулочных изделий предусматривается смазка изделий после выхода из печи крахмальным клейстером.

2.5. ВЫПЕЧКА

В тестовой заготовке при выпечке под воздействием тепла и влаги протекает целый комплекс физических, коллоидных, микробиологических и биохимических процессов. Эти процессы вызывают глубокие изменения в выпекаемой тестовой заготовке (ВТЗ), приводят к превращению теста в хлеб. Продолжительность и интенсивность процессов, протекающих на поверхности и во внутренних слоях заготовки при выпечке, зависят от температуры. Поэтому создание оптимальных режимов прогрева ВТЗ на различных этапах выпечки позволяет получать изделия высокого качества.

После посадки тестовой заготовки в пекарную камеру подается насыщенный пар. На холодной поверхности тестовой заготовки в зоне увлажнения происходит конденсация пара. При конденсации выделяется дополнительное количество теплоты (скрытая теплота парообразования). Время пребывания тестовой заготовки в зоне увлажнения составляет 2–3 мин. С целью создания наилучших условий конденсации пара на поверхности тестовой заготовки в зоне увлажнения поддерживают температуру не выше 100–120°C и максимально возможную относительную влажность 70–90%. Конденсация пара на поверхности заготовки и высокая температура приводят к клейстеризации крахмала. Тонкая пленка клейстеризованного крахмала заполняет поры и выравнивает шероховатости на поверхности, создавая гладкую, эластичную, гляцевую поверхность тестовой заготовки.

Температура поверхности тестовой заготовки быстро возрастает, и когда она достигает значения температуры точки росы, процесс конденсации пара прекращается и начинается испарение конденсата с поверхности ВТЗ. Этот процесс происходит с отбором теплоты извне и от тестовой заготовки, что может приводить к некоторому понижению температуры поверхности ВТЗ. Снижение температуры поверхности ВТЗ не происходит в том случае, если затраты теплоты на испарение конденсата компенсируются подводом теплоты к поверхности.

После удаления поверхностной влаги происходит удаление влаги макрокапилляров и адсорбционной влаги. Адсорбционная влага прочно связана с материалом и удаляется в виде пара. Для образования пара и его перемещения к поверхности ВТЗ необходимо затратить дополнительную энергию. Это приводит к замедлению скорости испарения влаги и интенсивному прогреву ВТЗ.

Прогрев тестовых заготовок при выпечке происходит постепенно. Дрожжевые клетки изменяют свою активность в зависимости от температуры. Увеличение температуры до 35–40°C интенсифицирует процесс брожения, дальнейший прогрев до 45°C снижает активность бродильной микрофлоры. При достижении температуры 50–60°C жизнедеятельность дрожжей и мезофильных МКБ почти полностью прекращается. Термофильные бактерии сохраняют активность до 75–80°C.

На поверхности ВТЗ происходит образование частично обезвоженного слоя. Постепенно влажность этого слоя снижается, а температура повышается до 100°C и более. При температуре 105–115°C начинает образовываться корка. Увеличение объема и высоты ВТЗ прекращается и ее форма стабилизируется.

При температуре температуры 100°C поверхность ВТЗ начинает зарумяниваться, при температуре 130–180°C цвет корки изменяется от светло-желтого до темно-коричневого, но дальнейшее повышение температуры приводит к обугливанию поверхности. Основным процессом, в результате которого изменяется цвет поверхности ВТЗ, является реакция окислительно-восстановительного взаимодействия несброженных восстанавливающих сахаров с продуктами протеолиза белков (аминокислотами и пептидами). В результате этого взаимодействия накапливаются темнокрашенные соединения — меланоидины, поэтому реакция называется меланоидинообразованием или реакция Майяра. В процессе этой реакции образуются также вещества, в основном карбонильные соединения, обуславливающие аромат выпеченного хлеба.

В процессе прогрева ВТЗ происходит перераспределение влаги между компонентами теста и изменение их состояния. При температуре 40–60°C происходит набухание белков и клейстеризация крахмала, сопровождающиеся быстрым поглощением влаги. Дальнейший прогрев до 60–70°C ведет к денатурации белковых веществ. Влага, поглощенная при набухании белков, высвобождается и поглощается крахмалом. Но для полной клейстеризации влаги в тесте недостаточно и крахмал сохраняет частично кристаллическую структуру.

Коагуляция белков клейковины обуславливает фиксирование (закрепление) пористой структуры теста. Стенки пор мякиша представляют собой массу коагулированного белка клейковины, в которую вкраплены частично клейстеризованные зерна крахмала. При температуре 69°C начинается переход теста в состояние мякиша хлеба. Завершается процесс формирования мякиша при температуре 92–98°C.

Чем выше плотность теплового потока на поверхности изделия, тем быстрее образуется корка и тем быстрее заканчивается увеличение объема хлеба. Создание высокой влажности среды после прекращения конденсации влаги на поверхности ВТЗ задерживает испарение влаги и предотвращает быстрое образование корки, что способствует росту объема и равномерному прогреву ВТЗ.

При образовании корки происходит углубление зоны испарения, расположенной на границе подкоркового слоя и мякиша. Температура зоны испарения остается постоянной и составляет 98–100°C.

С образованием корки скорость испарения снижается, достигая постоянной величины. К концу выпечки подвод теплоты к верхней и нижней поверхности

уменьшается, что приводит к снижению температуры поверхности. Прогрев внутренних слоев ВТЗ продолжается и при достижении температуры центральных слоев 97–98°C, мякиш считается полностью пропеченным и процесс выпечки на этом закачивается. Образование корки и структуры мякиша препятствует дальнейшему увеличению объема хлеба. Готовность изделий определяют по упеку, а также органолептически по состоянию мякиша.

Упёк — уменьшение массы тестовой заготовки при выпечке, выраженное в процентах к массе тестовой заготовки. Уменьшение массы тестовой заготовки обусловлено в основном (на 95%) испарением влаги, а также испарением летучих веществ (CO₂, спирта, летучих кислот и др.).

Упёк рассчитывают как разность между массой тестовой заготовки перед ее посадкой в печь и массой хлеба из нее в момент выхода из печи, отнесенная к массе тестовой заготовки и выраженная в процентах (см. п. 2.4.1).

Величина упека зависит от:

- массы тестовой заготовки — с увеличением массы тестовой заготовки упек снижается;
- способа выпечки — при выпечке в формах упек ниже, у подовых изделий упек выше, так как больше поверхность испарения влаги;
- температуры — чем выше температура в третьем периоде выпечки, тем выше упек.
- относительной влажности — чем выше относительная влажность, тем меньше упек.

Упек при выпечке хлебобулочных изделий может колебаться в пределах 6–14% в зависимости от вида, формы и массы изделия и режима выпечки.

Для выпечки хлебобулочных изделий используют различные типы печей.

По конфигурации пекарной камеры печи подразделяют на несколько видов:

- тупиковые — посадка тестовых заготовок на под и выгрузка выпеченных изделий производят через одно окно (устье). К ним относят этажные (подовые), боксовые (шкафные), барабанные и кольцевые с пекарной камерой сложной формы;
- сквозные — посадка тестовых заготовок производится с одной стороны пекарной камеры, а выгрузка готовой продукции — с противоположной. Сквозные печи, в свою очередь, подразделяют на туннельные (пекарная камера представляет собой один горизонтальный канал) и многоярусные (пекарная камера имеет несколько ходов конвейера).

Продолжительность и температуру выпечки, режим пароувлажнения каждого вида изделий устанавливают в соответствии с технологическим планом или технологической инструкцией с учетом конструктивных особенностей печей, вида теста (ржаное, пшеничное) и массы тестовой заготовки. Установленный режим выпечки должен обеспечивать хорошую пропекаемость изделий и получение цвета корок, соответствующего данному виду изделий. Посадка тестовых заготовок на под печи или размещение на листах и противнях должна проводиться с таким расчетом, чтобы не было боковых и торцевых притисков. Ржаной формовой хлеб выпекают в неувлажненной пекарной камере. Перед выемкой из печи поверхность хлеба рекомендуется опрыскивать водой, что улучшает внешний вид изделия и снижает усушку. Хлебобулочные изделия из пшеничной муки выпекают при увлажнении среды пекарной камеры. Изделия, смазанные яичной смазкой, выпекают в неувлажненной пекарной камере. Все печи должны быть оснащены приборами контроля.

2.6. ХРАНЕНИЕ И ПОДГОТОВКА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ К РЕАЛИЗАЦИИ

После выемки из печи изделия укладывают в контейнеры, на вагонетки в деревянные, пластиковые лотки, на стеллажи. При укладке мастер-пекарь или укладчик отбраковывают продукцию, не соответствующую требованиям нормативной документации по органолептическим показателям и установленной массе. Отбракованные изделия могут быть переработаны в мочку, сахарную и хлебную крошку. При хранении хлебобулочных изделия остывают, усыхают и черствеют.

Температура корки хлеба на выходе из пекарной камеры достигает 180°C , температура мякиша близка к $97\text{--}98^{\circ}\text{C}$, влажность корки близка к нулю, а влажность мякиша — на $1\text{--}2\%$ больше влажности теста. В помещении цеха и хлебохранилища температура составляет около $20\text{--}25^{\circ}\text{C}$, поэтому температура хлеба быстро снижается и приближается к температуре окружающей среды уже через $2\text{--}3$ ч после выпечки. Под действием градиента влажности происходит перемещение влаги из внутренних слоев к поверхности хлеба. Влажность корки быстро увеличивается, достигая значения равновесной влажности для остывшего хлеба ($12\text{--}14\%$).

За счет значительной разности температур между поверхностью хлеба и окружающего воздуха происходит интенсивное испарение влаги и, как следствие, уменьшение массы изделия. Этот процесс называется усыханием или усушкой.

Усушка — уменьшение массы хлебобулочного изделия при остывании и хранении за счет испарения части воды и улетучивания некоторых продуктов брожения.

Потери на усушку составляют $3\text{--}4\%$. Усушку выражают в процентах к массе горячего изделия:

$$G_{\text{ус}} = \frac{m_{\text{гх}} - m_{\text{ох}}}{m_{\text{гх}}} 100,$$

где $G_{\text{ус}}$ — усушка, %; $m_{\text{гх}}$ — масса горячего хлеба, кг; $m_{\text{ох}}$ — масса остывшего хлеба, кг.

На усыхание хлеба оказывают влияние: температура, относительная влажность и скорость движения воздуха в остывочном отделении, форма изделия и способ его выпечки (в формах или на поду), условия выпечки (увлажнение поверхности изделия в конце выпечки), способ хранения изделия (в лотках, ящиках и др.).

Чем больше разность температур между хлебом и окружающим воздухом, тем интенсивнее идет испарение влаги и тем больше величина усушки. Снижению усушки способствует высокая относительная влажность среды и быстрое остывание хлеба. Изделия с большей влажностью и меньшей массой быстрее теряют влагу. Чем больше удельный объем изделия, тем выше его усушка. Между упеком и усушкой изделия существует обратная зависимость: чем больше упек, тем меньше усушка, и наоборот. Для снижения усушки следует быстро охладить изделия, а затем хранить их в условиях, замедляющих усыхание. Наиболее интенсивное усыхание протекает сразу после выемки изделия из печи. В первые $3\text{--}4$ часа после выпечки 1 кг изделия теряет до $25\text{--}30$ г влаги.

Для замедления усыхания на предприятиях рекомендуется хранить изделия в закрытых камерах из полиэтилена с двойным покрытием, где поддерживаются температура $27\text{--}30^{\circ}\text{C}$ и относительная влажность воздуха $80\text{--}85\%$. Продукция перед поступлением в камеру охлаждается до температуры 40°C . Воз-

можно хранение изделий в камерах с кондиционированием воздуха. Сначала изделия охлаждаются в самой камере при температуре 18–24°C, после чего в ней устанавливаются температура 27–30°C и относительная влажность 80–85%. Срок сохранения свежести хлеба в закрытых камерах удлинится на 4–6 ч, усушка снижается на 0,2%. Хранение хлеба в закрытых контейнерах или в вагонетках с полиэтиленовыми чехлами аналогично хранению в камерах.

Остывание выпеченных изделий в естественных условиях может длиться 4–6 ч. Для сокращения продолжительности остывания хлеба и снижения усушки применяют охладители (кулеры) со спиральными транспортными системами (башнями) открытого и закрытого типа с подачей кондиционированного воздуха со скоростью 0,2–0,3 м/с. Закрытые системы могут оснащаться бактерицидными лампами для предотвращения развития плесени. Башни имеют бесконечную транспортную ленту, поэтому положение изделий остаётся неизменным. Загрузка изделий может производиться как сверху башни, так и снизу — в зависимости от помещения и расположения оборудования. Продолжительность охлаждения выпеченных изделий — не менее 80 мин. При охлаждении в кулерах усушка снижается на 0,5–0,9%. При необходимости охлаждённые изделия могут сразу подаваться на резку и упаковку.

Перед упаковыванием хлебобулочные изделия могут нарезать на ломти. При резке образуются не только ломти, но горбушки.

Для резки хлебобулочных изделий в промышленности применяют машины различной конструкции и производительности. Резка производится обычно с помощью вертикально движущихся ножей, непрерывных ленточных ножей или дисковых ножей. Особое расположение и расчетное движение ножей хлеборезки (пиление) позволяет не сминать хлеб. Хлеборезательные машины могут работать автономно или комбинироваться с упаковочными линиями. Ритм работы хлеборезательных и упаковочных машин в автоматизированных линиях синхронизируется.

Неупакованные хлебобулочные изделия остаются свежими в течение 6–12 ч после выпечки. Упаковывание предохраняет изделия от преждевременного высыхания, улучшает санитарно-гигиенические условия его хранения и увеличивает сроки реализации.

Перед упаковыванием изделие необходимо охладить до температуры в центре мякиша не выше 35°C. Если упаковывать изделия в горячем виде, то испаряющаяся влага будет накапливаться внутри упаковки, корка будет намокать и деформироваться. Избыток свободной влаги будет создавать благоприятные условия для развития плесневых грибов и другой посторонней микрофлоры.

Упаковывание хлеба, который длительное время хранился на предприятии и уже потерял значительное количество влаги в процессе остывания (усушки), также нецелесообразно, так как в таком хлебе заметны признаки черствения. Кроме того, при хранении остывшего хлеба может происходить обсеменение его поверхности плесневыми грибами. Период времени с момента выемки из печи до упаковывания хлебобулочных изделий массой более 0,2 кг не должен превышать 10–14 ч, массой не более 0,2 кг — 6 ч, диетических изделий — от 6 до 14 ч.

Для упаковывания хлебобулочных изделий применяют материалы, соответствующие требованиям нормативных и технических документов, обеспечивающих сохранность продукции при транспортировании и хранении. При выборе упаковочного материала учитываются его характеристики (толщина,

газопроницаемость, паропроницаемость и другие барьерные свойства), технология упаковывания, вид упаковочного оборудования и т. д.

Хлебобулочные изделия упаковывают в основном в пакеты или термоусадочные пленки из полиэтилена высокого давления. Этот материал, обладая большой эластичностью и устойчивостью к влаге, является нестойким к действию масел и жиров и имеет сравнительно низкую аромато- и газопроницаемость. Как правило, срок хранения хлебобулочных изделий в такой упаковке составляет несколько суток. Для хлеба со сроком хранения до 4 сут можно использовать полимерные материалы или пакеты толщиной 8–12 мкм, при хранении 10 сут — полимерные пленки толщиной 20–40 мкм, в которых усушка изделий сокращается в 3–4 раза. Для упаковывания нарезанных хлебобулочных изделий допускается использовать подложку из полимерных, бумажных или комбинированных материалов. Упаковывание хлебобулочных изделий в бумажные пакеты не увеличивает срок сохранения их свежести.

Конкретные сроки годности хлебобулочных изделий в упаковке устанавливает предприятие-изготовитель в зависимости от вида упаковочного материала и способа упаковывания или в соответствии с нормативными документами на конкретные наименования изделий.

Срок годности хлебобулочных изделий в упаковке до 48 ч включительно указывают в часах, свыше 48 ч — в сутках. Для хлебобулочных изделий, срок годности которых исчисляется в часах, срок годности устанавливают с момента выемки из печи, а для хлебобулочных изделий, срок годности которых устанавливается в сутках — с даты выемки из печи.

На каждую единицу потребительской тары (пакет) с хлебобулочными изделиями в упаковке наносят следующую информацию:

- наименование изделия;
- наименование и местонахождение изготовителя (юридический адрес, включая страну, и, при несовпадении с юридическим адресом, адрес производства);
- товарный знак изготовителя (при наличии);
- массу нетто упаковочной единицы или массу нетто изделия и количество штук в упаковке в г или кг;
- состав хлебобулочного изделия, в том числе пищевые добавки, пищевые ароматизаторы;
- наличие ГМО (для хлебобулочных изделий, содержащих компоненты из ГМО);
- пищевую ценность, в том числе содержание витаминов (для хлебобулочных изделий, в рецептуру которых включен витаминный комплекс), минералов (для хлебобулочных изделий, в рецептуру которых включен минеральный комплекс), пищевых волокон и других компонентов (для специальных хлебобулочных изделий с учетом их назначения);
- срок годности;
- дату изготовления и дату упаковывания;
- условия хранения;
- обозначение стандарта (ГОСТ 31752) и документа, в соответствии с которым изготовлено хлебобулочное изделие упакованное, конкретного наименования;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;

- наименование организации на территории государства, принявшего стандарт, уполномоченной изготовителем на принятие претензий от потребителя на ее территории (при наличии).

В маркировке диетических хлебобулочных изделий в упаковке приводят назначение диетического хлебобулочного изделия. Сведения о неупакованных хлебобулочных изделиях из пшеничной муки представляют в информационном листке, расположенном в торговом зале.

2.6.1. Хранение и транспортирование

Хлебобулочные изделия не требуют обязательной выдержки после выпечки, но часть готовых изделий хранится на предприятии во время перерывов в отправке их в торговую сеть (например, в вечернее и ночное время). Поэтому на предприятиях предусматриваются помещения для остывания и хранения готовой продукции в течение 4–8 ч.

Срок максимальной выдержки на предприятии и срок реализации хлебобулочных изделий зависит от их массы и рецептуры. Например, срок максимальной выдержки на предприятии-изготовителе после выемки из печи хлебобулочные изделия массой до 0,2 кг включительно составляет 6 ч, а срок реализации — 16 ч. Для изделий массой более 0,2 кг указанные сроки составляют 10–14 ч и 24–36 ч соответственно.

Срок реализации — период времени, в течение которого пищевой продукт может предлагаться потребителю. Срок реализации неупакованного хлебобулочного изделия — интервал времени реализации хлебобулочного изделия от момента выемки его из печи.

Для неупакованных хлебобулочных изделия из пшеничной муки без начинки предприятие-изготовитель устанавливает и согласовывает в установленном порядке срок хранения.

Срок хранения — период, в течение которого пищевой продукт при соблюдении установленных условий хранения сохраняет свойства, указанные в нормативном или техническом документе. Истечение срока хранения не означает, что продукт не пригоден для использования по назначению.

Для хлебобулочных изделий с начинкой (упакованных в потребительскую тару и неупакованных), для хлебобулочных изделий из ржаной хлебопекарной муки и смеси её с пшеничной мукой и для жареных хлебобулочных изделий предприятие-изготовитель устанавливает и согласовывает в установленном порядке срок годности.

Срок годности — период времени, в течение которого пищевая продукция должна полностью соответствовать предъявляемым к ней требованиям безопасности, а также сохранять свои потребительские свойства, заявленные в маркировке, и по истечении которого пищевая продукция не пригодна для использования по назначению.

Для хлебобулочных изделий из ржаной хлебопекарной муки и смеси её с пшеничной мукой допускается по усмотрению изготовителя, кроме срока годности, устанавливать срок хранения изделия.

Сроки годности и хранения устанавливают для изделия конкретного наименования в зависимости от его рецептурного состава, вида упаковочного материала и способа упаковывания. Установленные сроки хранения и годности приводят в документе, в соответствии с которым изготовлено изделие конкретного наименования или в соответствии с техническими правовыми актами государства, принявшего стандарт.

Рекомендуемый срок годности жареных хлебобулочных изделий составляет 24 часа при температуре 2–6°C с момента окончания жарки (ГОСТ 31751-2012).

Перед отправкой в торговую сеть хлебобулочные изделия укладывают в транспортную тару. Для транспортирования хлебобулочных изделий применялись обычно трёхбортные деревянные лотки. В связи с введением в действие Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» деревянные лотки на хлебопекарных предприятиях заменяют на пластиковые.

Перевозят хлебобулочные изделия в транспорте со специально оборудованным закрытым кузовом.

2.6.2. Черствение хлебобулочных изделий

Через 6–10 ч после выпечки в изделиях одновременно с остыванием и усыханием происходят процессы, которые принято называть черствением. О степени свежести или черствости судят по изменению структурно-механических свойств мякиша и корки, а также вкуса и аромата хлебобулочного изделия.

В процессе хранения эластичный, легко сжимаемый, слегка влажный на ощупь, не крошащийся мякиш становится более сухим, крошащимся, твердым, менее сжимаемым. При черствении резко снижается способность мякиша к набуханию и поглощению воды. Корка при этом из хрупкой, твердой превращается в мягкую, эластичную, морщинистую. При длительном хранении корка вновь становится твердой. За счет высыхания слоев мякиша и корки сжимаемость целого изделия снижается. Интенсивный приятный аромат свежесвепеченного хлеба постепенно утрачивается, а при длительном хранении появляется специфический вкус и запах черствого (лежалого) изделия. Ухудшение органолептических свойств сопровождается изменением микроскопической структуры мякиша. Крахмальные зерна, вкрапленные в сплошную массу коагулированного белка, уплотняются и значительно уменьшаются в объеме. Между белком и зёрнами крахмала появляется и постепенно увеличивается воздушная прослойка. Изменения свойств корки связано с изменением её влажности. Снижение интенсивности вкуса и аромата происходит в основном за счет улетучивания ароматобразующих веществ и в результате их адсорбции крахмалом и белками хлеба.

Черствение хлебобулочных изделий обусловлено в основном изменениями, происходящими в крахмале и белках при хранении. В зерне и муке молекулы крахмала находятся в упорядоченном кристаллическом состоянии. В процессе выпечки изделий крахмал частично клейстеризуется. Упорядоченная структура нарушается и крахмал переходит из стабильного кристаллического в неустойчивое аморфное состояние. Биополимеры, в том числе белки и крахмал, находясь в аморфном состоянии, обладают способностью к упорядочению своей структуры. При хранении хлеба происходит обратный переход крахмала в кристаллическое состояние. Это явление называется ретроградацией крахмала. При ретроградации структура крахмала уплотняется.

Ретроградация крахмала — самопроизвольный переход клейстеризованного крахмала из аморфного состояния в кристаллическое. Ретроградация крахмала считается основным фактором черствения хлеба. Однако структура кристаллического крахмала мякиша хлеба существенно отличается от структуры кристаллического крахмала в муке и тесте перед выпечкой.

Агрегация молекул крахмала приводит к повышению плотности крахмального геля и вызывает сенерезис или старение крахмального геля. Сенерезис со-

проводится уменьшением объема зерен крахмала и выделением свободной влаги.

Усушка ускоряет процесс черствения, однако при снижении влажности изделия до 16,4% черствение может быть приостановлено. Именно благодаря пониженной влажности черствение в сухарях почти не происходит, а в бараночных изделиях идет во много раз медленнее, чем в хлебе и булочных изделиях.

Известно, что хлеб из ржаной муки черствеет медленнее, чем из пшеничной муки. Это объясняется некоторыми особенностями ржаной муки: крахмал ржаной муки легко поглощает значительное количество влаги, клейстеризуясь при более низкой температуре, чем пшеничный; в ржаной муке содержится много пентозанов, замедляющих черствение. Установлено, что водорастворимые пентозаны оказывают влияние на процесс ретроградации амилопектина, а нерастворимые — задерживают ретроградацию амилозы и амилопектина. Меньшая скорость черствения изделий из пшеничной муки низкого выхода также связана с высоким содержанием в ней водорастворимых компонентов, которые препятствуют ретроградации. С увеличением количества клейковины в муке возрастает способность хлеба сохранять свежесть.

Применение сырья, содержащего белок (молочные продукты, соевая мука, сухая клейковина и т. д.), способствует сохранению упругости, сжимаемости и эластичности мякиша. Жировые продукты не замедляют структурных изменений крахмала и белка, но способствуют улучшению структурно-механических свойств мякиша хлеба, «маскируя» процесс черствения.

Внесение в тесто продуктов, повышающих гидрофильные свойства мякиша (патока, солод и солодовые продукты, декстрины, пектины, камеди, декстрины и др.), замедляет ретроградацию крахмала. В частности, внесение пектинов в тесто оказывает влияние на коллоидные, биохимические и микробиологические процессы, приводящие к изменению форм связывания влаги с крахмалом в мякише хлеба при его хранении, и снижению скорости их черствения.

На хлебопекарных предприятиях активно применяют специальные добавки, продлевающие свежесть хлебобулочных изделий: эмульгаторы (моноглицериды, стеариоиллактаты и др.), ферментные препараты (амилолитического и липолитического действия, гемицеллюлазы, ксиланазы и др.), модифицированный крахмал и др. Гидролиз крахмала под действием амилаз ведет к накоплению в тесте сахаров и декстринов. α -Амилаза способна сохранять активность и в мякише хлеба. Водорастворимые полисахариды, которые образуются при ее действии на крахмал мякиша хлеба, неспособны к ретроградации. Улучшающий эффект усиливается при совместном применении отдельных добавок, например в составе комплексных хлебопекарных улучшителей.

Для замедления черствения необходимо, чтобы белки и крахмал за время приготовления теста претерпели наиболее глубокие изменения. Увеличение длительности брожения опары и теста, применение жидких дрожжей, заквасок, жидких заквасок и опар способствует набуханию компонентов муки и замедляет тем самым черствение хлеба. Замедление черствения при использовании полуфабрикатов жидкой консистенции связано с повышением активности бродильной микрофлоры. С увеличением количества муки в опаре протекают более глубокие изменения в большей ее части. Чем больше муки в опаре, тем большая часть крахмала и белка подвергается глубоким изменениям в течение более длительного времени.

Хранение хлеба во влагонепроницаемой упаковке, в условиях повышенной влажности воздуха (в закрытых камерах и контейнерах) практически не влияет

на процесс ретроградации крахмала, но замедляет потерю влаги (усушку). Но при этом способе сохранения свежести, влажность корки быстро возрастает, она теряет хрупкость и твердость.

Установлено, что наиболее быстро черствеют изделия, хранящиеся при температуре от 4 до 10°C. Процессы, обуславливающие черствение, практически не протекают при температуре выше 40–60°C и ниже минус 20–30°C. При этих температурах не происходит ретроградации крахмала.

Замораживание применяют в основном для сохранения свежести мелкоштучных и сдобных хлебных изделий. Такие изделия быстрее замораживаются и размораживаются; кроме того, для них установлен наиболее короткий срок хранения. Мелкоштучные изделия после охлаждения замораживают при температуре минус 25–30°C и затем хранят при температуре минус 18°C. Замороженные изделия хранят до 20 сут. без ухудшения их качества. Перед реализацией изделия размораживают при 50°C до температуры мякиша 20°C.

2.6.3. Переработка брака

Хлебобулочные изделия из пшеничной муки, идущие на переработку (брак, черствый хлеб и др.), могут быть использованы в виде мочки, сухарной или хлебной крошки при выработке продукции из пшеничной муки того же сорта или более низких сортов, а также из муки ржаной и ее смеси с пшеничной мукой. Допускаемое количество добавки мочки, хлебной или сухарной крошки при приготовлении теста зависит от вида хлебобулочных изделий и составляет 1–10% к массе муки.

Хлебобулочные изделия из ржаной, смеси ржаной и пшеничной муки, предназначенные для переработки (брак, черствый хлеб и др.), могут быть использованы в виде мочки, сухарной или хлебной крошки при выработке продукции из смеси ржаной и пшеничной муки тех же или более низких сортов, а также при выработке ржаного хлеба (табл. 2.4). Перед подачей в переработку хлебный брак должен быть осмотрен. Грязный, заплесневелый, с признаками картофельной болезни хлеб отбирают и в переработку не допускают, горелые корки обрезают.

Переработка хлебной крошки. Приготовление хлебной крошки (из невысушенных изделий) осуществляют дроблением хлеба в машинах молоткового или валкового типов; сухарную крошку готовят из высушенного хлеба с последующим дроблением. Хлебную и сухарную крошку перед пуском в производство пропускают через сетку с размером ячеек 3–4 мм. Хлебную или сухарную крошку добавляют в опару или тесто. При введении сухарной или хлебной крошки при ускоренном брожении теста целесообразно ее предварительно замочить в воде температурой не более 30°C или заварить водой температурой 80–90°C в соотношении крошка:вода — от 1:2 до 1:3 с последующим выдерживанием в течение 1–2,5 ч. Оптимальная влажность сухарной крошки 10%, срок ее хранения 25 дней. Хлебная крошка может использоваться для приготовления брикетированных кондитерских изделий (глазированных и неглазированных), для получения экструзионных продуктов, хлебных чипсов.

Переработка хлебной мочки. Для приготовления мочки хлеб замачивают в воде и измельчают в машинах или протирают через сито с размером ячеек до 5 мм. Мочка не должна иметь признаков порчи (почернение, появление плесени, кислого или затхлого запаха). При приготовлении мочки следует придерживаться постоянного соотношения по массе хлеба и воды (в основном 1:2), что-

бы обеспечить соблюдение производственной рецептуры. Мочку добавляют в опару или тесто. Дозировка мочки зависит от сорта муки и составляет от 2 до 10% к массе муки в тесте. Не разрешается применять мочку в изделиях из муки высшего сорта.

Таблица 2.4

Допускаемый размер добавки хлеба-брака в виде мочки, хлебной или сахарной крошки при приготовлении теста для хлебобулочных изделий

Вид изделия	Расход от массы муки, %		
	хлеба в виде мочки	хлебной крошки	сахарной крошки
Хлеб из ржаной обойной муки	10,0	5,0	3,0
Хлеб из муки ржаной обдирной и сеяной, ржано-пшеничной, пшенично-ржаной и пшеничной обойной, из смеси муки ржаной и пшеничной сортовой, а также смеси муки пшеничной обойной и сортовой	5,0	3,0	2,0
Хлеб из пшеничной муки второго сорта	2,5	3,0	2,0
Хлеб из пшеничной муки первого сорта и смеси пшеничной муки первого и второго сортов	2,0	—	1,5
Хлеб из пшеничной муки высшего сорта	—	—	1,0
Булочные изделия из пшеничной муки второго сорта	—	3,0	2,0
Булочные, сдобные и бараночные изделия из пшеничной муки первого сорта	—	2,0	1,5
Булочные, сдобные и бараночные изделия из пшеничной муки высшего сорта	—	1,5	1,0
Сухарные изделия из пшеничной муки первого и второго сорта	—	5,0	2,0
Сухарные изделия из пшеничной муки высшего сорта	—	3,0	1,5

Глава 3

ХЛЕБ ИЗ РЖАНОЙ И СМЕСИ РЖАНОЙ И ПШЕНИЧНОЙ МУКИ

Большую группу в ассортименте хлеба и хлебобулочных изделий занимают изделия из ржаной или смеси ржаной и пшеничной муки, которые традиционно пользуются большим спросом у населения.

3.1. КЛАССИФИКАЦИЯ ХЛЕБА ИЗ РЖАНОЙ И СМЕСИ РЖАНОЙ И ПШЕНИЧНОЙ МУКИ

1. Хлебобулочные изделия из ржаной муки подразделяют на хлебобулочные изделия:

- из ржаной хлебопекарной муки обойной;
- из ржаной хлебопекарной муки обдирной;
- из ржаной хлебопекарной муки сеяной;
- из смеси двух и более сортов ржаной хлебопекарной муки;
- из смеси ржаной хлебопекарной муки обойной и зерновых продуктов;
- из смеси ржаной хлебопекарной муки обдирной и зерновых продуктов;
- из смеси ржаной хлебопекарной муки сеяной и зерновых продуктов;
- из смеси двух и более сортов ржаной хлебопекарной муки и зерновых продуктов. При этом масса зерновых продуктов в смеси с ржаной хлебопекарной мукой не должна превышать 10% массы смеси.

2. Хлебобулочные изделия из смеси ржаной и пшеничной муки подразделяют на хлебобулочные изделия:

- из смеси одного сорта ржаной хлебопекарной муки и одного сорта пшеничной хлебопекарной муки и/или одного типа пшеничной муки общего назначения;
- из смеси двух и более сортов ржаной хлебопекарной муки и одного сорта пшеничной хлебопекарной муки и/или одного типа пшеничной муки общего назначения;
- из смеси одного сорта ржаной хлебопекарной муки и двух и более сортов пшеничной хлебопекарной муки и/или двух и более типов пшеничной муки общего назначения;
- из смеси двух и более сортов ржаной хлебопекарной муки и двух и более сортов пшеничной хлебопекарной муки и/или двух и более типов пшеничной муки общего назначения.

Допускается вырабатывать хлебобулочные изделия из смеси ржаной и пшеничной муки в смеси с зерновыми продуктами. Масса зерновых продуктов в смеси с мукой не должна превышать 10% массы этой смеси.

3. Хлебобулочные изделия из смеси ржаной и пшеничной муки в зависимости от соотношения ржаной и пшеничной муки в смеси подразделяют:

- на ржано-пшеничные хлебобулочные изделия — изделия с содержанием ржаной муки в смеси 50% и более;
- пшенично-ржаные хлебобулочные изделия — изделия с содержанием ржаной муки менее 50%.

4. Хлебобулочные изделия из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки вырабатывают:

- подовыми или формовыми;
- без начинки или с начинкой;
- упакованными или неупакованными.

Неупакованные изделия вырабатывают с различной номинальной массой (весовыми) или с одинаковой номинальной массой (штучными).

3.2. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБА ИЗ РЖАНОЙ МУКИ

Ржаная мука отличается от пшеничной муки по своим хлебопекарным свойствам.

Особенности углеводно-амилазного комплекса ржаной муки заключаются в следующем:

- в ржаной муке всегда находится активная α -амилаза;
- крахмал ржаной муки клейстеризуется при более низкой температуре, чем пшеничный (52–57°C);
- крахмал ржаной муки более «атакуем» амилазами;
- в ржаной муке содержится больше собственных сахаров;
- в ржаной муке содержится большое количество (2–3%) высокомолекулярных пентозанов — слизей.

Особенности белково-протеиназного комплекса ржаной муки:

- значительная часть белков ржи способна неограниченно набухать, переходя в коллоидный раствор;
- в ржаном тесте не образуется клейковинного каркаса.

Особенности хлебопекарных свойств ржаной муки обуславливают свойства ржаного теста и выбор способов его приготовления.

Структурно-механические свойства ржаного теста определяются тем, что в нем отсутствует губчатый клейковинный каркас. Поэтому ржаное тесто обладает высокой вязкостью, пластичностью, низкой упругостью. Важную роль в формировании свойств ржаного теста играет его жидкая фаза. Основу жидкой фазы составляет вязкий коллоидный раствор (золь) пептизированных белковых веществ. В этом золе распределены слизи, декстрины, сахара, соли, твердые частицы крахмала, набухших белков, отрубей.

Соотношение ограниченно набухших и пептизированных белков влияет на структурно-механические свойства теста, в том числе и на его формоудерживающие свойства. При увеличении доли пептизированных белков ухудшается формоудерживающая способность теста, повышается его липкость, пластичность.

Способность белков набухать и пептизироваться зависит от кислотности среды. Увеличение кислотности среды до pH 4,2–4,4 повышает способность белков ржи набухать и пептизироваться. Дальнейшее увеличение кислотности ограничивает пептизацию белков ржи.

Повышение кислотности снижает активность протеолитических и амилолитических ферментов. Частичная инактивация протеаз ограничивает ферментативное расщепление белков, что улучшает формо- и газоудерживающую способность теста.

Термостабильность α -амилазы зависит от кислотности среды. Увеличение кислотности снижает температуру инактивации α -амилазы. При этом сокращается продолжительность периода (в начале выпечки), в котором β -амилаза уже инактивирована, а α -амилаза еще действует. Накопление декстринов, образующихся в результате гидролиза крахмала α -амилазой, ведет к получению хлеба с липким, заминающимся мякишем. При низкой кислотности теста мякиш хлеба напоминает мякиш непропеченного хлеба или хлеба из муки, смолотой из проросшего зерна.

Таким образом, увеличение кислотности ржаного теста препятствует чрезмерному набуханию и пептизации белков, снижает активность α -амилазы и температуру её инактивации, снижает активность протеаз.

Поэтому для получения хлеба высокого качества ржаное тесто необходимо готовить при возможно высокой кислотности. Для ржано-пшеничных сортов хлеба конечная кислотность теста составляет обычно 8–12°, для ржаных — 9–13°. Конечная кислотность теста зависит от кислотности мякиша хлеба, которая регламентируется стандартами. Конечная кислотность теста принимается на 1–2° выше кислотности мякиша хлеба, с учетом потери части летучих кислот при выпечке. Для обеспечения интенсивного кислотонакопления ржаное тесто готовят на заквасках. Основной бродильной микрофлорой заквасок являются молочнокислые бактерии.

В ржаных заквасках и тесте одновременно развиваются молочнокислые бактерии и дрожжи. Причем молочнокислых бактерий в 60–80 раз больше, чем дрожжей. Такое соотношение характерно как для спонтанно забродившего теста, так и для теста, приготовленного на заквасках, выведенных на чистых культурах молочнокислых бактерий и дрожжей.

Брожение ржаных заквасок и теста проводят обычно при температуре 25–35°C. Повышение температуры изменяет соотношение молочнокислых бактерий и дрожжей. Чем выше температура, тем меньше дрожжей и тем интенсивнее кислотонакопление в закваске. Повышение температуры заметно повышает долю молочной кислоты в общей кислотности теста. Это объясняется тем, что повышение температуры заквасок создает благоприятные условия для жизнедеятельности термофильных истинных молочнокислых бактерий. В зависимости от температурного оптимума молочнокислые бактерии подразделяются на мезофильные (температурный оптимум 20–35°C) и термофильные (температурный оптимум 40–55°C). Наиболее часто в ржаных заквасках встречаются гомоферментативные бактерии *L. plantarum* и гетероферментативные *L. brevis*.

На вкус хлеба оказывает влияние соотношение молочной и уксусной кислоты. Чем активнее гетероферментативные бактерии, тем больше накапливается уксусной кислоты и тем резче выражен кислый вкус хлеба. Регулировать соотношение кислот в ржаных полуфабрикатах рациональнее всего путем изменения технологических параметров:

- изменением влажности — чем меньше влажность закваски, тем выше скорость общего кислотонакопления и тем больше доля уксусной кислоты в общей кислотности;
- изменением температуры — увеличение температуры закваски от 25 до 40°C форсирует кислотонакопление в заквасках и одновременно повышает долю молочной кислоты;
- внесением соли, которая замедляет накопление молочной кислоты.

Внесение в закваску дрожжей, особенно кислотоустойчивых, форсирует кислотонакопление и, наоборот, снижает долю уксусной кислоты в общей кислотности.

В тесте наблюдается симбиоз дрожжей и МКБ. Молочная кислота и другие кислоты подавляют микроорганизмы — конкуренты дрожжей. Дрожжи выделяют в процессе жизнедеятельности вещества, необходимые молочнокислым бактериям. При культивировании заквасок, выведенных спонтанно в них, через несколько дней формируется микрофлора примерно схожая по составу с микрофлорой заквасок, выведенных с помощью чистых культур. Коэффициент

размножения кислотообразующих бактерий снижается при их совместном культивировании с дрожжами, особенно при повышенных температурах. Совместная жизнедеятельность бактерий и дрожжей целесообразна не в заквасках, в которых большое значение имеет размножение микроорганизмов, а в последней фазе — в тесте, где их размножение не имеет практического значения. При длительном брожении специфические для ржаного теста бактерии почти полностью вытесняют неспецифическую микрофлору муки.

Ржаное тесто, так же как и пшеничное, готовится непрерывным или периодическим способом, но обязательно с применением заквасок. Ржаные закваски различаются влажностью, составом питательной смеси, способом приготовления.

Для приготовления теста применяют следующие основные виды заквасок:

- густые — традиционная, большая густая (БГЗ);
- жидкие — с использованием заварки, без использования заварки;
- концентрированные молочнокислые (КМКЗ) — влажностью 60% и 70%.

Кроме того, для приготовления теста из ржаной муки и её смеси с пшеничной мукой применяют жидкие дрожжи, комплексную закваску и др. Ускоренные способы приготовления теста на основе ржаной муки предусматривают применение подкисляющих добавок, сухих заквасок, жидких инактивированных заквасок. Хлеб, приготовленный на биологической закваске, характеризуется улучшенными свойствами мякиша и структурой пористости, вкусом и ароматом, микробиологической чистотой, способностью к длительному сохранению свежести.

Процесс приготовления ржаных заквасок включает разводочный и производственный циклы. Разводочный цикл представляет собой постепенное увеличение массы и объема чистых культур бродильной микрофлоры (МКБ и дрожжей) путем постадийного внесения питательной смеси.

По полному разводочному циклу закваски готовят 1–2 раза в год по установленному на каждом предприятии графику или по мере необходимости при ухудшении подъемной силы, замедлении кислотонакопления, изменении вкуса, запаха и других дефектов из-за вынужденных простоев или нарушений установленного технологического режима.

В качестве источника бродильной микрофлоры в разводочном цикле применяют чистые культуры заквасочных микроорганизмов. По мере размножения бродильной микрофлоры количество питательной смеси возрастает. При накоплении достаточного количества закваски в разводочном цикле ее подают на производство.

В производственном цикле часть выброженной закваски отбирают на замес теста, а оставшуюся часть используют для возобновления закваски. Возобновление осуществляют путем внесения в оставшуюся часть выброженной закваски заданного количества питательной смеси. Обычно количество питательной смеси равно количеству закваски, отобранной на замес теста.

3.2.1. Приготовление теста на ржаной густой закваске

Густая ржаная закваска — закваска для хлебопекарного производства влажностью 48–50% из ржаной муки, полученная сбраживанием мучной питательной смеси молочнокислыми бактериями и дрожжами.

Разновидностью густой закваски является большая густая закваска, для приготовления которой используется 40–60% муки от её общего количества на приготовление теста. Продолжительность брожения теста на большой густой закваске составляет 30–60 мин.

Для приготовления густой закваски в разводочном цикле используют чистые культуры заквасочных дрожжей и молочнокислых бактерий в жидком или сухом виде. В производственном цикле густую закваску поддерживают путем освежений с последующим брожением до требуемой кислотности.

Показатели качества густой закваски: влажность 48–50%; кислотность 13–16° из ржаной обойной или 11–14° из ржаной обдирной муки; подъемная сила «по шарик» не менее 25 мин.

Густые закваски рекомендуются для приготовления теста из ржаной муки и смеси ржаной и пшеничной муки. При замесе теста с густой закваской вносят 25–33% муки от её общего количества на приготовления теста с последующим брожением теста в течение 120 мин.

Густую закваску, выведенную по разводочному циклу, накапливают до нужного количества и далее поддерживают в производственном цикле путем освежений с последующим брожением до требуемой кислотности в зависимости от сорта муки. Часть закваски при этом расходуют на замес теста (75–50%), а оставшуюся часть закваски (25–50%) для её воспроизводства вводят питательную смесь влажностью 48–50% из муки и воды.

Продолжительность брожения густой закваски в производственном цикле варьируется в зависимости от сорта и качества муки, соотношения закваски и питательной смеси, условий производства. При освежении соотношение выброженной закваски и питательной смеси может изменяться в пределах от 1:3 до 1:1 (или от 25:75 до 50:50). С увеличением доли закваски, оставляемой на возобновление, сокращается продолжительность брожения закваски до заданной кислотности. В случае ухудшения свойств закваски (закисание, посторонний запах, ухудшение подъемной силы и др.), а также применения партий муки с пониженными свойствами, закваску обновляют по разводочному циклу.

3.2.2. Приготовление теста на ржаной жидкой закваске

Жидкая ржаная закваска — закваска для хлебопекарного производства из ржаной хлебопекарной муки влажностью 70–85%, полученная сбраживанием мучной питательной смеси молочнокислыми бактериями в сочетании с другими бактериями и дрожжами.

В зависимости от состава питательной смеси, вносимой при освежении (возобновлении) закваски в производственном цикле, различают:

- жидкую закваску без применения заварки;
- жидкую закваску с заваркой.

Жидкая ржаная закваска без применения заварки — жидкая ржаная закваска влажностью 70–75%, при освежении которой в производственном цикле вносят питательную смесь из муки и воды.

Показатели качества жидкой закваски без заварки: влажность 70–75%, кислотность 9–13° в зависимости от сорта муки; подъемная сила «по шарик» — до 35 мин. Продолжительность брожения закваски в производственном цикле варьируется в зависимости от сорта и качества муки, соотношения закваски и питания, условий производства.

Жидкую закваску без заварки применяют при приготовлении теста из ржаной муки, смеси разных сортов ржаной и пшеничной муки по унифицированной ленинградской схеме. При замесе теста с жидкой закваской без заварки вносят 25–35% муки от её общей массы в тесте с последующим брожением теста

до накопления требуемой кислотности. Продолжительность брожения теста составляет 60–120 мин. С увеличением количества вносимой с закваской муки с 25 до 30–35% ускоряется кислотонакопление в тесте и улучшается качество хлеба. Рецептура и режимы приготовления теста могут изменяться в зависимости от качества сырья, сорта хлеба, оборудования и других особенностей производства.

В производственном цикле жидкую закваску без заварки освежают через 3–5 ч при достижении кислотности 9–13° путем отбора 50% спелой закваски в расходный чан и добавления к оставшейся части равного количества питательной смеси из муки и воды.

Жидкая ржаная закваска с заваркой — жидкая ржаная закваска влажностью 80–85%, при освежении которой в производственном цикле вносят питательную смесь из муки, воды и мучной заварки.

Жидкую закваску с заваркой рекомендуется применять при приготовлении теста из смеси ржаной и пшеничной муки. Жидкую закваску с заваркой готовят из муки, воды с добавлением заварки в количестве 20–35% к массе питания.

Показатели качества жидкой ржаной закваски с заваркой: влажность — 80–85%, кислотность — 9–12°, подъемная сила «по шарикам» — до 30 мин.

При замесе теста с закваской вносят 15–20 % муки от общей массы ее в тесте с последующим брожением теста до накопления требуемой кислотности в зависимости от сорта хлеба. Рецептура и режимы приготовления теста могут изменяться в зависимости от качества сырья, сорта хлеба, оборудования и других особенностей производства.

В производственном цикле выброженную закваску накапливают до нужного количества путем освежений при соблюдении рекомендуемых соотношений.

Жидкую закваску с заваркой влажностью 80–85% освежают через 3–5 ч при достижении кислотности 9–12° путем отбора 50% спелой закваски в расходный чан и добавления к оставшейся части равного количества питательной смеси из муки, воды и заварки.

В 100 кг питательной смеси влажностью 80, 82, и 85% соотношение муки при влажности 14,5%, воды и заварки составляет соответственно 18:62:20; 14:61:25; 8:57:35.

Заварку готовят из муки и воды в соотношении 1:2,5. В заварочную машину вносят муку (90–95% от количества, идущего на приготовление заварки) и при непрерывном перемешивании заваривают водой с температурой 95–97°С или прогревают острым паром в течение 30–40 мин до температуры 63–65°С. Для лучшего осахаривания оставшуюся часть муки (5–10%) вносят в конце приготовления заварки при температуре 63–65°С. При переработке ржаной муки с высоким числом падения (230–250 с) допускается замена (5–10%) на солод неферментированный ячменный или ржаной. Продолжительность осахаривания заварки 1,5–2 ч.

Питательную смесь из муки, воды и осахаренной заварки готовят в заварочной машине или другом смесителе. Сначала смешивают муку с водой до получения однородной массы, а затем с охлажденной до 35–38°С заваркой. Закваску в производственном цикле выбраживают в чанах или других емкостях из нержавеющей стали с мешалкой и водяной рубашкой. Продолжительность брожения закваски до заданной кислотности можно корректировать в зависимости от сорта и качества муки, температуры и условий производства.

При приготовлении питательной смеси для освежения жидкой ржаной закваски с заваркой допускается использовать заварку сухую взамен традиционной заварки.

Приготовление питательной смеси осуществляют в заварочной машине (без заваривания муки) или в других смесителях периодического действия. Подготовленную питательную смесь расходуют для освежения в производственном цикле жидких ржаных заквасок с заваркой в соотношении 1:1 с соблюдением технологических параметров ведения закваски.

3.2.3. Приготовление теста на концентрированной молочнокислой закваске из ржаной муки

Для выработки хлебобулочных изделий с использованием ржаной муки в условиях дискретного режима работы хлебопекарных предприятий, помимо технологий на традиционных ржаных биологических заквасках, разработана технология на ржаной концентрированной молочнокислой закваске (КМКЗ).

Концентрированная молочнокислая закваска (КМКЗ) из ржаной муки — закваска для хлебопекарного производства влажностью 60–70% полученная сбраживанием мучной питательной смеси молочнокислыми бактериями при температуре 38–41°C до кислотности 18–24°.

Показатели качества ржаной КМКЗ: влажность 60–70%, температура 38–41°C, кислотность конечная 18–24°.

Тесто из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки с применением концентрированной молочнокислой закваски готовят в две (КМКЗ — тесто) или три (КМКЗ — опара — тесто) стадии. При двухфазном способе приготовления теста с КМКЗ вносят 15–20% муки от её общей массы в тесте, а дозировку дрожжей увеличивают на 0,5–1,0% по сравнению с нормативной рецептурой. Продолжительность брожения теста составляет 60–180 мин. При трёхфазном способе приготовления теста КМКЗ вносят при замесе опару. Опару замешивают влажностью 60%. С КМКЗ вносят 10–15% муки от её общей массы в тесте, а дозировку дрожжей увеличивают на 0,5–0,6% по сравнению с рецептурой. Продолжительность брожения опары составляет 150–180 мин, продолжительность брожения теста — 60–120 мин. Рецептура и режимы приготовления теста зависят от качества сырья, наименования хлебобулочного изделия, условий производства.

В отличие от традиционных заквасок в разводочном цикле приготовления КМКЗ чистые культуры заквасочных дрожжей не используют.

В производственном цикле КМКЗ готовят влажностью 60% или 70% и освежают при соотношении спелой закваски и питания 1:9.

При влажности КМКЗ 70% питательную смесь из муки и воды готовят в заварочной машине без заваривания муки. При освежении отбирают 90% КМКЗ с кислотностью 18–22° в расходный чан, а к оставшейся массе добавляют эквивалентное количество питательной смеси для воспроизводства закваски.

При работе в 2–3 смены закваску освежают через 8 ч брожения, т. е. 1 раз в смену. В течение смены КМКЗ используют из расходного чана на приготовление теста. В процессе 8-часового расходования титруемая кислотность закваски может увеличиваться на 2–4°, что является допустимым. В бродильном чане поддерживают оптимальную температуру КМКЗ 38–41°C.

При односменном режиме работы в перерывах в выработке хлеба с использованием ржаной муки в отдельные дни недели КМКЗ освежают через 12 ч брожения или 1 раз в сутки.

При более длительных перерывах 10 кг спелой КМКЗ можно сохранить в холодильнике при температуре 4–6°C. Для возобновления процесса закваски накапливают путем освежений (при соотношении закваски и питания 1:9).

Приготовление КМКЗ влажностью 60% осуществляют в дежах. Освежение проводят путем отбора 90% закваски с кислотностью 20–24° для замеса нескольких порций теста и добавления к оставшейся массе питательной смеси из муки и воды для воспроизводства закваски. КМКЗ влажностью 60% целесообразно применять при недостатке производственных площадей.

3.2.4. Приготовление теста из ржаной муки ускоренными способами

Для производства хлебобулочных изделий из ржаной, смеси ржаной и пшеничной муки в дискретных условиях работы предприятий вместо традиционных технологий (на биологических заквасках) используют ускоренные технологии, основанные на применении сухих заквасок, жидких концентрированных заквасок, подкисляющих добавок в сочетании с хлебопекарными прессованными или сушеными дрожжами в качестве биологических разрыхлителей теста.

3.3. ТОВАРОВЕДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ХЛЕБА ИЗ РЖАНОЙ МУКИ

Хлеб из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки должен вырабатываться в соответствии с требованиями стандартов, с соблюдением санитарных правил, рецептур и технологических инструкций, утвержденных в установленном порядке. Перед отправкой в торговую сеть качество изделий на хлебопекарных предприятиях проверяется отделами технического контроля и лабораториями. В торговом предприятии хлеб должен пройти проверку, включающую идентификацию сопроводительных документов, упаковки (если имеется) и маркировки, а также органолептическую оценку. Соответствие качества хлеба требованиям стандартов или технических условий по показателям: форма, поверхность, цвет и масса определяется выборочно путем осмотра всех изделий на 2–3 лотках от каждой вагонетки, контейнера или стеллажа, а при хранении на полках — осмотром 10% изделий каждой полки. Результаты контроля распространяют на вагонетку, контейнер, стеллаж, полку, с которых отбиралась продукция. При получении неудовлетворительных результатов производят сплошной контроль (разбраковывание).

Отбор проб проводится в соответствии с ГОСТ 5667 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделий».

Для контроля органолептических показателей (кроме формы, поверхности и цвета) и физико-химических показателей составляют предварительную выборку способом «россыпь».

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 от представительной выборки отбор производят образцов методом «вслепую» в соответствии с ГОСТ 18321.

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.

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 200 до 400 г включительно;
- не менее 3 шт. — для штучных изделий массой менее 100 до 200 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 опечатывают 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.

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 три часа для остальных изделий.

Оценка качества упаковки и маркировки (для хлеба, имеющего индивидуальную упаковку). Для упаковки хлеба используют упаковочные материалы, разрешенные органами Роспотребнадзора для упаковки пищевых продуктов и соответствующие требованиям ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки». Качество упаковки и маркировки определяется визуально путем осмотра всех упаковочных единиц, отобранных согласно ГОСТ 5667 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделий». Проверяется состояние упаковочного материала, целостность упаковки, содержание надписей, яркость красок и соответствие этих показателей требованиям технической документации на данный вид продукции.

Маркировка должна соответствовать требованиям действующих нормативных документов — положениям Закона РФ «О защите прав потребителей» и ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки». Для хлебобулочных

изделий из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки фасованных и упакованных штучных на маркировке должна содержаться следующая информация.

1. Наименование. Наименование, указываемое в маркировке, должно позволять относить пищевую продукцию к хлебобулочным изделиям, достоверно ее характеризовать и позволять отличать ее от другой пищевой продукции. Не допускается в наименовании указывать компоненты, если они или продукты их переработки не входят в состав.

2. Состав. Входящие в состав хлебобулочных изделий компоненты указываются в порядке убывания их массовой доли на момент производства. Непосредственно перед указанием данных компонентов должна размещаться надпись «Состав». В информации о составе изделия приводятся сведения о муке, соответствующие ее наименованию. Например: «ржаная хлебопекарная мука обдирная», «ржаная хлебопекарная мука сеяная», «пшеничная хлебопекарная мука первого сорта», «пшеничная мука общего назначения», «пшеничная мука общего назначения, обогащенная сухой клейковиной» и т. д. При наличии составного компонента (состоящего из двух и более компонентов) в составе хлебобулочного изделия указывается перечень всех компонентов, входящих в состав такого составного компонента, или указывается составной компонент с дополнением к нему в скобках компонентов в порядке убывания их массовой доли. В случае, если массовая доля составного компонента составляет 2 и менее процента, допускается не указывать входящие в него компоненты, за исключением пищевых добавок, ароматизаторов и входящих в их состав пищевых добавок, биологически активных веществ и лекарственных растений, компонентов, полученных с применением. В случае содержания в хлебобулочных изделиях компонентов, массовая доля которых составляет 2 и менее процента, допускается указывать их в любой последовательности после компонентов, массовая доля которых составляет более чем 2%.

При наличии ароматизатора маркировка состава должна содержать слово «ароматизатор(ы)». Придуманное название пищевой продукции в отношении ароматизаторов в составе пищевой продукции допускается не указывать.

При наличии в составе пищевой добавки должно быть указано функциональное (технологическое) назначение (регулятор кислотности, стабилизатор, эмульгатор, другое функциональное (технологическое) назначение) и наименование пищевой добавки, которое может быть заменено индексом пищевой добавки согласно Международной цифровой системе (INS) или Европейской цифровой системе (E). Если пищевая добавка имеет различное функциональное назначение, указывается функциональное назначение, соответствующее цели ее использования.

Компоненты, которые в процессе производства пищевой продукции были восстановлены из концентрированной, сгущенной или сухой пищевой продукции, допускается указывать в соответствии с их массовой долей после их восстановления.

Фрукты (включая ягоды), овощи (включая картофель), орехи, злаки, грибы, пряности, специи, входящие в соответствующие смеси и существенно не различающиеся по массовой доле, могут указываться в составе пищевой продукции в любой последовательности с указанием записи «в изменяемых соотношениях».

Компоненты (в том числе пищевые добавки, ароматизаторы), биологически активные добавки, употребление которых может вызвать аллергические реакции или противопоказано при отдельных видах заболеваний, указываются в

составе пищевой продукции независимо от их количества. К наиболее распространенным компонентам, применяемым в производстве хлебобулочных изделий, употребление которых может вызвать аллергические реакции или противопоказано при отдельных видах заболеваний, относятся:

- арахис и продукты его переработки;
- горчица и продукты ее переработки;
- злаки, содержащие глютен, и продукты их переработки;
- кунжут и продукты его переработки;
- молоко и продукты его переработки (в том числе лактоза);
- орехи и продукты их переработки;
- яйца и продукты их переработки.

3. Количество. Количество упакованных хлебобулочных изделий указывается в маркировке в единицах массы (граммах или килограммах) или счета (штуках). При этом допускается использовать сокращенные наименования данных единиц.

4. Дата изготовления. Указание в маркировке хлебобулочных изделий даты изготовления в зависимости от срока годности осуществляется с использованием следующих слов:

- «дата изготовления» с указанием часа, числа, месяца при сроке годности до 72 ч;
- «дата изготовления» с указанием числа, месяца, года при сроке годности от 72 ч до 3 мес.

5. Срок годности. Указание в маркировке хлебобулочных изделий срока годности осуществляется с использованием следующих слов:

- «годен до» с указанием часа, числа, месяца при сроке годности до 72 ч;
- «годен до» с указанием числа, месяца, года при сроке годности от 72 ч до 3 мес.;
- «годен до конца» с указанием месяца, года или «годен до» с указанием числа, месяца, года при сроке годности не менее 3 мес.

Слова «годен до», «годен», «годен до конца» в маркировке пищевой продукции могут быть заменены словами «срок годности», «употребить до» или аналогичными по смыслу словами.

6. Условия хранения, которые установлены изготовителем или предусмотрены техническими регламентами Таможенного союза.

7. Наименование и место нахождения изготовителя или фамилия, имя, отчество и место нахождения индивидуального предпринимателя-изготовителя, наименование и место нахождения уполномоченного изготовителем лица, наименование и место нахождения организации-импортера или фамилия, имя, отчество и место нахождения индивидуального предпринимателя-импортера.

8. Рекомендации и (или) ограничения по использованию, в том числе в случае, если использование без данных рекомендаций или ограничений затруднено либо может причинить вред здоровью потребителей, их имуществу, привести к снижению или утрате вкусовых свойств.

9. Показатели пищевой ценности. Пищевая ценность хлебобулочных изделий, указываемая в маркировке, включает следующие показатели:

- энергетическую ценность (калорийность);
- количество белков, жиров, углеводов;
- количество витаминов и минеральных веществ.

Пищевая ценность хлебобулочных изделий должна быть приведена в расчете на 100 г и (или) на одну порцию. Количество витаминов и минеральных веществ должно указываться в случае, если витамины и минеральные вещества добавлены

в пищевую продукцию при ее производстве. В иных случаях количество витаминов и минеральных веществ может указываться в отношении витаминов и минеральных веществ, для которых такое количество в 100 г либо в одной порции пищевой продукции составляет 5 и более процентов величин, отражающих среднюю суточную потребность взрослого человека в витаминах и минеральных веществах.

10. Сведения о наличии компонентов, полученных с применением генномодифицированных организмов.

11. Единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза.

В маркировке упакованных хлебобулочных изделий могут быть указаны дополнительные сведения, в том числе сведения о документе, в соответствии с которым произведена и может быть идентифицирована пищевая продукция, придуманное название пищевой продукции, товарный знак, сведения об обладателе исключительного права на товарный знак, наименование места происхождения пищевой продукции, наименование и место нахождения лицензиара, знаки систем добровольной сертификации.

Для хлебобулочных изделий из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки, не упакованных в потребительскую тару, информацию для потребителя представляют в информационном листке, расположенном в торговом зале. Информационный листок должен содержать информацию:

- наименование хлебобулочного изделия;
- наименование и местонахождение изготовителя (юридический адрес, включая страну, и, при несовпадении с юридическим адресом, адрес(а) производств(а));
- наименование организации на территории государства, принявшего стандарт, уполномоченной изготовителем на принятие претензий от потребителя на ее территории (при наличии);
- товарный знак изготовителя (при наличии);
- массу нетто упаковочной единицы или массу изделия и количество штук в упаковке в г или кг;
- состав хлебобулочных изделий из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки, в том числе пищевые добавки, пищевые ароматизаторы;
- наличие ГМО (для хлебобулочных изделий из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки, содержащих ГМО);
- пищевую ценность, в том числе содержание витаминов (для хлебобулочных изделий из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки, в рецептуру которых включен витаминный комплекс), минералов (для хлебобулочных изделий из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки, в рецептуру которых включен минеральный комплекс), пищевых волокон и других компонентов (для специальных хлебобулочных изделий из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки с учетом их назначения);
- срок годности. Допускается по усмотрению изготовителя в информационном листке, кроме срока годности, указывать срок реализации изделия;
- дату изготовления и дату упаковывания;
- условия хранения;
- обозначение стандарта и документа, в соответствии с которым изготовлены хлебобулочные изделия из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки конкретного наименования;
- информацию о подтверждении соответствия.

Маркировка транспортной упаковки должна содержать следующие сведения:

- наименование изделия;
- наименование и местонахождение (юридический адрес) изготовителя;
- товарный знак изготовителя (при наличии);
- массу нетто, кг;
- число штук упаковочных единиц в транспортной таре и массу нетто упаковочной единицы (для штучных изделий, упакованных в потребительскую тару), шт.;
- массу нетто упаковочной единицы в г или кг;
- номер партии и/или номер упаковочной единицы;
- дату изготовления и дату упаковывания;
- срок годности;
- условия хранения;
- обозначение стандарта и документа, в соответствии с которым изготовлено и может быть идентифицировано изделие конкретного наименования;
- информацию о подтверждении соответствия.

Контроль сроков выдержки. Срок максимальной выдержки на предприятии-изготовителе неупакованных изделий после выемки из печи:

1) хлебулочных изделий из ржаной хлебопекарной муки сеяной и смеси ее с пшеничной мукой:

- не более 6 ч — массой до 0,2 кг включительно;
- не более 10 ч — массой более 0,2 кг;

2) остальных видов хлебулочных изделий из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки:

- не более 6 ч — массой до 0,2 кг включительно;
- не более 14 ч — массой более 0,2 кг.

Срок реализации неупакованных изделий без начинки после выемки из печи:

1) хлебулочных изделий из ржаной хлебопекарной муки сеяной и смеси ее с пшеничной мукой:

- 16 ч — массой до 0,2 кг включительно;
- 24 ч — массой более 0,2 кг;

2) остальных видов хлебулочных изделий из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки:

- 16 ч — массой до 0,2 кг включительно;
- 36 ч — массой более 0,2 кг.

Срок годности хлебулочных изделий из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки устанавливает предприятие-изготовитель для изделия конкретного наименования в зависимости от его рецептурного состава, вида упаковочного материала и способа упаковывания. Установленный срок годности приводят в документе, в соответствии с которым изготовлено изделие конкретного наименования. Допускается по усмотрению изготовителя для изделия конкретного наименования, кроме срока годности, устанавливать срок хранения изделия.

Контроль массы изделий. Хлеб из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки должен вырабатываться весовым или штучным массой более 0,5 кг. Допускается по согласованию с потребителем вырабатывать хлеб из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки меньшей массы. Хлеб ржаной простой и ржанопшеничный простой для длительного хранения, консервированный спиртом выпускается массой 1 кг.

Допускаемые отрицательные значения отклонения массы изделия от установленной массы для не упакованных в потребительскую тару хлебо-булочных изделий из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки в конце срока максимальной их выдержки на предприятии-изготовителе после выемки из печи не должны превышать:

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

Допускаемые отрицательные значения отклонения средней массы десяти изделий от установленной массы для не упакованных в потребительскую тару хлебобулочных изделий из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки в конце срока максимальной их выдержки на предприятии-изготовителе после выемки из печи не должны превышать:

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

Методы испытаний включают определение следующих показателей качества хлеба: органолептических — форма, поверхность, цвет, состояние мякиша, вкус, запах; физико-химических — массовая доля влаги, кислотность, пористость, массовая доля сахара (для изделий, в рецептуру которых входит сахар).

Испытание продукции предусматривает использование следующих нормативных документов, регламентирующих требования к качеству и безопасности хлеба ржаного, ржано-пшеничного и пшенично-ржаного:

- ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»;
- ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки»;
- ТР ТС 05/2011 «О безопасности упаковки»;
- ГОСТ 31807-2012 «Изделия хлебобулочные из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки. Общие технические условия»;
- ГОСТ 2077-84 «Хлеб ржаной, ржано-пшеничный и пшенично-ржаной. Технические условия»;
- ГОСТ 26982-86 «Хлеб Любительский. Технические условия»;
- ГОСТ 26983-86 «Хлеб Дарницкий. Технические условия»;
- ГОСТ 26984-86 «Хлеб Столичный. Технические условия»;
- ГОСТ 26985-86 «Хлеб Российский. Технические условия»;
- ГОСТ 26986-86 «Хлеб Деликатесный. Технические условия»;
- ГОСТ 5311-50 «Хлеб Карельский. Технические условия»;
- ГОСТ 12582-67 «Хлеб ржаной простой и ржано-пшеничный простой для длительного хранения, консервированный спиртом»;
- ГОСТ 12583-67 «Хлеб ржаной простой для длительного хранения, консервированный с применением тепловой ступенчатой стерилизации. Технические условия»;
- ГОСТ 13657-68 «Хлеб ржаной и ржано-пшеничный краткосрочного хранения, консервированный спиртом. Технические условия»;
- ГОСТ 5667-65 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделий»;
- ГОСТ 21094-75 «Хлебобулочные изделия. Методы определения влажности»;
- ГОСТ 5669-96 «Хлебобулочные изделия. Методы определения пористости»;
- ГОСТ 5670-96 «Хлебобулочные изделия. Методы определения кислотности»;

- ГОСТ 5672-68 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Методы определения массовой доли сахара»;
- ГОСТ 8227-56 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Укладывание, хранение и транспортирование»;
- ГОСТ 5698-51 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Методы определения массовой доли поваренной соли».

Органолептическая оценка. Основными органолептическими показателями качества хлеба из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки являются внешний вид, состояние мякиша, вкус и запах.

Показатели внешнего вида изделий — форма, поверхность, окраска и толщина корки. Толщина корки ржано-пшеничного простого и заварного, ржаного простого и заварного, ржаного из муки обдирной и сеяной, бородинского должна быть не более 4 мм. У хлеба минского и рижского верхняя корка должна быть тонкой, мягкой, нижняя корка — мягкой и мучнистой, толщиной не более 3 мм.

Состояние мякиша хлеба характеризуется его пропеченностью, промесом, пористостью. При хороших свойствах мякиша достигается хороший вкус изделия.

Промес — состояние мякиша хлебобулочного изделия, характеризующееся отсутствием непромешанного сыря.

Пропеченность — состояние мякиша хлебобулочного изделия, характеризующее его эластичность и отсутствие липкости. Пропеченные изделия обладают более ясно выраженными вкусовыми и ароматическими свойствами, легче и быстрее усваиваются, дольше сохраняются в свежем виде и не портятся.

Пористость — состояние мякиша хлебобулочного изделия, характеризующееся наличием пор разного размера, образующихся в процессе выпечки.

Вкус считается наиболее важным показателем качества хлебобулочных изделий. В зависимости от вида и сорта муки, рецептуры хлеба вкус может существенно различаться.

Хлеб из ржаной муки имеет сильный, выраженный аромат по сравнению с хлебом из пшеничной муки. Зачастую на запах хлеба из ржаной муки влияют рецептурные компоненты, например рижский заварной хлеб имеет легкий аромат тмина или аниса.

Органолептические показатели качества хлеба из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Органолептические показатели качества изделий хлебобулочных из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид:	
форма и поверхность	Соответствующая виду изделия
цвет	От светло-коричневого до темно-коричневого
Состояние мякиша (пропеченность, промес, 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 роликовых изделий — мякиш слоистый в изломе, для изделий с начинкой — слой основы, соприкасающийся с начинкой, может быть увлажнен

Продолжение табл. 3.1

Наименование показателя	Характеристика
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

Примечание: уточненную характеристику органолептических показателей для изделия конкретного наименования приводят в документе, в соответствии с которым оно изготовлено.

Для хлеба ржаного простого и ржано-пшеничного простого для длительного хранения, консервированного спиртом допускаются трещины и подрывы шириной не более 0,5 см; форма должна быть правильной, не допускается клиновидная, с разной высотой по длине хлеба, не допускается крупная пористость.

В конце гарантийного срока хранения хлеб ржаной простой и ржано-пшеничный простой для длительного хранения, консервированный спиртом по органолептическим показателям должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 3.2.

Таблица 3.2

Органолептические показатели хлеба ржаного простого и ржано-пшеничного простого для длительного хранения, консервированного спиртом

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид:	
поверхность	Гладкая, без крупных трещин и подрывов, допускается морщинистость, трещины и подрывы шириной не более 0,5 см
форма	Правильная, боковые корки могут быть слегка вогнутыми внутрь
Состояние мякиша	Плотный, крошащийся, достаточно легко режется ножом, допускаются небольшие трещины; более плотный в периферийных слоях
Вкус и запах	Свойственные данному сорту хлеба после хранения, с привкусом и запахом этилового спирта

Конкретная характеристика органолептических показателей для каждого наименования хлеба должна быть приведена в рецептуре.

Физико-химический анализ включает определение массовой доли влаги, кислотности, пористости и массовой доли сахара для изделий, в рецептуру которых входит сахар.

Массовая доля влаги — этот показатель качества установлен для всех хлебобулочных изделий. При оптимальном содержании влаги мякиш имеет хорошую консистенцию, изделия обладают лучшими вкусовыми свойствами, лучше усваиваются организмом. Снижение влажности на 1% от максимального предела уменьшает выход хлеба из ржаной обойной и обдирной муки на 2,5–3%.

Ржаной простой хлеб имеет самую большую влажность среди различных видов хлебобулочных изделий — 51%.

Пористость характеризует степень разрыхленности хлебобулочных изделий. Хлеб из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки имеет наименьшую пористость среди различных видов хлеба, что объясняется особенностями хлебопекарных свойств ржаной муки. Для сравнения: хлеб ржаной простой из обойной муки имеет пористость 45%, хлеб пшеничный из муки 2 сорта — 62–70%.

Физико-химические показатели качества хлеба из ржаной, смеси ржаной и пшеничной муки приведены в таблице 3.3.

В хлебе не допускаются посторонние включения, хруст от минеральной примеси, признаки болезней хлеба и плесени.

Конкретные значения физико-химических показателей для каждого наименования хлеба должны быть приведены в рецептуре. Физико-химические показатели качества для некоторых наиболее распространенных наименований представлены в таблице 3.4.

Массовую долю сахара и жира в хлебе из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки определяют по требованию потребителей.

По физико-химическим показателям хлеб ржаной простой и ржано-пшеничный простой для длительного хранения, консервированный спиртом в конце гарантийного срока хранения должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 3.5.

Таблица 3.3

Физико-химические показатели хлебобулочных изделия из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки

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 пересчете на сухое вещество, %	В соответствии с рецептурами с учетом допускаемых отклонений (3°)					

Массовая доля начинки, % к массе изделия, не менее (2 [*])	—	—	15,0	15,0	15,0	15,0
Влажность мякиша, %	Нормируется в изделиях, в рецептуру которых включен витаминный или витаминно-минеральный комплекс					
Кислотность мякиша, град, не более	Нормируется в изделиях, в рецептуру которых включен витаминный или витаминно-минеральный комплекс					

1^{*} — не нормируется в изделиях массой менее 0,2 кг, 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° в хлебулочных 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 на 100 кг смеси муки и зерновых продуктов. Допускается превышение верхнего предела по массовой доле сахара и жира. 5. В хлебулочных изделиях с начинками показатели нормируются только для тестовой основы

Таблица 3.4

Физико-химические показатели качества некоторых сортов хлеба из ржаной, смеси ржаной и пшеничной муки

Наименование изделия	Массовая доля влаги, % не более	Кислотность мякиша, град, не более	Пористость, % не менее	Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, %
Хлеб ржаной простой:				
подовый	51,0	12,0	45,0	—
формовой	51,0	12,0	48,0	—
Хлеб ржаной заварной формовой	51,0	11,0	46,0	—
Хлеб бородинский:				
подовый	46,0	10,0	46,0	—
формовой массой, кг				
0,5–0,8	46,0	10,0	48,0	—
0,8–1,0	47,0	10,0	48,0	—
Хлеб ржаной московский формовой	50,0	11,0	48,0	—
Хлеб ржано-пшеничный простой подовый	49,0	11,0	47,0	—

Продолжение табл. 3.4

Наименование изделия	Массовая доля влаги, % не более	Кислотность мякиша, град, не более	Пористость, % не менее	Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, %
Хлеб ржано-пшеничный простой и заварной формовой	49,0	11,0	50,0	—
Хлеб пшенично-ржаной простой подовый	48,0	10,0	50,0	—
Хлеб пшенично-ржаной простой и заварной формовой	50,0	10,0	54,0	—
Хлеб ржаной из обдирной муки:				
подовый	48,5	11,0	49,0	—
формовой	49,0	11,0	51,0	—
Хлеб житный:				
подовый	48,0	11,0	49,0	—
формовой	49,0	11,0	51,0	—
Хлеб украинский подовый с соотношением муки, %:				
ржаной пшеничной обдирной обойной				
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 формовой с соотношением муки, %:				
ржаной пшеничной обдирной обойной				
80,0:20,0	50,0	10,0	54,0	—
70,0:30,0	50,0	10,0	54,0	—
60,0:40,0	49,5	10,0	55,0	—
50,0:50,0	49,0	9,0	55,0	—
Хлеб украинский новый подовый с соотношением муки, %:				
ржаной пшеничной обдирной второго сорта				
80,0:20,0	48,0	10,0	54,0	—
60,0:40,0	47,5	9,0	58,0	—
50,0:50,0	47,0	8,0	59,0	—
40,0:60,0	47,0	8,0	60,0	—

Продолжение табл. 3.4

Наименование изделия	Массовая доля влаги, % не более	Кислотность мякиша, град, не более	Пористость, % не менее	Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, %
Хлеб украинский новый формовой с соотношением муки, %:				
ржаной пшеничной обдирной второго сорта				
80,0:20,0	50,0	10,0	54,0	—
60,0:40,0	49,0	9,0	58,0	—
50,0:50,0	48,5	9,0	59,0	—
40,0:60,0	48,5	8,0	60,0	—
Хлеб орловский:				
подовый	47,0	9,0	52,0	—
формовой	48,0	9,0	55,0	—
Хлеб подмосковный формовой	48,0	9,0	55,0	—
Хлеб столовый:				
подовый	47,0	9,0	60,0	3,0±1,0
формовой	48,0	9,0	62,0	3,0±1,0
Хлеб славянский подовый с соотношением муки, %:				
ржаной пшеничной обдирной второго сорта				
15,0:85,0	46,0	7,0	56,0	—
30,0:70,0	47,0	8,0	55,0	—
Хлеб славянский формовой с соотношением муки, %:				
ржаной пшеничной обдирной второго сорта				
15,0:85,0	47,0	7,0	58,0	—
30,0:70,0	48,0	8,0	57,0	—
Хлеб пеклеванный «Виру» подовый	45,0	8,0	60,0	—
Хлеб ржаной из муки сеяной:				
подовый	46,0	7,0	55,0	—
формовой	48,0	7,0	57,0	—
Хлеб минский подовый	45,0	7,0	57,0	—
Хлеб рижский подовый	44,5	7,0	58,0	—

Таблица 3.5

Физико-химические показатели хлеба ржаного простого и ржано-пшеничного простого для длительного хранения, консервированного спиртом

Наименование показателя	Нормы для хлеба со сроком хранения, месяцы			
	4	6	4	6
	ржаной		ржано-пшеничный	
Влажность мякиша, %, не более	47	46	45	44
Кислотность, град, не более	14	14	13	13
Пористость, %, не менее	45	45	43	43

Глава 4

ХЛЕБ ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ

4.1. КЛАССИФИКАЦИЯ ХЛЕБА ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ

В соответствии с ГОСТ 31805-2012 «Изделия хлебобулочные из пшеничной муки. Общие технические условия» хлеб из пшеничной муки можно классифицировать следующим образом:

1) в зависимости от используемой муки подразделяют на хлеб:

- из пшеничной хлебопекарной муки;
- из пшеничной муки общего назначения;
- из смеси пшеничной хлебопекарной муки и пшеничной муки общего назначения;
- из смеси пшеничной хлебопекарной муки и зерновых продуктов;
- из смеси пшеничной муки общего назначения и зерновых продуктов;
- из смеси пшеничной хлебопекарной муки, пшеничной муки общего назначения и зерновых продуктов. При этом масса зерновых продуктов в смеси с пшеничной мукой не должна превышать 10% массы смеси.

Хлеб из пшеничной муки общего назначения в зависимости от типа муки подразделяют на хлеб:

- из пшеничной муки типа М145–23;
- из пшеничной муки типа М125–20;
- из пшеничной муки типа М100–25;
- из пшеничной муки типа МК75–23;
- из пшеничной муки типа М75–23;
- из пшеничной муки типа МК55–23;
- из пшеничной муки типа М55–23;
- из пшеничной муки типа М45–23.

Допускается вырабатывать хлеб из смеси разных типов пшеничной муки и зерновых продуктов в различных соотношениях, масса зерновых продуктов в смеси с пшеничной мукой не должна превышать 10% массы смеси;

2) в зависимости от сорта муки подразделяют на хлеб:

- из пшеничной хлебопекарной муки обойной;
- из пшеничной хлебопекарной муки второго сорта;
- из пшеничной хлебопекарной муки первого сорта;
- из пшеничной хлебопекарной муки крупчатки;
- из пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта;
- из пшеничной хлебопекарной муки экстра.

Допускается вырабатывать хлебобулочные изделия из смеси разных сортов пшеничной хлебопекарной муки и зерновых продуктов в различных соотношениях, при этом масса зерновых продуктов в смеси с пшеничной хлебопекарной мукой не должна превышать 10% массы смеси;

3) также хлеб из пшеничной муки вырабатывают:

- подовым или формовым;
- без начинки или с начинкой;
- упакованным или неупакованным. Неупакованные изделия вырабатывают весовыми или штучными.

К этой группе хлебобулочных изделий относятся все виды хлеба вырабатываемые в соответствии с ГОСТ 27842-88 «Хлеб из пшеничной муки. Технические

условия» и ГОСТ 26987-86 «Хлеб белый из пшеничной муки высшего, первого и второго сортов. Технические условия» (табл. 4.1).

Таблица 4.1

Ассортимент хлеба из пшеничной муки

Наименование изделия	Масса, кг
Хлеб пшеничный из обойной муки подовый и формовой весовой	Не более 3,0
Хлеб пшеничный из обойной муки подовый штучный	0,7–1,0
Хлеб пшеничный из обойной муки формовой штучный	0,8–1,3
Хлеб забайкальский формовой весовой	Не более 2,0
Хлеб забайкальский формовой штучный	0,7–1,0
Хлеб забайкальский подовый штучный	0,7–1,0
Хлеб степной формовой штучный	0,7–1,0
Хлеб уральский формовой штучный	0,7–1,0
Арнаут киевский подовый штучный	0,5–1,1
Хлеб кишиневский подовый штучный	0,8
Хлеб кишиневский формовой штучный	0,85
Матнакаш весовой	Не более 2,5
Матнакаш штучный	0,5–1,5
Хлеб пшеничный из муки высшего, первого и второго сортов подовый и формовой весовой	Не более 3,0
Хлеб пшеничный из муки высшего, первого и второго сортов подовый и формовой штучный	0,5–1,1
Паляница украинская	0,75–1,0
Паляница кировоградская	1,6
Калач уральский подовый штучный	0,5–1,0
Хлеб красносельский подовый весовой	Не более 2,0
Хлеб красносельский подовый штучный	0,8–0,9
Хлеб сладкий пшеничный формовой штучный	0,5–0,8
Хлеб городской подовый штучный	0,5
Хлеб городской формовой штучный	0,5–0,8
Калач саратовский штучный	0,75–1,6
Хлеб горчичный подовый штучный	0,5–0,8
Хлеб горчичный формовой штучный	0,5–1,0
Хлеб ситный с изюмом подовый весовой	Не более 2,0
Хлеб ситный с изюмом подовый штучный	0,95–1,0
Хлеб ситный из муки пшеничной крупчатки подовый штучный	0,8, 1,0, 2,0
Хлеб ситный из муки пшеничной крупчатки формовой штучный	0,5, 1,0, 2,0
Булка крестьянская подовая штучная	0,43–0,83
Хлеб ромашка формовой штучный	0,4–1,0
Хлеб раменский подовый штучный	0,3–0,5
Хлеб раменский формовой штучный	0,5
Хлеб домашний подовый штучный	0,4–0,8
Хлеб дорожный в упаковке подовый штучный	0,4
Хлеб дорожный в упаковке формовой штучный	0,7

Продолжение табл. 4.1

Наименование изделия	Масса, кг
Хлеб гражданский подовый штучный	0,4; 0,5
Хлеб гражданский формовой штучный	0,65; 0,7
Хлеб молочный подовый штучный	0,8
Хлеб молочный формовой штучный	0,4
Хлеб белорусский подовый штучный	0,4
Хлеб белорусский формовой штучный	0,7
Хлеб полесский подовый штучный	0,4
Каравай русский штучный	2,0
Каравай сувенирный штучный	2,0

4.2. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБА ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ

Тесто для хлебобулочных изделий из пшеничной муки готовят всеми известными способами (рис. 4.1). Наиболее распространенными в промышленности являются опарный и безопарный способы приготовления теста. Способы, основанные на применении заквасок, относят к технологиям пшеничного хлеба «с направленным культивированием микроорганизмов».



Рис. 4.1

Способы приготовления теста из пшеничной муки

4.2.1. Однофазные способы приготовления теста

Однофазные способы предусматривают внесение всего количества сырья при замесе теста. К однофазным способам приготовления теста относят безопасный способ и его разновидности: с внесением при замесе части спелого теста, с брожением теста при пониженной температуре, приготовление теста на комплексных хлебопекарных смесях.

Безопасный способ приготовления теста рекомендуется применять при выработке булочных и сдобных изделий из пшеничной муки высшего и первого сортов, имеющих относительно низкую кислотность — обычно не более 3–4°. Сущность данного способа заключается в приготовлении теста в одну стадию из всего количества муки и сырья по рецептуре. Приготовление теста безопасным способом для булочных и сдобных изделий производят как непрерывно, так и порционно. Непрерывный способ рекомендуется для выработки булочных изделий, порционный — для выработки булочных и сдобных изделий. Для некоторых изделий (например, калачи и ситнички московские) технологические инструкции предусматривают приготовление теста только безопасным способом.

При замесе безопасного теста периодическим способом в дежу сначала дозируют воду, в которой разводят пресованные дрожжи, затем соль, муку и остальное сырьё. Дозировка пресованных дрожжей при безопасном способе составляет 1,5–2,5% к массе муки, жидких дрожжей — 35–50% к массе муки. Предварительная активация пресованных дрожжей сокращает продолжительность брожения теста до 2–2,5 ч. Фазу активации готовят из 10% муки от её общего количества, воды и 0,5% сахара от массы муки. Продолжительность активации 40–50 мин при 32–34°C.

Продолжительность замеса безопасного теста — не менее 10 мин, температура теста после замеса — 28–32°C. Влажность теста должна быть на 0,5–1,0% выше влажности мякиша готового изделия. Продолжительность брожения теста 2–4 ч (обычно около 3 ч). Через 1 ч после замеса теста из муки высшего и первого сортов рекомендуется проводить обминку теста. Для теста из сильной муки проводят две или три обминки, причём последнюю — за 20–30 мин до окончания брожения. При переработке слабой муки и муки второго сорта обминки не проводят.

Если по рецептуре предусмотрено большое количество сахара и жира, то их целесообразно вносить полностью или частично в ходе обминки. Эта операция называется отсдобка. Внесение сдобящих компонентов разжижает тесто, поэтому часть муки добавляют после отсдобки. Количество этой муки составляет 0,7–1,9 кг на 1 кг сдобящих компонентов.

Готовность теста определяют по увеличению объёма в 1,5–2 раза и по кислотности. Конечная кислотность безопасного теста должна быть на 0,5° выше кислотности готового изделия.

Применение комплексных хлебопекарных смесей позволяют существенно снизить затраты и радикально упростить процесс однофазного приготовления теста в условиях мини-пекарен и предприятий общественного питания. В отличие от композитных смесей других видов комплексные смеси содержат все рецептурные компоненты. Можно выделить два типа комплексных смесей: содержащие сухие хлебопекарные дрожжи и без дрожжей. При замесе теста к комплексной смеси необходимо добавить только воду или воду и дрожжи (для бездрожжевых смесей).

Комплексная хлебопекарная смесь — полуфабрикат хлебопекарного производства, представляющий собой сухую многокомпонентную смесь, в состав ко-

торой входит всё сырьё, предусмотренное нормативной (унифицированной) рецептурой хлебобулочного изделия, включая сухие хлебопекарные дрожжи или без них. Комплексная смесь определённого наименования предназначена только для выработки изделия соответствующего наименования. В состав комплексных смесей, рекомендуемых для приготовления теста безопарным способом, как правило, не входят пищевые добавки и хлебопекарные улучшители, интенсифицирующие созревание теста. В этом случае продолжительность брожения теста не сокращается, в отличие от ускоренных способов тестоприготовления, основанных на применении композитных смесей, содержащих улучшители.

4.2.2. Приготовление теста на опарах

Опарный способ является наиболее распространенным способом приготовления теста для хлеба из пшеничной муки.

Опарный способ включает последовательное приготовление двух полуфабрикатов (фаз) — опары и затем теста. Классическую (традиционную) опару готовят влажностью 45–50% из 45–55% муки от общего количества, дрожжей и воды. Тесто замешивают на опаре с добавлением остального количества муки, соли и воды, а также дополнительного сырья, предусмотренного рецептурой.

При опарном способе приготовления теста изделия обладают лучшим вкусом и ароматом, более развитой пористостью, чем при безопарном. Благодаря большей общей продолжительности брожения опарного теста в нем накапливается больше ароматических и вкусовых веществ. Лучшие физические свойства мякиша при опарном приготовлении теста обусловлены большей степенью набухания и пептизации белков муки, а также накоплением кислот.

Вкус и аромат хлеба являются основным и решающим показателем при оценке готовых изделий, поэтому опарный способ более предпочтителен по сравнению с безопарным. Он также дает лучшие результаты при переработке слабой или дефектной муки, например, из проросшего зерна. Это объясняется тем, что повышенная кислотность опарного теста снижает активность гидролитических ферментов, которые в такой муке очень активны.

В процессе развития технологии хлебопечения в России разработаны и применяются различные виды опар, отличающиеся количеством используемой муки, консистенцией, составом, параметрами брожения и др.

Опару замешивают из части муки, предусмотренной для приготовления теста, воды и всего количества дрожжей. Основной бродильной микрофлорой в опаре являются хлебопекарные дрожжи, которые вносят при замесе опары, основной тип брожения — спиртовое брожение. Опару готовят обычно из пшеничной сортовой муки. Продолжительность брожения опары 3–4 ч. В выброженную опару вносят оставшееся количество муки и воды, соль, дополнительное сырьё и замешивают тесто. Продолжительность брожения теста, приготовленного опарным способом — от 0,5 до 1,5 ч.

Опары влажностью 41–55% называют густыми, влажностью 65–75% — жидкими, с добавлением соли — солёными. Опары, для приготовления которых используется всё расчётное количество воды (за исключением воды для приготовления солевого и сахарного растворов), получили название «большие». При замесе теста на таких опарах воду не добавляют.

Густую (традиционную) опару замешивают из 45–55% муки от её общего количества, предусмотренного рецептурой. Влажность густой опары — от 41 до

45%, продолжительность брожения опары — от 180 до 270 мин, продолжительность брожения приготовленного на ней теста — от 60 до 90 мин.

Для приготовления большой густой опары используют от 60 до 70% муки от её общего количества. Продолжительность брожения большой густой опары — от 180 до 270 мин, продолжительность брожения теста — от 20 до 40 мин. Тесто при замесе подвергают дополнительной механической обработке.

При замесе жидкой опары используют от 25 до 35% от общего количества муки, идущей на замес теста. Продолжительность брожения жидкой опары — от 210 до 270 мин, продолжительность брожения теста — от 30 до 60 мин. Замес теста на жидкой опаре рекомендуется проводить при усиленной механической обработке в течение 20–25 мин или в тестомесильной машине интенсивного действия (до 4 мин). Жидкая опара, приготовленная с применением соли, называется солёной опарой.

Для замеса густых опар применяют тестомесильные машины, предназначенные для замеса теста. Замес жидкой опары осуществляют в аппаратах, предназначенных для приготовления жидких полуфабрикатов.

Жидкие опары легко перекачиваются по трубам, меньше подвержены перекисанию, поэтому их применение целесообразно в районах с жарким климатом.

Таблица 4.2

Характеристика опар

Тип опары	Количество муки в опаре, % от ее общего количества	Влажность опары, %	Продолжительность брожения, мин	
			опары	теста
Густая (традиционная)	45–55	41–50	180–270	60–90
Большая густая (БГО)	60–70	41–45	180–270	20–40
Жидкая	25–35	68–72	210–270	30–60
Большая жидкая	28–35	70–72	240	50–75

Приготовление теста опарным способом осуществляют как порционно, так и непрерывно. Способ и аппаратную схему приготовления теста на предприятии выбирают в соответствии с ассортиментом продукции, объемами производства, климатическими условиями и другими факторами. Например, способ приготовления теста на густых (традиционных) опарах используется для производства массовых сортов хлеба, на больших густых опарах — для булочных и сдобных изделий, на жидких опарах — для производства массовых сортов хлеба из пшеничной муки первого и второго сортов преимущественно в регионах с жарким климатом.

Многочисленное перекачивание опары и теста, транспортирование их на значительные расстояния разрушают структуру клейковинного каркаса и ухудшают качество хлебобулочных изделий. Поэтому при организации производства необходимо максимально использовать возможность подачи полуфабрикатов «самотеком» или короткими транспортерами. Жидкие опары можно транспортировать с помощью сжатого воздуха.

4.2.3. Приготовление теста из пшеничной муки на заквасках

В технологии пшеничного хлеба с направленным культивированием микроорганизмов используются жидкие закваски и жидкие дрожжи.

В зависимости от состава, режимов приготовления и свойств пшеничные закваски принято подразделять на густые, жидкие, концентрированные, а также закваски с функциональными свойствами.

Процесс приготовления пшеничных заквасок включает разводочный и производственный циклы. На хлебопекарных предприятиях разводочный цикл проводят, как правило, в лаборатории, производственный — в условиях цеха. В разводочном цикле применяют чистые культуры заквасочных микроорганизмов в различном виде.

Перед началом разводочного цикла проводят подготовку чистых культур заквасочных микроорганизмов. Чистые культуры на жидких средах вносят в виде водной суспензии, сухие препараты предварительно регидратируют. Порядок подготовки чистых культур и проведения разводочного цикла описан в технической документации и специальной литературе. По полному разводочному циклу закваску приготавливают от одного до четырех раз в год по установленному графику или по мере необходимости при ухудшении её биотехнологических свойств.

В производственном цикле пшеничную густую и жидкую закваски поддерживают путем освежений с последующим брожением до накопления требуемой кислотности. Закваску освежают через 3–4 ч путем отбора 25–75% спелой закваски в расходный чан и добавления к оставшейся части 75–25% питания из муки, воды и заварки. Питательную смесь замешивают из муки и воды или муки, воды и заварки. Продолжительность брожения закваски до заданной кислотности можно корректировать в зависимости от сорта и качества муки, температуры и условий производства. В жидких и густых пшеничных заквасках одновременно развиваются дрожжи и молочнокислые бактерии.

Пшеничная концентрированная молочнокислая закваска (КМКЗ) представляет собой мучной полуфабрикат, сброженный только молочнокислыми бактериями. В производственных условиях накопление КМКЗ в необходимом количестве осуществляют путем добавления к готовой закваске питательной смеси из муки и воды с последующим выдерживанием при температуре 32–38°C до достижения кислотности 14–18°. После накопления необходимого количества производственной закваски часть ее используют на возобновление, а остальную — на замес теста. Для производственного цикла в зависимости от режима работы предприятия (в одну, две или три смены) выбирают соответствующий ритм отбора закваски на замес теста и на ее возобновление.

В зависимости от производительности и режима работы предприятия выбирают соответствующий ритм возобновления закваски и продолжительность ее заквашивания. При непрерывной работе предприятия КМКЗ освежают каждые 8 ч. При этом отбирают половину готовой закваски на замес теста, а к оставшейся половине добавляют питательную смесь в равном количестве. При работе предприятия с перерывами на 8–12 ч закваску освежают в соотношении закваска:питательная смесь — 1:2 или 1:3. При перерывах в технологическом процессе до 24 ч пшеничную КМКЗ с кислотностью 14–18° сохраняют без освежения, снижая ее температуру до 32–36°C. Кислотность при этом может повыситься до 20–22°, в результате чего посторонняя микрофлора в закваске не развивается, происходит самоконсервирование КМКЗ.

4.2.4. Приготовление жидких дрожжей

Жидкие хлебопекарные дрожжи — полуфабрикат хлебопекарного производства, приготовленный на заквашенной заварке для хлебопекарного производства путем размножения в ней хлебопекарных дрожжей.

На хлебопекарных предприятиях жидкие дрожжи готовят по «рациональной схеме», предложенной А. И. Островским. Эта схема предусматривает на первой стадии сбраживание водно-мучной заварки при 48–54°C термофильными молочнокислыми бактериями *Lactobacillus delbrückii*. На второй стадии сброженная заварка с высоким содержанием молочной кислоты, охлажденная до 28–30°C, уже в другой емкости используется в качестве питательной среды для размножения в ней дрожжевых клеток *Saccharomyces cerevisiae* (рис. 4.2).

Процесс приготовления жидких дрожжей включает разводочный и производственный циклы. В разводочном цикле чистые культуры заквасочных микроорганизмов накапливают до количества, необходимого для проведения производственного цикла. В производственном цикле часть готовых жидких дрожжей отбирают для приготовления теста, а оставшуюся часть используют для возобновления (освежения) — приготовления новой порции жидких дрожжей. При возобновлении в жидкие дрожжи вносят питательную смесь, которой служит заквашенная осахаренная заварка.

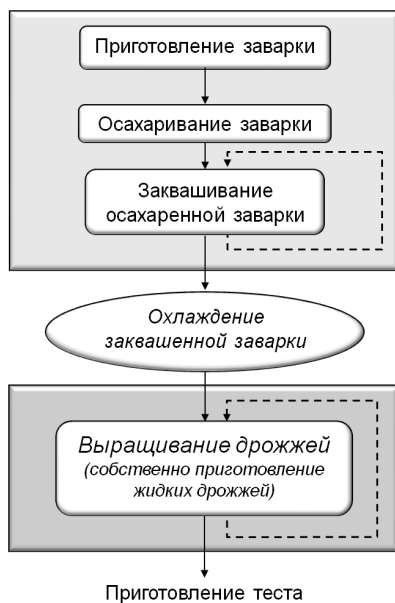


Рис. 4.2

Основные стадии приготовления жидких дрожжей по «рациональной» схеме

В отличие от заквасок в технологии жидких дрожжей размножение молочнокислых бактерий и дрожжей протекает не только на разных стадиях, но и в разных ёмкостях.

В зависимости от принятой технологии влажность жидких дрожжей может составлять 75–90%, кислотность — 9–12°, подъёмная сила — 18–30 мин.

В хлебопекарном производстве жидкие дрожжи применяют в качестве биологического разрыхлителя, заменяющего прессованные дрожжи полностью или частично. Приготовление жидких дрожжей является начальной стадией технологического процесса, обеспечивающей улучшение качества, вкуса, аромата и микробиологическую чистоту хлебобулочных изделий, особенно при переработке муки с пониженными свойствами.

Жидкие дрожжи применяют для производства хлебобулочных изделий из пшеничной муки при опарном, безопарном и ускоренном способах тестоприготовления. При опарном способе приготовления теста расход жидких дрожжей составляет, % к массе муки в тесте: для хлеба из муки пшеничной обойной и смеси ржаной и пшеничной муки — 30%, из муки пшеничной второго сорта — 25–30%, из муки пшеничной первого сорта — 20–25%. Расход как жидких, так и прессованных дрожжей, при их совместном использовании, уменьшают на 50% от их количества по рецептуре. При безопарном способе приготовления теста жидкие дрожжи применяют совместно с прессованными дрожжами. Расход жидких дрожжей для хлеба из пшеничной муки второго, первого и высшего сортов составляет 7–15% к массе муки в тесте; расход прессованных дрожжей сокращают на 30–50% от их количества по рецептуре. Для ускоренного способа приготовления теста из муки пшеничной первого и высшего сорта жидкие дрожжи применяют в количестве 15–25% к массе муки в тесте в сочетании с прессованными дрожжами (2,0–2,5%).

Показатели качества жидких дрожжей:

- влажность — 86–88%;
- кислотность — 9–10°;
- подъемная сила — не более 30 мин.

При использовании жидких дрожжей или смеси жидких и прессованных допускается превышение конечной кислотности хлеба на 1°, против нормы, установленной в документации.

4.2.5 Приготовление пшеничного теста ускоренными способами

Интенсификация микробиологических, биохимических и коллоидных процессов при приготовлении теста достигается путем:

- применения усиленной механической обработки теста при замесе (интенсивный замес);
- использования полуфабрикатов с активной бродильной микрофлорой (КМКЗ и др.);
- повышением температуры теста;
- увеличением дозировки дрожжей;
- применением хлебопекарных улучшителей — интенсификаторов брожения.

Использование ускоренных способов сокращает продолжительность процесса тестоведения, уменьшает затраты сухих веществ на брожение. Применение ускоренных способов приготовления теста целесообразно при производстве хлебобулочных изделий из пшеничной муки высшего и первого сорта.

Практический интерес представляет ряд ускоренных способов приготовления пшеничного теста:

- экспрессный способ на КМКЗ;
- с использованием молочной сыворотки;
- с применением жидких дрожжей;
- интенсивная («холодная») технология;
- с применением хлебопекарных улучшителей — интенсификаторов брожения.

Особенностью способа приготовления теста по интенсивной «холодной» технологии является то, что процесс брожения теста в массе исключен. Созревание теста происходит в сформованной тестовой заготовке при расстойке.

Сущность данного способа заключается в интенсификации микробиологических, коллоидных и биохимических процессов, происходящих при созревании теста, что достигается путем:

- применения усиленной механической обработки теста при замесе;
- внесения при замесе хлебопекарных улучшителей (в соответствии с рецептурой или дополнительно);
- снижения начальной температуры теста до 25–28°C;
- увеличения до 3,5–6,0% количества прессованных дрожжей (возможна замена их на сухие инстантные дрожжи в соответствии с нормами замены).

Интенсивную «холодную» технологию используют при выработке хлеба, булочных, сдобных и диетических изделий из муки высшего и первого сортов.

Норму расхода прессованных дрожжей (от 3,5 до 6,0%) подбирают в зависимости от их подъемной силы.

Приготовление теста (тестовых заготовок) по интенсивной «холодной» технологии осуществляют в следующем порядке:

1) в дежу дозируют все сырьё в следующей последовательности: вода, дрожжи прессованные, соль, сахар, мука, хлебопекарный улучшитель и начинают замешивать тесто температурой 25–28°C. Жир целесообразно вносить после первых 2–3-х минут замеса;

2) замес теста производят в тестомесильных машинах интенсивного действия в соответствии с рекомендациями, приведенными в паспорте на машину. Замес теста можно осуществлять и в обычных машинах периодического действия, но увеличением длительности замеса до 15–18 мин;

3) после замеса тесто оставляют для «отдыха» на 20–30 мин в деже или на разделочном столе при температуре рабочего помещения (стадия «отлежки» теста);

4) после отлежки тесто делят на куски требуемой массы, округляют, оставляют для предварительной расстойки на 10–20 мин в шкафу для предварительной расстойки или на столе в условиях цеха, а затем формуют тестовые заготовки. Деление, округление и формовку тестовых заготовок осуществляют с помощью соответствующих машин или вручную. Массу тестовой заготовки определяют, исходя из установленной массы готового изделия с учетом точности делителя (в соответствии с паспортными данными), величины упека в печи и усушки при хранении на данном предприятии;

5) сформованные тестовые заготовки направляют на окончательную расстойку при температуре 38–40°C и относительной влажности воздуха 75–85%. Продолжительность окончательной расстойки при приготовлении теста по «холодной» технологии увеличивается на 30–50% по сравнению с другими способами и может составлять 60–90 мин в зависимости от подъемной силы дрожжей;

6) выпечку тестовых заготовок осуществляют в соответствии с технологическими инструкциями по приготовлению данного изделия.

4.3. ТОВАРОВЕДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ХЛЕБА ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ

Хлебобулочные изделия из пшеничной муки вырабатывают в соответствии с требованиями настоящего стандарта и документа, в соответствии с которым изготовлено изделие конкретного наименования, по рецептуре и технологической инструкции, согласованным и утвержденным в установленном порядке, с соблюдением санитарных норм и правил. Перед отправкой в торговую сеть качество изделий на хлебопекарных предприятиях проверяется отделами технического контроля и лабораториями.

В каждой партии хлебобулочных изделий из пшеничной муки 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.

Контроль за содержанием токсичных элементов, микотоксинов, пестицидов, радионуклидов и микробиологических показателей в хлебобулочных изделиях из пшеничной муки осуществляют в соответствии с программой производственного контроля.

В торговом предприятии хлеб должен пройти проверку, включающую идентификацию сопроводительных документов, упаковки (если имеется) и маркировки, а также органолептическую оценку. Соответствие качества хлеба требованиям стандартов или технических условий по показателям: форма, поверхность, цвет и масса определяется выборочно путем осмотра всех изделий на 2–3 лотках от каждой вагонетки, контейнера или стеллажа, а при хранении на полках — осмотром 10% изделий каждой полки. Результаты контроля распространяют на вагонетку, контейнер, стеллаж, полку, от которых отбиралась продукция. При получении неудовлетворительных результатов производят сплошной контроль (разбраковывание).

Отбор проб проводится в соответствии с ГОСТ 5667 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделий».

Для контроля органолептических показателей (кроме формы, поверхности и цвета) и физико-химических показателей составляют предварительную выборку способом «россыпь».

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 от представительной выборки отбор производят образцов методом «вслепую» в соответствии с ГОСТ 18321.

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.

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 200 до 400 г включительно;
- не менее 3 шт. — для штучных изделий массой менее 100 до 200 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 опечатывают 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.

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 ч для остальных изделий.

Оценка качества упаковки и маркировки (для хлеба, имеющего индивидуальную упаковку). Для упаковки хлеба используют упаковочные материалы, разрешенные органами Роспотребнадзора для упаковки пищевых продуктов и соответствующие требованиям ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки». Качество упаковки и маркировки определяется визуально путем осмотра всех упаковочных единиц, отобранных согласно ГОСТ 5667 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделий». Проверяется состояние упаковочного материала, целостность упаковки, содержание надписей, яркость красок и соответствие этих показателей требованиям технической документации на данный вид продукции.

Маркировка должна соответствовать требованиям действующих нормативных документов — положениям Закона РФ «О защите прав потребителей» и ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки». Для хлебобулочных изделий из пшеничной муки фасованных и упакованных штучных на маркировке должна содержаться следующая информация:

- наименование продукта;
- наименование и местонахождение изготовителя (юридический адрес, включая страну, и, при несовпадении с юридическим адресом, адрес(а) производств(а));
- наименование организации на территории государства, принявшего стандарт, уполномоченной изготовителем на принятие претензий от потребителя на ее территории (при наличии);
- товарный знак изготовителя (при наличии);
- масса нетто;
- состав продукта. В информации о составе изделия приводят сведения о пшеничной муке, соответствующие ее наименованию. Например: «пшеничная хлебопекарная мука первого сорта», «пшеничная хлебопекарная мука высшего сорта витаминизированная», «пшеничная мука общего назначения типа М75-23», «пшеничная мука общего назначения типа М75-23, обогащенная сухой клейковиной» и т. д.
- пищевая ценность;

- пищевые добавки, ароматизаторы, биологически активные добавки к пище, ингредиенты продуктов нетрадиционного состава;
- содержание витаминов (для витаминизированных продуктов), клетчатки, пищевых волокон и других компонентов для специальных продуктов с учетом их назначения;
- дата изготовления и дата упаковывания;
- срок хранения;
- обозначение документа, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт;
- информация о подтверждении соответствия.

Более подробная информация о содержании каждого пункта маркировки представлена в главе 3.

Сведения о неупакованном хлебе из пшеничной муки представляют в информационном листке, расположенном в торговом зале. Информационный листок должен содержать информацию:

- наименование продукта;
- наименование и местонахождение изготовителя (юридический адрес, включая страну, и, при несовпадении с юридическим адресом, адрес(а) производств(а));
- наименование организации на территории государства, принявшего стандарт, уполномоченной изготовителем на принятие претензий от потребителя на ее территории (при наличии);
- масса нетто;
- состав продукта: содержание витаминов (для витаминизированных продуктов);
- пищевые добавки, ароматизаторы, биологически активные добавки к пище, ингредиенты продуктов нетрадиционного состава;
- пищевая ценность;
- содержание клетчатки, пищевых волокон и других компонентов для специальных продуктов с учетом их назначения;
- час и дата изготовления;
- срок реализации;
- обозначение документа, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт;
- информация о подтверждении соответствия.

Транспортная маркировка — по ГОСТ 14192 с нанесением манипуляционных знаков: «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги».

На каждую единицу транспортной тары штампом или наклеиванием ярлыка наносят маркировку, содержащую:

- наименование и местонахождение (юридический адрес) изготовителя;
- товарный знак изготовителя (при наличии);
- наименование изделия;
- массу нетто, кг;
- количество упаковочных единиц в транспортной таре, шт;
- массу нетто упаковочной единицы в г или кг;
- номер партии и/или номер упаковочной единицы;
- дату изготовления;
- срок хранения (для изделий без начинки);
- срок годности (для изделий с начинкой);

- обозначение настоящего стандарта и/или документа в области стандартизации;
- информацию о подтверждении соответствия.

Допускается не наносить транспортную маркировку на тару-оборудование, лотки, контейнеры.

Контроль сроков выдержки. Срок максимальной выдержки на предприятии-изготовителе неупакованных хлебобулочных изделий из пшеничной муки после выемки из печи:

- не более 6 ч — для изделий массой до 0,2 кг включительно;
- не более 10 ч — массой более 0,2 кг.

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

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

Срок годности хлебобулочных изделий из пшеничной муки устанавливает предприятие-изготовитель для изделия конкретного наименования в зависимости от его рецептурного состава, вида упаковочного материала и способа упаковки. Установленный срок годности приводят в документе, в соответствии с которым изготовлено изделие конкретного наименования. Допускается по усмотрению изготовителя для изделия конкретного наименования, кроме срока годности, устанавливать срок хранения изделия.

Контроль массы изделий. Хлеб из пшеничной муки должен вырабатываться весовым или штучным массой более 0,5 кг. Допускается по согласованию с потребителем вырабатывать хлеб пшеничной муки меньшей массы.

Допускаемые отрицательные значения отклонения массы изделия от установленной массы для не упакованных 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% — для изделий массой до 0,2 кг включительно;
- 3% — для изделий массой более 0,2 кг.

Допускаемые отрицательные значения отклонения средней массы десяти изделий от установленной массы для не упакованных 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% — для изделий массой до 0,2 кг включительно;
- 2,5% — для изделий массой более 0,2 кг.

Методы испытаний включают определение следующих показателей качества хлеба: органолептических — форма, поверхность, цвет, состояние мякиша, вкус, запах; физико-химических — массовая доля влаги, кислотность, пористость, массовая доля сахара (для изделий, в рецептуру которых входит сахар), массовая доля жира (для изделий, в рецептуру которых входит жир).

Испытание продукции предусматривает использование следующих нормативных документов, регламентирующих требования к качеству и безопасности хлеба из пшеничной муки:

- ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»;
- ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки»;
- ТР ТС 05/2011 «О безопасности упаковки»;
- ГОСТ 31805-2012 «Изделия хлебобулочные из пшеничной муки. Общие технические условия»;

- ГОСТ 26987-86 «Хлеб белый из пшеничной муки высшего, первого и второго сортов. ТУ»;
- ГОСТ 27842-88 «Хлеб из пшеничной муки. ТУ»;
- ГОСТ 5667-65 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделий»;
- ГОСТ 21094-75 «Хлебобулочные изделия. Методы определения влажности»;
- ГОСТ 5669-96 «Хлебобулочные изделия. Методы определения пористости»;
- ГОСТ 5670-96 «Хлебобулочные изделия. Методы определения кислотности»;
- ГОСТ 5672-68 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Методы определения массовой доли сахара»;
- ГОСТ 5668-68 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Методы определения массовой доли жира»;
- ГОСТ 29138-91 «Мука, хлеб и хлебобулочные изделия пшеничные витаминизированные. Метод определения витамина В1 (тиамина)»;
- ГОСТ 29140-91 «Мука, хлеб и хлебобулочные изделия пшеничные витаминизированные. Метод определения витамина РР (никотиновой кислоты)»;
- ГОСТ 29139-91 «Мука, хлеб и хлебобулочные изделия пшеничные витаминизированные. Метод определения витамина В2 (рибофлавина)»;
- ГОСТ 8227-56 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Укладывание, хранение и транспортирование»;
- ГОСТ 5698-51 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Методы определения массовой доли поваренной соли».

Органолептическая оценка. Основными органолептическими показателями качества хлеба из пшеничной муки являются внешний вид, состояние мякиша, вкус и запах.

По органолептическим показателям хлеб из пшеничной муки должен соответствовать требованиям, приведенным в таблице 4.3.

Таблица 4.3

Органолептические показатели качества хлеба из пшеничной муки

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид	
форма и поверхность:	<p>Соответствующие виду изделия.</p> <p>Для формового хлеба — соответствующая хлебной форме, в которой производилась выпечка, с несколько выпуклой верхней коркой, без боковых выплывов; у саратовского калача — круглая; у кировоградской паланицы — круглая с подрывом у верхней корки на 2/3 окружности высотой не более 5 см; у хлеба ромашка — округлая, в виде ромашки, сложенной в зависимости от массы из 3, 5, 9 и 10 долек треугольной формы.</p> <p>У подового хлеба — округлая, овальная или продолговато-овальная, не расплывчатая, без притисков; у киевского арнаута, кишиневского хлеба допускается 1–2 слипа; у хлеба из пшеничной муки высшего, первого и второго сортов при выработке на тоннельных печах с механизированной пересадкой допускается 1–2 небольших слипа; у украинской паланицы — округлая с боковым надрезом на 3/4 окружности с приподнятым козырьком; у калача уральского — округлая, в виде кольца, допускаются видимые следы соединения жгута.</p>

Таблица 4.3

Наименование показателя	Характеристика
	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 — у матнакаша; в виде нескольких секторов, разделенных бороздками — у хлеба ромашка; глянцевая, отделанная рисунком в виде колосьев, цветов, листьев или другого произвольного рисунка, с основанием, обвитым жгутом — у сувенирного каравая; гладкая или шероховатая у остальных видов хлеба. Допускается: мучнистость для подового хлеба и кировоградской паляницы, наличие шва от делителя-укладчика для формового хлеба, небольшие пузыри для матнакаша, наличие заваренных комочков смазки для саратовского калача, наличие мелкой сетки трещин для русского каравая, незначительная морщинистость для дорожного хлеба 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 рисунка и сплетений жгутов для караваев русского и сувенирного и в месте надреза и подрыва для паляниц
Состояние мякиша: пропеченность, промес, пористость	Пропеченный, не влажный на ощупь, без следов непромеса. Для тестовых хлебов — мякиш мелкопористый, слоистый в изломе. Для хлеба с зерновыми и другими добавками допускаются включения, соответствующие добавкам. Пористость развитая, без пустот и уплотнений, для хлеба типа лепешки пористость неравномерная, с наличием крупных пор
Вкус	Свойственный изделию данного вида, без постороннего привкуса. При использовании пищевкусовых добавок — привкус, свойственный внесенным добавкам. Сладковатый — у домашнего, городского, горчичного, ситного с изюмом хлеба и сувенирного каравая. Сладкий — у сладкого пшеничного хлеба
Запах	Свойственный изделию данного вида, без постороннего запаха. При использовании ароматических добавок — запах, свойственный внесенным добавкам

Примечания: 1) уточненную характеристику органолептических показателей для изделия конкретного наименования приводят в документе, в соответствии с которым оно изготовлено; 2) крупными считаются трещины, проходящие через всю верхнюю корку в одном или нескольких направлениях и имеющие ширину более 1 см; 3) крупными считают подрывы, охватывающие всю длину одной из боковых сторон формового хлеба или более половины окружности подового хлеба и имеющие ширину более 1 см в формовом хлебе и более 2 см в подовом хлебе. Для кишиневского, городского, красносельского, домашнего, сладкого пшеничного хлеба — более 1 см.

По физико-химическим показателям хлеб из пшеничной хлебопекарной муки должен соответствовать требованиям, приведенным в таблице 4.4.

Таблица 4.4

Физико-химические показатели качества хлеба из пшеничной муки

Наименование группы изделий	Влажность мякиша, %	Кислотность мякиша, град, не более	Пористость мякиша*, %, не менее	Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, %	Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %
Хлебобулочные изделия из пшеничной хлебопекарной муки: обойной	19,0–52,0	8,0	54,0	В соответствии с рецептурами с учетом допускаемых отклонений **	
второго сорта	19,0–48,0	5,0	63,0		
первого сорта		4,0	65,0		
крупчатки высшего сорта		3,5	68,0		
экстра			70,0		

* — 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, нарезанных на куски или ломти и т. п.); ** — 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 $1,0^\circ$ 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.

Физико-химические показатели качества некоторых наименований хлеба из пшеничной муки представлены в таблице 4.5.

Таблица 4.5

Физико-химические показатели качества некоторых наименований хлеба из пшеничной муки

Наименование изделия	Массовая доля влаги мякиша, % не более	Кислотность мякиша, град, не более	Пористость, % не менее	Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, %	Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %
Хлеб пшеничный из обойной муки:					
подовый	48,0	7,0	54,0	—	—
формовой весомой	48,0	7,0	55,0	—	—

Продолжение табл. 4.5

Наименование изделия	Массовая доля влаги мякиша, % не более	Кислотность мякиша, град, не более	Пористость, % не менее	Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, %	Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %
Хлеб забайкальский	48,0	7,0	60,0	—	—
Хлеб степной	48,0	7,0	59,0	—	—
Хлеб уральский	48,0	7,0	60,0	—	—
Арнаут киевский	45,0	4,0	60,0	—	—
Хлеб кишиневский					
подовый	45,0	4,0	64,0	—	—
формовой	46,5	4,0	66,0	—	—
Матнакаш					
из обойной муки	48,0	6,0	—	—	—
из муки второго сорта	45,0	4,0	—	—	—
из муки первого сорта	44,0	3,0	—	—	—
из муки высшего сорта	43,0	3,0	—	—	—
Хлеб пшеничный из муки второго сорта					
подовый штучный массой 1,1–0,8 кг и весовой	45,0	4,0	63,0	—	—
подовый штучный массой менее 0,8 до 0,5 кг	44,0	4,0	63,0	—	—
формовой штучный и весовой	45,0	4,0	65,0	—	—
Хлеб пшеничный из муки первого сорта					
подовый штучный массой 1,1–0,8 кг и весовой	44,0	3,0	65,0	—	—
подовый штучный массой менее 0,8 до 0,5 кг	43,0	3,0	65,0	—	—
формовой штучный и весовой	45,0	3,0	68,0	—	—

Продолжение табл. 4.5

Наименование изделия	Массовая доля влаги мякиша, % не более	Кислотность мякиша, град, не более	Пористость, % не менее	Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, %	Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %
Хлеб пшеничный из муки высшего сорта					
подовый	43,0	3,0	70,0	—	—
формовой	44,0	3,0	72,0	—	—
Паляница украинская					
из муки второго сорта	44,0	4,0	68,0	—	—
из муки первого и высшего сортов	43,0	3,0	70,0	—	—
Паляница кировоградская					
из муки первого сорта	45,0	3,0	69,0	—	—
из муки высшего сорта	44,0	3,0	72,0	—	—
Калач уральский					
из муки второго сорта	44,0	4,0	—	—	—
из муки первого сорта	43,0	3,0	—	—	—
Хлеб красносельский					
из муки второго сорта	45,0	4,0	63,0	2,0±1,0	—
из муки первого сорта	44,0	3,0	65,0	2,0±1,0	—
Хлеб сладкий пшеничный	41,0	3,0	70,0	13,8±1,0	2,2±0,5
Хлеб городской					
подовый	43,0	3,0	70,0	3,0±1,0	3,3±0,5
формовой	43,5	3,0	74,0	3,0±1,0	3,2±0,5
Калач саратовский из муки первого сорта	45,5	4,0	68,0	—	—
из муки высшего сорта	44,5	3,5	72,0	—	—

Продолжение табл. 4.5

Наименование изделия	Массовая доля влаги мякиша, % не более	Кислотность мякиша, град, не более	Пористость, % не менее	Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, %	Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %
Хлеб горчичный					
из муки первого сорта					
подовый	42,0	3,0	68,0	5,9±1,0	7,9±0,5
формовой	44,0	3,0	73,0	5,9±1,0	7,9±0,5
из муки высшего сорта					
подовый	41,5	2,5	68,0	5,9±1,0	5,9±0,5
формовой	43,0	2,5	73,0	5,9±1,0	5,9±0,5
Хлеб ситный с изюмом	42,0	2,5	—	5,0±1,0	1,5±0,5
Хлеб ситный из муки пшеничной крупчатки	43,0	3,0	68,0	6,0±1,0	—
Каравай русский	40,0	2,5	72,0	—	—
Каравай сувенирный	39,0	2,5	70,0	9,0±1,0	05,5±0,5
Булка крестьянская	44,0	3,0	68,0	—	—
Хлеб ромашка					
из муки первого сорта	40,0	3,0	68,0	5,0±1,0	4,0±0,5
из муки высшего сорта	39,5	2,5	68,0	5,0±1,0	3,0±0,5
Хлеб раменский					
подовый	43,0	3,0	72,0	—	—
формовой	44,0	3,0	73,0	—	—
Хлеб домашний	43,0	3,0	68,0	3,0±1,0	—
Хлеб дорожный в упаковке					
подовый	42,0	3,0	68,0	3,0±1,0	—
формовой	43,0	3,0	70,0	3,0±1,0	—
Хлеб гражданский					
из муки второго сорта					
подовый	44,0	4,0	63,0	—	—
формовой	45,0	4,0	65,0	—	—

Продолжение табл. 4.5

Наименование изделия	Массовая доля влаги мякиша, % не более	Кислотность мякиша, град, не более	Пористость, % не менее	Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, %	Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %
из муки первого сорта					
подовый	43,0	3,0	65,0	—	—
формовой	44,0	3,0	68,0	—	—
Хлеб молочный					
из муки второго сорта					
подовый	46,0	4,0	65,0	—	—
из муки первого сорта					
подовый	44,0	3,0	70,0	—	—
формовой	45,0	3,0	68,0	—	—
из муки высшего сорта					
подовый	43,0	3,0	70,0	—	—
формовой	44,0	3,0	75,0	—	—
Хлеб белорусский					
подовый	43,5	3,0	70,0	3,0±1,0	1,7±0,5
формовой	44,0	3,0	72,0	3,0±1,0	1,7±0,5
Хлеб полесский	42,5	2,5	73,0	3,0±1,0	1,5±0,5

Примечания. 1. Допускается увеличение кислотности на 1° 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, второго сортов массой 5,5–1,1 кг, вырабатываемого на хлебозаводах системы Марсакова и на импортных комплексно-механизированных линиях. 4. Допускается увеличение влажности изделий на 1% при ручной разделке теста.

Глава 5

БУЛОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

К этой группе относятся изделия массой до 0,5 кг, в том числе батоны, городские булки, булочные изделия, вырабатываемые из пшеничной муки первого и высшего, иногда 2-го сортов с добавлением сахара, жира, молока и другого сырья штучными различной формы. В эту же группу входят булочные изделия из смеси разных сортов ржаной и пшеничной муки, диетические, типа лепешек, обогащенные белками и витаминами. По рецептуре суммарная масса сахара и жира в булочных изделиях должна быть менее 14,0 кг на 100 кг муки.

5.1. КЛАССИФИКАЦИЯ И АССОРТИМЕНТ БУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Булочные изделия согласно ГОСТ 31805-2012 «Изделия хлебобулочные из пшеничной муки. Общие технические условия» классифицируются аналогично хлебу из пшеничной муки в зависимости от вида и сорта используемой муки, способу формования и выпечки, наличия начинки и упаковки (см. гл. 4).

Согласно ГОСТ 27844-88 «Изделия булочные. Технические условия» булочные изделия вырабатываются следующих наименований и массы (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Ассортимент булочных изделий

Наименование изделия	Масса, кг
Булки городские	0,1; 0,2
Плетенки	0,2; 0,4
Халы плетеные	0,4
Булки русские круглые	0,05; 0,1; 0,2
Батоны простые	0,2; 0,5
Батоны нарезные	0,4; 0,5
Батоны нарезные молочные	0,4; 0,5
Батоны с изюмом	0,2; 0,4
Батоны городские	0,2; 0,4
Батоны подмосковные	0,4
Батоны столовые	0,3
Батоны столичные	0,2; 0,4
Батоны студенческие	0,15; 0,3
Батоны со сгущенной молочной сывороткой	0,4
Батоны особые	0,45
Булочная мелочь	0,05; 0,1; 0,2
Сайки	0,2
Сайки горчичные	0,2
Сайки с изюмом	0,2
Калачи московские	0,1; 0,2
Ситнички московские	0,1; 0,2
Булочки молочные	0,1; 0,2

Продолжение табл. 5.1

Наименование изделия	Масса, кг
Булочки с маком	0,1
Хлебцы оренбургские	0,4
Булочки детские	0,05; 0,1
Булочки октябренок	0,08
Булочки колобок	0,05; 0,1
Булочки горчичные	0,05
Булочки столичные	0,05; 0,1
Булочки с тмином	0,05
Рожки сдобные	0,06
Роглики с солью и тмином	0,05; 0,1
Роглики с маком	0,05; 0,1
Булка ярославская сдобная	0,2
Булочка московская	0,2
Рожки алтайские	0,15; 0,1; 0,2
Арнауты	0,2
Булка с молочной сывороткой	0,5
Изделия хлебобулочные плетеные московские	0,2; 0,4
Булка черкизовская	0,2; 0,4
Батон красносельский	0,42

Наиболее распространенными сортами булочных изделий являются батоны, булки, сайки, плетеные изделия, калачи, ситники и др.

Батоны — изделия из простого или улучшенного теста, продолговатой (удлиненной) формы, с тупыми, округленными или острыми концами. На поверхности, как правило, имеют надрезы.

Булки выпекают из муки высшего и 1-го сортов с добавлением сахара и жира. Они имеют овально-продолговатую, круглую или иную форму. Наиболее распространены булки городские, имеющие овальную форму, с гребешком, проходящим вдоль булки. В их состав входит не менее 2% жира, 5–6% сахара. Булки отличаются мелкопористым, довольно плотным белым мякишем, слегка сладковатым вкусом.

Близки к булкам так называемые *сайки*, которые в зависимости от рецептуры делятся на простые (из муки 1 и 2-го сортов), горчичные (из муки 1-го сорта с добавкой горчичного масла) и с изюмом (из муки высшего сорта). В сайки всех видов добавляют сахар и, кроме того, в сайки 1-го сорта — жир (или горчичное масло), высшего — изюм, жир.

По способу выпечки различают сайки листовые и формовые, отличающиеся по форме: листовые — овальные, формовые — прямоугольные. Вес саек 200 г. Сайки сажают на лист или в форму плотно одна к другой, поэтому боковые стороны (одна или обе) саек с притисками (без корки). Надрезы или проколы отсутствуют.

Плетеные изделия — *халы* и *плетенки* с маком. Халы изготавливают из муки 1-го сорта, плетенки — из муки высшего сорта и 2-го сорта. В состав плетенок из муки высшего сорта входит 2,2% жира, из муки 2-го сорта 1%, сахара соответ-

ственно 6 и 3%. В составе хал 1% жира, 5% сахара. Халы делают из 4–6 жгутов теста и их поверхность смазывают яйцом. Плетенки изготавливают из трех жгутов теста, поверхность посыпают маком.

Калачи и ситнички — особый вид штучных изделий. Московские калачи и ситнички изготавливают из простого пшеничного теста из муки высшего сорта с высоким содержанием упругой клейковины. Тесто ставят безопарным способом на воде с добавкой соли и дрожжей (без сахара и жира). После трехчасового выбраживания при температуре 26–28°C тесто выдерживают 2–2,5 ч в холодном помещении при температуре 4–10°C, а затем подвергают обминке и формовке.

Калачи формуют в виде шара, который затем раскатывают, концы вытягивают и соединяют в виде дужки, на поверхности делают глубокий надрез, выделяя так называемую губу, поверхность и надрез (изнутри) посыпают мукой.

Ситнички формуют в виде круглых изделий с гладкой или мучнистой поверхностью. Эти изделия отличаются бледно-окрашенной коркой, крупными порами и своеобразным пресноватым вкусом.

Булочная мелочь вырабатывается различной формы массой 50, 100 и 200 г, к ней относятся: розанчики, гребешки, рогастики и др.

Процесс производства булочных изделий аналогичен процессу производства хлеба из пшеничной муки (см. гл. 2, 4), поэтому подробно на нем останавливаться не будем.

5.2. ТОВАРОВЕДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА БУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Правила приемки и отбор проб. Булочные изделия должны вырабатываться в соответствии с требованиями стандартов и документов, в соответствии с которым изготовлено изделие конкретного наименования, по рецептуре и технологической инструкции, согласованным и утвержденным в установленном порядке, с соблюдением санитарных норм и правил. Перед отправкой в торговую сеть качество изделий на хлебопекарных предприятиях проверяется отделами технического контроля и лабораториями. В торговом предприятии хлеб должен пройти проверку, включающую идентификацию сопроводительных документов, упаковки (если имеется) и маркировки, а также органолептическую оценку. Соответствие партии булочных изделий требованиям стандартов или технических условий по внешним признакам определяется выборочно, путем осмотра всех изделий на 2–3 лотках, а при хранении на полках — осмотром 10% изделий каждой полки. Результаты осмотра распространяются на всю партию изделий.

Отбор проб проводится в соответствии с ГОСТ 5667 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделий».

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

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.

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

- не менее 2 шт. — для штучных изделий массой от 200 до 400 г включительно;
- не менее 3 шт. — для штучных изделий массой менее 100 до 200 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 опечатывают 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.

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 три часа для остальных изделий.

Контроль массы изделий. Допускаемые отклонения от установленной массы булочных изделий в конце срока максимальной выдержки на предприятии после выпечки не должны превышать 4% для сдобных рожков, рогликов и особых батонов, 3% для булочных изделий массой до 0,2 кг включительно, 2,5% для булочных изделий массой свыше 0,2 кг и должны устанавливаться по средней массе, полученной при одновременном взвешивании 10 шт. изделий.

Допускаемые отклонения от установленной массы для одного изделия в меньшую сторону не должны превышать 6% для сдобных рожков, рогликов и особых батонов, 5 для булочных изделий массой до 0,2 кг включительно, 3% для булочных изделий массой свыше 0,2 кг.

Оценка качества упаковки и маркировки. Для упаковки используют упаковочные материалы, разрешенные органами Роспотребнадзора для упаковки пищевых продуктов и соответствующие требованиям ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки». Качество упаковки и маркировки определяется визуально путем осмотра всех упаковочных единиц, отобранных согласно ГОСТ 5667 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделий». Проверяется состояние упаковочного материала, целостность упаковки, содержание надписей, яркость красок и соответствие этих показателей требованиям технической документации на данный вид продукции. Маркировка должна соответствовать требованиям действующих нормативных документов — положениям

Закона РФ «О защите прав потребителей» и ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки». Для булочных изделий на маркировке упакованной продукции, а также в информационных листках для неупакованных изделий должна содержаться информация, аналогичная информации на маркировке хлеба и подробно рассмотренная в главах 3 и 4.

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

- 6 — массой до 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 хранения упакованных в потребительскую тару хлебобулочных изделий из пшеничной муки без начинки и *срок годности* хлебобулочных изделий из пшеничной муки с начинкой (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. Установленные срок хранения и срок годности приводят в документе, в соответствии с которым изготовлено изделие конкретного наименования или в соответствии с техническими правовыми актами государства, принявшего стандарт.

Методы испытаний включают определение следующих показателей качества булочных изделий: органолептических — форма, поверхность, цвет, состояние мякиша, вкус, запах; физико-химических — массовая доля влаги, кислотность, пористость, массовая доля сахара и жира в пересчете на сухое вещество.

Испытание продукции предусматривает использование следующих нормативных документов, регламентирующих требования к качеству и безопасности булочных изделий:

- ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»;
- ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки»;
- ТР ТС 05/2011 «О безопасности упаковки»;
- ГОСТ 31805-2012 «Изделия хлебобулочные из пшеничной муки. Общие технические условия»;
- ГОСТ 27844-88 «Изделия булочные. Общие технические условия»;
- ГОСТ 5667-65 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделий»;
- ГОСТ 21094-75 «Хлебобулочные изделия. Методы определения влажности»;
- ГОСТ 5669-96 «Хлебобулочные изделия. Методы определения пористости»;
- ГОСТ 5670-96 «Хлебобулочные изделия. Методы определения кислотности»;
- ГОСТ 5672-68 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Методы определения массовой доли сахара»;
- ГОСТ 8227-56 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Укладывание, хранение и транспортирование»;
- ГОСТ 5698-51 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Методы определения массовой доли поваренной соли».

Органолептическая оценка. Основные органолептические показатели качества булочных изделий приведены в таблице 5.2.

Органолептические показатели качества булочных изделий

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид:	
форма и поверхность	<p>Соответствующие виду изделия.</p> <p>Продолговато-овальная у батонов, городских булок, сдобных рожков, рогаликов и алтайских рожков, плетенков, хал плетеных, хлебобулочных плетеных московских изделий, черкизовских булок.</p> <p>У плетенков, хал плетеных с четко выраженным плетением.</p> <p>Округлая или овальная у булочек горчичных, столичных, с тмином, молочных, булок с молочной сывороткой.</p> <p>Округлая у русских булок, булочек октябренок, колобок и московских, ярославской сдобной булки, московских ситничков, арнаутов.</p> <p>У арнаутов — с шарообразным выступом в центре.</p> <p>У булочной мелочи — разнообразная, соответствующая наименованию вида булочной мелочи, с четко выраженным рисунком.</p> <p>У листовых саек — 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> <p>Поверхность 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 стуженной молочной сывороткой — с прямыми поперечными надрезами.</p> <p>Несколько мучнистая у столичных батонов, московских калачей и ситничков.</p> <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 подрывов.</p> <p>У детских булочек и ярославской сдобной булки — отделанная крошкой.</p> <p>У горчичных, столичных и булочек с тмином — с оттиском от штампа или без оттиска. По 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, плетенков, 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>

Продолжение табл. 5.2

Наименование показателя	Характеристика
	У алтайских рожков, сдобных рожков и рогликов — с рельефом витков от закаточных машин. Допускается 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 темно-коричневого.
Состояние мякиша:	
пропеченность, промесс, пористость	Мякиш 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. У алтайских рожков, сдобных рожков и рогликов — мякиш слоистый в изломе Пористость у плетенок и плетеных хал — мелкая, слегка уплотненная; у городских и столичных батонов, городских булок — допускается неравномерная; у булочной мелочи — равномерная; у московских калачей и ситничков — неравномерная, с крупными порами; у особых батонов — развитая, неравномерная, без уплотнений; у оренбургских хлебцев — с включениями изюма. В батонах с изюмом — изюм распределен по массе батона.
Вкус	Свойственный изделию данного вида, без постороннего привкуса. При использовании пищевкусовых добавок — привкус, свойственный внешним добавкам.
Запах	Свойственный изделию данного вида, без постороннего запаха. При использовании ароматических добавок — запах, свойственный внешним добавкам

Уточненную характеристику органолептических показателей для изделия конкретного наименования приводят в документе, в соответствии с которым оно изготовлено.

По физико-химическим показателям булочные изделия, вырабатываемые в соответствии с ГОСТ 27844-88 должны соответствовать нормам, приведенным в таблице 5.3, вновь разрабатываемые булочные изделия — находиться в пределах норм, указанных в таблице 5.4.

В булочных изделиях не допускаются посторонние включения, хруст от минеральной примеси, признаки болезней и плесени.

Таблица 5.3

Физико-химические показатели булочных изделий, вырабатываемых в соответствии с ГОСТ 27844-88

Наименование изделия	Массовая доля влаги, % не более	Кислотность мякиша, град, не более	Пористость, % не менее	Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, %	Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %
Булки городские из пшеничной муки в/с	41,0	2,5	73,0	4,0±1,0	2,0±0,5

Продолжение табл. 5.3

Наименование изделия	Массовая доля влаги, % не более	Кислотность мякиша, град, не более	Пористость, % не менее	Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, %	Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %
Булки городские из пшеничной муки 1 с	43,0	3,5	70,0	4,0±1,0	2,0±0,5
Плетенки					
из пшеничной муки в/с	41,0	2,5	72,0	4,0±1,0	2,2±0,5
из пшеничной муки 2 с	42,0	3,5	60,0	3,0±1,0	1,0±0,5
Халы плетеные из пшеничной муки 1 с	41,0	3,0	70,0	5,0±1,0	1,0±0,5
Булки русские круглые					
из пшеничной муки в/с	42,0	3,0	72,0	6,4±1,0	—
из пшеничной муки 1 с массой, кг :					
0,1 и 0,2	43,0	3,5	70,0	5,4±1,0	—
0,05	40,0	2,5	—	5,3±1,0	2,0±0,5
Батоны простые					
из пшеничной муки 1 с	43,0	3,0	65,0	—	—
из пшеничной муки 2 с массой, кг:					
0,2	43,0	3,5	63,0	—	—
0,5	44,0	3,5	63,0	—	—
Батоны нарезные					
из пшеничной муки в/с	42,0	2,5	73,0	4,2±1,0	2,9±0,5
из пшеничной муки 1 с	42,0	3,0	68,0	4,2±1,0	3,0±0,5
Батоны нарезные молочные					
из пшеничной муки в/с	42,0	2,5	73,0	4,0±1,0	—
из пшеничной муки 1 с	43,0	3,0	68,0	4,0±1,0	—

Продолжение табл. 5.3

Наименование изделия	Массовая доля влаги, % не более	Кислотность мякиша, град, не более	Пористость, % не менее	Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, %	Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %
Батоны с изюмом из пшеничной муки в/с	42,0	2,5	—	4,2±1,0	1,7±0,5
Батоны городские из пшеничной муки в/с массой, кг:					
0,2	40,0	2,5	68,0	—	—
0,4	42,0	2,5	68,0	—	—
Батоны подмосковные из пшеничной муки в/с	41,0	2,5	73,0	4,0±1,0	2,4±0,5
Батоны столовые из пшеничной муки в/с	41,5	2,5	73,0	—	6,5±0,5
Батоны столечные из пшеничной муки в/с	45,0	2,5	—	—	—
Батоны студенческие из пшеничной муки 1 с массой, кг:					
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 пшеничной муки в/с	42,0	2,5	70,0	5,0±1,0	2,5±0,5
Батоны особые из пшеничной муки в/с	44,0	2,5	—	—	—
Булочная мелочь					
из пшеничной муки 1 с	39,0	3,0	—	5,7±1,0	2,6±0,5
из пшеничной муки 2 с	41,0	3,5	—	4,8±1,0	1,1±0,5

Продолжение табл. 5.3

Наименование изделия	Массовая доля влаги, % не более	Кислотность мякиша, град, не более	Пористость, % не менее	Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, %	Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %
Сайки из пшеничной муки 1 с	43,0	3,0	68,0	4,0±1,0	2,2±0,5
из пшеничной муки 2 с	44,0	4,0	64,0	3,0±1,0	—
Сайки горчичные из пшеничной муки 1 с	42,0	3,0	68,0	4,0±1,0	8,0±0,5
Сайки с изюмом из пшеничной муки в/с	42,0	2,5	—	4,0±1,0	2,2±0,5
Калачи московские из пшеничной муки в/с	44,0	2,5	—	—	—
Ситнички московские из пшеничной муки в/с	45,5	2,5	—	—	—
Молочные булочки из пшеничной муки в/с	43,0	3,0	73,0	—	—
Булочки с маком из пшеничной муки 1 с	40,0	3,0	—	6,0±1,0	2,5±0,5
Хлебцы оренбургские из пшеничной муки 1 с	43,0	3,5	—	7,0±1,0	3,5±0,5
Булочки детские из пшеничной муки 1 с	37,0	3,0	—	14,5±1,0	—
Булочки октябренок из пшеничной муки 1 с	39,0	4,0	—	13,0±1,0	2,5±0,5
Булочки колобок из пшеничной муки 1 с	41,0	3,5	—	9,0±1,0	1,5±0,5

Продолжение табл. 5.3

Наименование изделия	Массовая доля влаги, % не более	Кислотность мякиша, град, не более	Пористость, % не менее	Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, %	Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %
Булочки горчичные из пшеничной муки 1 с	38,5	3,0	—	5,5±1,0	5,5±0,5
Булочки столичные из пшеничной муки в/с	42,5	2,0	—	—	—
Булочки с тмином из пшеничной муки в/с	42,5	2,5	—	—	2,5±0,5
Рожки сдобные из пшеничной муки 1 с	34,0	2,5	—	2,8±1,0	14,0±0,5
Роглики из пшеничной муки 1 с	37,0	2,5	—	5,0±1,0	6,5±0,5
Булка ярославская сдобная из пшеничной муки 1 с	39,0	3,0	70,0	8,0±1,0	4,0±0,5
Булочка московская из пшеничной муки в/с	44,5	2,5	—	—	—
Рожки алтайские					
из пшеничной муки в/с	38,5	2,5	—	—	—
из пшеничной муки 1 с	39,0	3,0	—	—	—
Арнауты из пшеничной муки в/с	38,0	2,5	—	6,0±1,0	6,0±0,5
Булка с молочной сывороткой из пшеничной муки 1 с	42,0	3,0	72,0	5,0±1,0	3,0±0,5
Изделия хлебобулочные плетеные московские из пшеничной муки в/с массой, кг:					

Продолжение табл. 5.3

Наименование изделия	Массовая доля влаги, % не более	Кислотность мякиша, град, не более	Пористость, % не менее	Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, %	Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %
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	40,0	3,0	70,0	6,0±1,0	5,0±0,5
Батон красносельский	43,0	3,0	65,0	2,0±1,0	—

Таблица 5.4

Физико-химические показатели булочных изделий

Наименование группы изделий	Влажность мякиша, %	Кислотность мякиша, град, не более	Пористость мякиша*, % не менее	Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, %	Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество**, %	Массовая доля начинки, % к массе изделия***, не менее
Булочные изделия из пшеничной хлебопекарной муки:				В соответствии с рецептурами с учетом допустимых отклонений****	15,0	
обойной	19,0–52,0	8,0	54,0			
второго сорта	19,0–48,0	5,0	63,0			
первого сорта		4,0	65,0			
крупчатки высшего сорта		3,5	68,0			
экстра			70,0			

* — 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, с начинкой, нарезанных на куски или ломти и т. п.). ** — В слоеных изделиях не нормируется. *** — Нормируется, если отделение начинки от тестовой основы не представляет трудностей. **** — Допускаемые отклонения по массовой доле сахара — $\pm 1,0\%$, для слоеных изделий — $\pm 2,0\%$; 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 $1,0^\circ$ 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 булочных изделиях с начинками показатели нормируются только для тестовой основы.

Глава 6

ИЗДЕЛИЯ ХЛЕБОБУЛОЧНЫЕ СДОБНЫЕ

К этой группе относятся изделия в основном из пшеничной муки высшего и первого сортов, реже используется мука второго сорта и смеси разных сортов муки. Особенностью рецептуры сдобных изделий является высокое содержание сахара и жира (в сумме 14 кг и более на 100 кг муки), большое разнообразие формы и компонентов, входящих в их состав.

6.1. АССОРТИМЕНТ СДОБНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Ассортимент сдобных хлебобулочных изделий, вырабатываемых согласно ГОСТ 24557-89 «Изделия хлебобулочные сдобные. Технические условия», и ГОСТ 24298-80 «Изделия хлебобулочные мелкоштучные. Технические условия» представлен в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Ассортимент сдобных хлебобулочных изделий

Наименование изделия	Масса, кг
Из пшеничной муки высшего сорта:	
бриоши	0,065
булочки гражданские	0,2
булочки «Веснушка»	0,05
булочки сдобные	0,1
булочки сдобные с помадой	0,5 и 0,1
ватрушки сдобные с творогом	0,1
витушки сдобные	0,4
крендели выборгские	0,1 и 0,5
лепешки сметанные	0,1
лепешки, подковки, шпильки сдобные	0,1
плюшки московские	0,1 и 0,2
сдобы выборгские	0,05 и 0,1
сдобы выборгские фигурные	0,05; 0,1; 0,2; 0,5
лепешки майские	0,1
сдобы липецкие	0,2
плюшки новомосковские	0,1 и 0,2
хлеб донецкий	0,4 и 0,8
булочка кунцевская	0,05
Из пшеничной муки первого сорта:	
сдобы витые	0,2
булки славянские	0,5
булки фруктовые	0,2
сдобы обыкновенные	0,05 и 0,1
булочка кунцевская	0,05
булочка ароматная	0,05
булочка днепроовская	0,06

Кроме того, к сдобным изделиям относятся:

- сдобные слоеные изделия, вырабатываемые из муки пшеничной высшего сорта согласно ГОСТ 9511-80 «Изделия хлебобулочные слоеные. Технические условия»: булочки слоеные массой 0,05 и 0,1 кг, слойка детская — 0,07 кг, слойка кондитерская — 0,1 кг, слойка свердловская — 0,1 кг, конвертики слоеные с повидлом — 0,075 кг, розанчики слоеные с вареньем — 0,1 кг;
- любительские изделия — по ГОСТ 9713-95 «Изделия хлебобулочные любительские. Технические условия», вырабатываются из пшеничной муки высшего сорта со значительным добавлением сахара, животного масла, яиц, соли и ванилина. Изделия имеют разнообразную форму и явно выраженный рисунок, массу 0,1 и 0,2 кг;
- булочки повышенной калорийности, вырабатываемые согласно ГОСТ 9712-61 массой 0,1 кг;
- хлеб сдобный в упаковке из пшеничной муки первого и высшего сортов, вырабатываемый согласно ГОСТ 9831-61 «Хлеб сдобный в упаковке. Технические условия» массой 0,5 и 1,0 кг;
- хлебец ленинградский из пшеничной муки высшего сорта массой 0,4 кг, ГОСТ 9906-61 «Хлебец ленинградский. Технические условия».

Процесс производства сдобных хлебобулочных изделий осуществляется способами, описанными в главах 2 и 4, поэтому подробно на нем останавливаться не будем.

6.2. ТОВАРОВЕДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА СДОБНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Порядок отбора проб для проведения исследований сдобных булочных изделий в соответствии с ГОСТ 5667 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделий» аналогичен булочным изделиям и подробно представлен в главе 4.

Контроль массы изделий. Допускаемые отклонения в меньшую сторону от установленной массы одного изделия в конце срока максимальной выдержки на предприятии после выемки из печи не должны превышать,

- а) в процентах от массы отдельного изделия:
 - 3,0 — для изделий массой 0,4, 0,5 и 0,8 кг;
 - 5,0 — для изделий массой 0,05, 0,065, 0,1 и 0,2 кг;
- б) в процентах от средней массы 10 изделий:
 - 2,5 — для изделий массой 0,4, 0,5 и 0,8 кг;
 - 3,0 — для изделий массой 0,05, 0,065, 0,1 и 0,2 кг.

При механизированной выработке гражданские булочки допускается выпускать одной-двух разновидностей в виде штрицелей или круглых булочек с надрезами. Отклонение массы изделия в большую сторону от установленной массы не ограничено.

Оценка качества упаковки и маркировки производится так же, как и у булочных изделий (см. главу 4).

Контроль сроков выдержки. Срок максимальной выдержки на предприятии после выемки из печи булочных изделий массой до 0,2 кг включительно — не более 6 ч, массой более 0,2 кг — не более 10 ч.

Срок реализации в розничной торговой сети после выемки изделий из печи 24 ч — для изделий массой 0,4, 0,5, 0,8 кг и фруктовых булок и 16 ч — для изделий массой 0,05, 0,065, 0,1 и 0,2 кг.

Срок хранения упакованных в потребительскую тару сдобных булочных изделий из пшеничной муки без начинки и *срок годности* сдобных булочных изделий из пшеничной муки с начинкой (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. Установленные срок хранения и срок годности приводят в документе, в соответствии с которым изготовлено изделие конкретного наименования или в соответствии с техническими правовыми актами государства, принявшего стандарт.

Методы испытаний включают определение следующих показателей качества сдобных булочных изделий: органолептических — форма, поверхность, цвет, состояние мякиша, вкус, запах; физико-химических — массовая доля влаги, кислотность, массовая доля сахара и жира в пересчете на сухое вещество. Испытание продукции предусматривает использование следующих нормативных документов, регламентирующих требования к качеству и безопасности булочных изделий:

- ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»;
- ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки»;
- ТР ТС 05/2011 «О безопасности упаковки»;
- ГОСТ 31805-2012 «Изделия хлебобулочные из пшеничной муки. Общие технические условия»;
- ГОСТ 24557-89 «Изделия хлебобулочные сдобные. Технические условия»;
- ГОСТ 24298-80 «Изделия хлебобулочные мелкоштучные. Технические условия»;
- ГОСТ 9511-80 «Изделия хлебобулочные слоеные. Технические условия»;
- ГОСТ 9713-95 «Изделия хлебобулочные любительские. Технические условия»;
- ГОСТ 9712-61 «Булочки повышенной калорийности. Технические условия»;
- ГОСТ 9831-61 «Хлеб сдобный в упаковке. Технические условия»;
- ГОСТ 9906-61 «Хлеб ленинградский. Технические условия»;
- ГОСТ 5667-65 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделий»;
- ГОСТ 21094-75 «Хлебобулочные изделия. Методы определения влажности»;
- ГОСТ 5669-96 «Хлебобулочные изделия. Методы определения пористости»;
- ГОСТ 5670-96 «Хлебобулочные изделия. Методы определения кислотности»;
- ГОСТ 5672-68 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Методы определения массовой доли сахара»;
- ГОСТ 8227-56 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Укладывание, хранение и транспортирование»;
- ГОСТ 5698-51 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Методы определения массовой доли поваренной соли».

Органолептическая оценка. Основные органолептические показатели качества сдобных хлебобулочных изделий приведены в таблице 6.2.

Органолептические показатели качества сдобных булочных изделий

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид форма	<p>Соответствующая виду изделия.</p> <p>Бриошей — в виде пирамиды с основанием из трех шариков и с одним шариком сверху.</p> <p>Булочек гражданских (штоли, штрицели, булочка круглая с надрезами и булочка с цукатом) — разнообразная, соответствующая 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 донского — округлая.</p> <p>Витушек сдобных — округлая, крученая, с различными видами закруток.</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>Булочек повышенной калорийности — круглая, нераспльвчатая, без притисков.</p> <p>Плюшек московских, плюшек новомосковский, сдоб выборгских, сдоб выборгских фигурных, сдоб липецких, сдоб витых, сдоб обыкновенных и др. — разнообразная, соответствующая наименованию изделия, с четко выраженным рисунком.</p>
поверхность	<p>Соответствующая виду изделия.</p> <p>Бриошей — глянцевиная.</p> <p>Булочек гражданских: булочек круглых с надрезами — с надрезами, образующими сетку, штрицелей — с косыми надрезами, булочек с цукатом — с рисунком из цуката, все три разновидности отделаны дробленым орехом и сахарным песком, у штолей — отделана помадой.</p> <p>Булочек «Веснушка», булочек сдобных, сдоб липецких, плюшек новомосковских, сдоб обыкновенных — глянцевиная.</p> <p>Сдоб выборгских фигурных — с различной отделкой: сахарной пудрой, помадой и др.</p> <p>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>Булочек славянских — с надрезами, образующими узор в виде ромбиков или квадратиков.</p> <p>Булочек фруктовых — гладкая.</p> <p>Хлеба донецкого — глянцевиная, 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 — глянцевиная, с наколами.</p>

Наименование показателя	Характеристика
<p>поверхность</p> <p>цвет</p>	<p>У лепешек сдобных — с сетчатыми надрезами, у подковок и шпилек сдобных — с частыми глубокими надрезами, отделана помадой, в отдельных надresaх видно повидло.</p> <p>Плюшек московских — отделанная сахарным песком.</p> <p>Лепешек майских — с надрезами.</p> <p>Сдоб витых — допускаются небольшие разрывы в местах сплетения жгутов.</p> <p>Булочек повышенной калорийности — глянцева, посыпанная рубленым миндалем или орехом. На поверхности могут быть включения изюма. Корка тонкая, мягкая, без пузырей</p> <p>От светло-коричневого, до темно-коричневого, без подгорелости. В местах надразов, складок, соединения шариков — более светлый.</p> <p>У начинки ватрушек сдобных с творогом — светло-желтый, допускается наличие пятен более темного цвета.</p> <p>У лепешек майских — светло-желтый.</p>
<p>Состояние мякиша:</p> <p>пропеченность</p> <p>пористость</p> <p>промес</p>	<p>Пропеченный, эластичный, не влажный на ощупь</p> <p>У ватрушек сдобных с творогом слой основы, соприкасающейся с начинкой, может быть увлажнен от начинки</p> <p>Развитая, без пустот и уплотнений. У шпилек и подковок — слегка уплотнена</p> <p>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, булочек повышенной калорийности — с включением изюма</p>
Вкус	<p>Свойственный изделию данного вида, без постороннего привкуса. При использовании пищевкусовых добавок — привкус, свойственный внесенным добавкам.</p> <p>Для булок фруктовых, сдоб липецких, сдоб витых — сладковатый.</p> <p>Для лепешек майских — слегка солоноватый.</p> <p>Сладкий — для остальных видов изделий</p>
Запах	<p>Свойственный изделию данного вида, без постороннего запаха. При использовании ароматических добавок — запах, свойственный внесенным добавкам.</p> <p>В начинке ватрушек сдобных с творогом — с легким запахом ванилина. Для булочек повышенной калорийности — с ароматом ванилина или лимонной эссенции</p>

Уточненную характеристику органолептических показателей для изделия конкретного наименования приводят в документе, в соответствии с которым оно изготовлено.

Физико-химические показатели качества сдобных булочных изделий представлены в таблице 6.3. Физико-химические показатели вновь разрабатываемых сдобных хлебобулочных изделий должны быть в пределах норм, указанных в таблице 6.4. Конкретные предельные значения физико-химических показателей для каждого изделия должны быть приведены в рецептуре.

Отобранные для определения физико-химических показателей подковки, шпильки сдобные разрезают на две равные части, лепешки и ватрушки сдобные с творогом — на четыре части. Половинки подковки и шпильки, четвертинки лепешки и ватрушки (после удаления творога) вместе с корками по одной от каждого изделия измельчают ножом, теркой или механическим измельчителем. Полученную крошку перемешивают и из нее сразу же берут навески. При определении массовой доли жира в сдобе обыкновенной и Выборгской средняя проба должна состояться из всех разновидностей, выпускаемых предприятиями.

Таблица 6.3

Физико-химические показатели сдобных булочных изделий, вырабатываемых в соответствии с действующими стандартами

Наименование изделия	Массовая доля влаги, % не более	Кислотность мякиша, град, не более	Пористость, % не менее	Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, %	Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %
Бриоши	34,0	2,5	—	13,0±1,0	16,5±0,5
Булочки гражданские	34,0	2,5	—	12,5±1,0	11,5±0,5
Булочки «Веснушка»	33,0	2,5	—	9,0±1,0	7,0±0,5
Булочки сдобные	34,0	2,5	—	19,5±1,0	10,0±0,5
Булочки сдобные с помадой	35,0	2,5	—	13,5±1,0	9,5±0,5
Ватрушки сдобные с творогом	29,0	—	—	18,0±1,0	15,5±0,5
Витушки сдобные	35,0	2,5	—	16,5±1,0	7,0±0,5
Крендели выборгские	34,0	2,5	—	9,0±1,0	8,0±0,5
Лепешки сметанные	32,0	3,0	—	12,0±1,0	10,0±0,5
Лепешки, подковки, шпильки сдобные	24,0	—	—	15,0±1,0	12,5±0,5
Плюшки московские	32,0	2,5	—	16,5±1,0	8,0±0,5
Сдобы выборгские	34,0	2,5	—	15,8±1,0	5,0±0,5
Сдобы выборгские фигурные	34,0	2,5	—	21,0±1,0	6,6±0,5
Лепешки майские	27,0	3,0	—	—	13,5±0,5
Сдобы липецкие	37,0	2,5	—	6,0±1,0	8,0±0,5
Плюшки новомосковские	37,0	2,5	—	9,7±1,0	4,3±0,5
Сдобы витые	37,0	3,0	—	6,5±1,0	5,6±0,5
Булки славянские	35,0	3,0	70,0	11,0±1,0	8,0±0,5
Булки фруктовые	40,0	3,5	70,0	7,0±1,0	5,5±0,5

Продолжение табл. 6.3

Наименование изделия	Массовая доля влаги, % не более	Кислотность мякиша, град, не более	Пористость, % не менее	Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, %	Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %
Сдобы обыкновенные	37,0	2,5	—	9,7±1,0	5,5±0,5
Хлеб донецкий	34,0	3,0	75,0	18,0±1,0	7,0±0,5
Булочки повышенной калорийности	32,0	3,0	—	17,5±1,0	11,0±0,5
Изделия хлебобулочные любительские	34,0	2,5	—	14,5±1,0	9,0±0,5
Хлебец ленинградский	32,0	2,5	—	15±1,0	15,0±0,5
Розанчики слоенные с вареньем	35,0	2,5	—	9,5±1,0	—
Булочки слоенные	35,0	2,5	—	20±1,0	—
Слойка детская	35,0	2,5	—	11,5±1,0	—
Хлеб сдобный в упаковке	41,5	3,0	75,0	9±1,0	6,0±0,5
Ароматные из муки 1 с	35,0	3,0	—	10,5±1,0	10,5±0,5
Днепровские из муки 1 с	38,0	3,0	—	8,0±1,0	10,0±0,5
Кунцевские из муки 1 с	39,0	3,0	—	6,5±1,0	7,5±0,5
Кунцевские из муки в/с	38,5	2,5	—	6,5±1,0	7,5±0,5

Таблица 6.4

Физико-химические показатели сдобных булочных изделий

Наименование группы изделий	Влажность мякиша, %	Кислотность мякиша, град, не более	Пористость мякиша *, %, не менее	Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, %	Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество **, %	Массовая доля начинки, % к массе изделия ***, не менее
Сдобные булочные изделия из пшеничной хлебопекарной муки:				В соответствии с рецептурами с учетом допускаемых отклонений ****		15,0
обойной	19,0–52,0	8,0	54,0			
второго сорта	19,0–48,0	5,0	63,0			

Продолжение табл. 6.4

Наименование группы изделий	Влажность мякиша, %	Кислотность мякиша, град, более	Пористость мякиша [*] , %, не менее	Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, %	Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество ^{**} , %	Массовая доля начинки, % к массе изделия ^{***} , не менее
Наименование группы изделий	Влажность мякиша, %	Кислотность мякиша, град, не более	Пористость мякиша [*] , %, не менее	Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, %	Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество ^{**} , %	Массовая доля начинки, % к массе изделия ^{***} , не менее
первого сорта	19,0–48,0	4,0	65,0	В соответствии с рецептурами с учетом допускаемых отклонений ^{****}		15,0
крупчатки высшего сорта		3,5	68,0			
экстра			70,0			

^{*} — 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, с начинкой, нарезанных на куски или ломти и т.п.). ^{**} — В слоеных изделиях не нормируется. ^{***} — Нормируется, если отделение начинки от тестовой основы не представляет трудностей. ^{****} — Допускаемые отклонения по массовой доле сахара — $\pm 1,0\%$, для слоеных изделий — $\pm 2,0\%$; 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 $1,0^\circ$ 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 сдобных булочных изделиях с начинками показатели нормируются только для тестовой основы.

В сдобных хлебобулочных изделиях не допускаются посторонние включения, хруст от минеральных примесей, признаки болезней хлеба и плесени.

БАРАНОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

К этой группе хлебобулочных изделий относятся сушки, баранки и бублики, вырабатываемые по ГОСТ 32124-2013 «Изделия хлебобулочные бараночные. Общие технические условия» и ГОСТ 7128-91 «Изделия хлебобулочные бараночные. Технические условия». Кроме того, в эту группу входят соломка и хлебные палочки, вырабатываемые по ГОСТ 11270-88 и ГОСТ 28881-90 соответственно. Бараночные изделия отличаются друг от друга размером, массой, влажностью.

7.1. КЛАССИФИКАЦИЯ И АССОРТИМЕНТ БАРАНОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Бараночные хлебобулочные изделия подразделяют на:

- баранки;
- сушки;
- бублики.

Бараночные хлебобулочные изделия вырабатывают из пшеничной хлебопекарной муки одного сорта или смеси различных сортов. На территории Российской Федерации допускается вырабатывать бараночные хлебобулочные изделия из смеси пшеничной хлебопекарной муки и пшеничной муки общего назначения. Масса пшеничной муки общего назначения в смеси не должна превышать 50% массы этой смеси.

Допускается включать в рецептуру бараночных хлебобулочных изделий зерновые продукты. Масса зерновых продуктов в смеси с мукой не должна превышать 10% массы этой смеси.

Бараночные изделия относятся к хлебобулочным изделиям пониженной влажности — с влажностью 19,0% и менее, при этом бубликом является бараночное хлебобулочное изделие с влажностью не более 27,0%.

Соломка вырабатывается из пшеничной муки высшего и первого сортов следующих видов:

- сладкая;
- соленая;
- киевская;
- ванильная.

Соломка вырабатывается весовая и фасованная в картонные или бумажные коробки или пачки массой нетто 0,4 и 0,5 кг.

Палочки хлебные вырабатываются из пшеничной муки высшего и первого сортов следующих наименований:

- хлебные;
- хлебные с тмином;
- ароматные;
- сдобные;
- ярославские простые;
- ярославские сдобные;
- ярославские соленые.

Палочки вырабатываются весовыми и фасованными массой нетто 0,25; 0,3; 0,4 и 0,5 кг.

Ассортимент сушек, баранок и бубликов, вырабатываемых в настоящее время по ГОСТ 7128-91 представлен в таблице 7.1.

Ассортимент бараночных изделий

Наименование изделия	Количество изделий в 1 кг
Баранки	
<i>Из муки высшего сорта</i>	
Ванильные	35–45
Лимонные	35–40
Обогащенные белками	35–40
Простые для Крайнего Севера	35–40
Славянские	20–25
Сдобные	25–30
Сахарные с маком	30–40
Черкизовские	35–40
Яичные	25–30
<i>Из муки первого сорта</i>	
Горчичные	25–30
Детские	55–65
Молочные	30–35
Простые	30–35
Сахарные	30–40
Сушки	
<i>Из муки высшего сорта</i>	
Ванильные	110–120
Горчичные	105–110
С корицей	115–120
Простые	110–130
С маком	110–130
Лимонные	110–120
Любительские	90–110
Новые	95–100
Челночек	100–110
Минские	100–120
К пиву	90–100
Сдобные с солью	105–125
Диабетические	100–115
Молочные	95–100
<i>Из муки первого сорта</i>	
Простые	100–110
Чайные	100–120
Соленые	90–100
Ахлоридные	100–110
Сдобные с тмином	105–125
Малютка	220–240
Сдобные детские	100–110

Продолжение табл. 7.1

Наименование изделия	Количество изделий в 1 кг
Бублики	
<i>Из муки первого сорта</i>	
Ванильные	—
Горчичные	—
Донские	—
Лимонные	—
Молочные	—
Сдобные	—
Простые	—
Украинские	—
С маком	—
С тмином	—
Украинские массой 0,5 кг	—

7.2. ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ БАРАНОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Сушки, баранки, соломка и хлебные палочки имеют низкую влажность, могут долго храниться и представляют собой своеобразные «хлебные консервы», вследствие чего обладают высокой энергетической ценностью. Энергетическая ценность бубликов несколько ниже, так как они имеют более высокую влажность. Пищевая ценность бараночных изделий (табл. 7.2) обусловлена рецептурой и значительно различается.

Таблица 7.2

Пищевая ценность 100 г бараночных изделий

Наименование изделия	Белки, г	Жиры, г	Углеводы ус- вояемые, г	Энергетическая цен- ность, ккал
Баранки				
<i>Из муки высшего сорта:</i>				
Ванильные	9,0	2,3	69,2	337
Лимонные	8,9	2,4	69,1	337
Обогащенные белками	9,9	3,7	62,7	328
Простые для Крайнего Севера	10,9	1,2	72,1	348
Славянские	8,8	9,1	58,2	354
Сдобные	8,3	8,0	60,4	348
Сахарные с маком	8,8	4,1	67,5	346
Черкизовские	9,1	8,3	64,6	375
Яичные	9,0	6,7	63,7	355
<i>Из муки первого сорта:</i>				
Горчичные	8,7	7,6	69,3	345
Детские	8,8	8,6	62,6	367
Молочные	10,1	1,7	67,1	329
Простые	10,4	1,3	64,2	311
Сахарные	8,9	3,2	66,8	335

Продолжение табл. 7.2

Наименование изделия	Белки, г	Жиры, г	Углеводы ус- вояемые, г	Энергетическая цен- ность, ккал
Сушки				
<i>Из муки высшего сорта</i>				
Ванильные	8,7	5,6	71,8	375
Горчичные	9,2	8,0	66,1	378
Простые	10,7	1,2	71,2	339
Сушки с маком	10,7	1,8	68,3	339
Сушки с корицей	8,7	11,0	65,5	399
Сушки лимонные	10,5	1,1	69,3	336
Любительские	9,1	8,2	66,9	383
Сушки новые	9,6	6,6	69,0	379
Челночек	9,1	8,2	68,0	386
Минские	9,4	7,2	65,2	368
К пиву	9,4	9,9	68,9	368
Сдобные с солью	9,6	7,0	62,4	358
Диабетические	9,4	4,7	68,3	358
Молочные	9,4	4,9	66,9	354
<i>Из муки первого сорта</i>				
Простые	10,9	1,3	68,8	331
Чайные	9,2	7,4	66,2	372
Соленые	10,5	1,3	64,7	319
Ахлоридные	11,2	1,4	69,0	341
Сдобные с тмином	10,6	5,4	64,3	355
Малютка	9,4	9,6	66,7	395
Сдобные детские	10,0	5,1	69,2	367
Бублики				
<i>Из муки первого сорта</i>				
Ванильные	8,6	3,0	60,1	306
Горчичные	7,9	6,9	55,4	319
Донские	8,5	6,6	54,6	317
Лимонные	8,0	5,9	56,1	314
Молочные	9,0	3,1	56,4	295
Сдобные	8,5	5,6	60,5	313
Простые	9,1	1,1	57,1	276
Украинские	8,1	6,2	55,8	315
С маком	9,0	1,5	56,9	283
С тмином	9,1	1,2	57,0	281
Украинские массой 0,5 кг	8,3	6,4	58,2	328
Соломка сладкая	10,0	9,1	4,0	372

7.3. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ БАРАНОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Для производства бараночных изделий рекомендуется использовать муку пшеничную 1 сорта с содержанием сырой клейковины 30–36%, высшего сорта — 28–32%.

Тесто готовят или на специальной непрерывно возобновляемой закваске — «притворе» или на опаре с использованием прессованных дрожжей. Разработаны способы приготовления бараночного теста на КМКЗ, жидкой опаре.

Притвор готовят из муки, воды, дрожжей и части притвора предыдущего приготовления. Для приготовления теста используют от 3/4 до 5/6 частей выброженного притвора. Влажность притвора 38–39%, конечная кислотность 3–7°.

Влажность теста для бараночных изделий зависит от вида изделий:

- для сухек — 28–38%;
- для баранок — 31–33%;
- для бубликов — 31–36%.

Технологический процесс производства бараночных изделий включает в себя следующие операции:

- замес теста;
- натирку;
- отлежку теста;
- формование;
- расстойку тестовых заготовок;
- обварку (ошпарку) тестовых заготовок;
- выпечку.

Замес теста для бараночных изделий проводят в машине, рассчитанной на замес крутого теста. Замешанное тесто подвергают дополнительной механической обработке — «натирке». После натирки проводят отлежку теста. Для этого тесто сворачивают в пласт — «оковалок», накрывают влажным холодным полотенцем и оставляют в покое на 30–60 мин.

Ранее считали, что интенсивное брожение ухудшает качество бараночных изделий, поэтому отлежку проводили при температуре теста 20°C.

Затем тесто поступает для формования в делительно-закаточную машину. Сформованные тестовые заготовки расстаивают в течение 30–90 мин и подают на ошпарку или обварку. Ошпарку проводят паром в специальных камерах, обварку — в ванне с кипящей водой. Длительность обварки 0,5–3 мин. При ошпарке (обварке) на поверхности изделий образуется слой клейстеризованного крахмала и денатурированного белка, что обеспечивает получение глянцевой поверхности и фиксированной формы изделий.

В процессе обварки температура внутренних слоев быстро увеличивается. При достижении температура 60°C деятельность бродильной микрофлоры прекращается. За счет интенсивного испарения влаги во внутренних слоях заготовки ее объем резко увеличивается и заготовка всплывает на поверхность обварочной ванны.

Цель обварки (ошпарки):

- придание глянца поверхности изделий;
- фиксирование формы изделий;
- увеличение объема изделий.

После обварки (ошпарки) заготовки обдуваются горячим воздухом для подсушивания поверхности.

Процесс выпечки бараночных изделий отличается от выпечки хлеба.

Бараночные изделия быстро прогреваются, что ведет к интенсивному испарению влаги из внутренних слоев изделий. Поэтому процесс собственно выпечки сопровождается процессами сушки. Обезвоживание изделий при выпечке-сушке происходит достаточно интенсивно, что ведет к значительной усадке изделий, придает им хрупкость и хорошую намокаемость. Бараночные изделия приобретают хрупкость при достижении влажности 12%.

Для получения изделий высокого качества на первой стадии выпечки проводят обжарку в течение 1–2 мин при температуре 300–350°C или «засветку» — облучение поверхности заготовок пламенем горящего топлива в специальных печах.

Технологический процесс производства соломки включает следующие операции:

- приготовление теста;
- формование тестовых заготовок;
- обварку тестовых заготовок;
- выпечку тестовых заготовок;
- упаковку готовой продукции.

Для соломки тесто готовят безопасным способом. Начальная температура теста должна быть не выше 29°C, при более высокой температуре тесто становится менее эластичным и рвется в процессе обработки.

Готовое тесто поступает на формование в виде бесконечных жгутов. Тестовые жгуты транспортером подаются в ванну, наполненную однопроцентным раствором двууглекислого натрия температурой 70–90°C, для получения золотистого оттенка поверхности соломки. Обварка тестовых жгутов происходит во время движения транспортера и длится примерно 26–50 с, после чего они поступают на под конвейерной печи.

При производстве соленой соломки перед выпечкой ее посыпают солью. Продолжительность выпечки соломки составляет 9–15 мин при температуре 180–230°C. при выходе из печи соломка ломается на куски необходимого размера.

Технологический процесс приготовления хлебных палочек схож с процессом приготовления баранок и сушек и включает:

- приготовление теста;
- отлежку (или брожение) теста;
- натирку;
- формование тестовых заготовок;
- расстойку тестовых заготовок;
- выпечку;
- упаковку.

Тесто для палочек хлебных, хлебных с тмином, ярославских простых, ярославских сдобных и ярославских соленых рекомендуется готовить безопасным способом на прессованных дрожжах или дрожжевом молоке. Для палочек сдобных и ароматных рекомендуется готовить тесто безопасным способом на предварительно активированных прессованных дрожжах.

Замешанное тесто направляют на отлежку, затем пропускают через натирочную машину.

Продолжительность расстойки сформованных тестовых заготовок при температуре 30–40°C, и относительной влажности 80–90% составляет:

- для палочек хлебных и хлебных с тмином — 30–60 мин;
- для ярославских — 25–30 мин.

Ярославские палочки допускается выпекать без расстойки.

Выпечку палочек производят с предварительной ошпаркой тестовых заготовок в течение 2–3 мин или без ошпарки.

Продолжительность выпечки при температуре 200–240°C:

- палочек хлебных, хлебных с тмином — 9–13 мин;
- сдобных и ароматных — 8–10 мин;
- ярославских простых, сдобных, соленых — 8–12 мин.

Остывшие бараночные хлебобулочные изделия фасуют в пакеты из бумаги, целлофановой, полиэтиленовой пленки или пачки.

7.4. ТОВАРОВЕДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА БАРАНОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Правила приемки и отбор проб. Бараночные хлебобулочные изделия принимают партиями. Партией считают бараночные хлебобулочные изделия одного наименования в однородной упаковке, выработанные предприятием за одну смену и оформленные документом, удостоверяющим качество и безопасность продукции.

Документ, удостоверяющий качество и безопасность продукции, должен содержать следующую информацию:

- номер и дату его выдачи;
- наименование бараночного хлебобулочного изделия;
- наименование и местонахождение изготовителя (юридический адрес и, при несовпадении с юридическим адресом, адрес производства);
- товарный знак изготовителя (при наличии);
- номер партии;
- массу нетто;
- количество упаковочных единиц;
- дату изготовления и дату отгрузки (для баранок и сухеш);
- час, дату изготовления и дату отгрузки (для бубликов);
- подтверждение соответствия качества и безопасности партии бараночных хлебобулочных изделий требованиям документа, в соответствии с которым изготовлено бараночное хлебобулочное изделие конкретного наименования;
- условия хранения;
- срок годности;
- обозначение документа, в соответствии с которым изготовлено бараночное хлебобулочное изделие конкретного наименования.

Для проверки соответствия бараночных хлебобулочных изделий требованиям документа, в соответствии с которым изготовлено изделие конкретного наименования, проводят приемо-сдаточные и периодические испытания.

Приемо-сдаточные испытания на соответствие документу, в соответствии с которым изготовлено бараночное хлебобулочное изделие конкретного наименования, проводят методом выборочного контроля для каждой партии бараночных хлебобулочных изделий по качеству упаковки, правильности нанесения маркировки, массы нетто упаковочной единицы или массы штучного бублика, органолептическим показателям.

Органолептические показатели и коэффициент набухаемости баранок и сухеш контролируют в каждой партии.

Физико-химические показатели бараночных хлебобулочных изделий контролируются периодически в соответствии с программой производственного контроля.

Методы испытаний включают определение следующих показателей качества бараночных изделий: органолептических — внешний вид (форма, поверхность, цвет), внутреннее состояние, вкус, запах, хрупкость; физико-химических — массовая доля влаги, кислотность, массовая доля сахара и жира в пересчете на сухое вещество, витаминов и минеральных веществ для изделий, в рецептуру которых включен витаминный или витаминно-минеральный комплекс. Испытание продукции предусматривает использование следующих нормативных документов, регламентирующих требования к качеству и безопасности булочных изделий:

- ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»;
- ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки»;
- ТР ТС 05/2011 «О безопасности упаковки»;
- ГОСТ 32124-2013 «Изделия хлебобулочные бараночные. Общие технические условия»;
- ГОСТ 7128-91 «Изделия хлебобулочные бараночные. Технические условия»;
- ГОСТ 11270-88 «Изделия хлебобулочные. Соломка»;
- ГОСТ 28881-90 «Палочки хлебные. Общие технические условия»;
- ГОСТ 5667-65 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделий»;
- ГОСТ 21094-75 «Хлебобулочные изделия. Методы определения влажности»;
- ГОСТ 5670-96 «Хлебобулочные изделия. Методы определения кислотности»;
- ГОСТ 5672-68 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Методы определения массовой доли сахара»;
- ГОСТ 8227-56 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Укладывание, хранение и транспортирование»;
- ГОСТ 5698-51 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Методы определения массовой доли поваренной соли».

Требования к качеству упаковки и правильности нанесения маркировки. Для контроля качества упаковки и правильности маркировки транспортной тары из партии должна быть отобрана случайная выборка, объем которой указан в таблице 7.3.

Таблица 7.3

Объем случайной выборки единиц транспортной тары бараночных изделий для контроля качества упаковки и маркировки

Число единиц транспортной тары в партии, шт.	Число единиц транспортной тары, подвергаемых контролю, шт.	Приемочное число	Браковочное число
До 15 включ.	Все единицы	0	1
От 16 до 200 включ.	15	0	1
Св. 200	25	1	2

Далее для контроля качества упаковки, правильности маркировки потребительской тары, массы нетто упаковочных единиц и массы штучных бубликов,

не упакованных в потребительскую тару, из отобранных единиц транспортной тары берут случайную выборку упаковочных единиц или штучных бубликов, не упакованных в потребительскую тару, в соответствии с таблицей 7.4.

Таблица 7.4

**Объем случайной выборки единиц потребительской тары бараночных изделий
для контроля качества упаковки и маркировки**

Масса нетто упаковочной единицы или масса штучного бублика, не упакованного в потребительскую тару, г	Объем выборки, шт.	Приемочное число	Браковочное число
До 50 включ.	75	8	9
От 51 до 100 включ.	50	6	7
От 101 до 150 включ.	40	5	6
От 151 до 300 включ.	30	4	5
От 301 до 500 включ.	22	3	4
От 501 до 1000 включ.	13	2	3

Партию принимают, если число единиц изделий (транспортной тары, упаковочных единиц или штучных бубликов, не упакованных в потребительскую тару) в выборке, не отвечающее требованию документа, в соответствии с которым изготовлено бараночное хлебобулочное изделие конкретного наименования, по контролируемому показателю меньше или равно приемочному числу, указанному в таблице 7.3 или 7.4, и бракуют, если оно больше или равно браковочному числу.

Бараночные хлебобулочные изделия упаковывают в потребительскую тару с последующей упаковкой в транспортную тару или непосредственно в транспортную тару. Потребительскую и транспортную тару, упаковочные материалы изготавливают из материалов, использование которых в контакте с бараночными хлебобулочными изделиями обеспечивает сохранность качества и безопасность бараночных хлебобулочных изделий при их перевозке, хранении и реализации. Тара и упаковочные материалы должны быть неповрежденными, чистыми, сухими, без постороннего запаха.

Для контроля органолептических, физико-химических показателей и коэффициента набухаемости составляют суммарную пробу.

Суммарную пробу бараночных хлебобулочных изделий, упакованных в потребительскую тару, и штучных бубликов, не упакованных в потребительскую тару, составляют из изделий, попавших в случайную выборку.

Бараночные хлебобулочные изделия отбирают в соответствии с массой нетто упаковочных единиц или массой штучных бубликов, не упакованных в потребительскую тару, в количестве, шт., не менее:

- 35 — для массы до 50 г включительно;
- 25 — для массы от 51 до 100 г включительно;
- 15 — для массы от 101 до 150 г включительно;
- 10 — для массы от 151 до 300 г включительно;
- 6 — для массы от 301 до 500 г включительно;
- 4 — для массы свыше 500 г.

Для составления суммарной пробы баранок и сушек, упакованных непосредственно в транспортную тару, и весовых бубликов, не упакованных в потребительскую тару, из каждой единицы транспортной тары, попавшей в случайную выборку, отбирают разовые пробы в виде отдельных целых изделий.

Масса суммарной пробы должна быть не менее 1,8 кг.

Для контроля органолептических и физико-химических показателей, коэффициента набухаемости, содержания токсичных элементов, микотоксинов, пестицидов, наличия посторонних включений и хруста от минеральных примесей суммарную пробу делят на две равные части, помещают в сухую, чистую и крепкую тару, снабжают их этикетками с указанием наименования предприятия-изготовителя, наименования бараночного хлебобулочного изделия, номера партии, часа и даты изготовления (для бубликов), даты изготовления (для баранок и сухек), срока годности, массы пробы, даты и подписи лица, отобравшего пробу, обозначения документа, в соответствии с которым изготовлено бараночное хлебобулочное изделие конкретного наименования. Одну часть упакованной суммарной пробы с актом отбора пробы направляют в лабораторию для проведения анализа, другую пломбируют и хранят на случай возникновения разногласий при определении качества бараночных хлебобулочных изделий.

При получении неудовлетворительного результата хотя бы по одному показателю проводят повторный контроль по этому показателю на удвоенном объеме выборки, отобранной от той же партии. Результаты повторного контроля распространяют на всю партию.

При получении неудовлетворительного результата при повторном контроле партию бараночных хлебобулочных изделий бракуют. Маркировка бараночных хлебобулочных изделий, упакованных в потребительскую тару, должна содержать следующую информацию:

- наименование продукта;
- наименование и местонахождение изготовителя (юридический адрес, включая страну, и, при несовпадении с юридическим адресом, адрес(а) производств(а));
- наименование организации на территории государства, принявшего стандарт, уполномоченной изготовителем на принятие претензий от потребителя на ее территории (при наличии);
- товарный знак изготовителя (при наличии);
- масса нетто упаковочной единицы или масса нетто изделия и количество штук в упаковке;
- состав продукта. В информации о составе изделия приводят сведения о муке, соответствующие ее наименованию. Например: «пшеничная хлебопекарная мука первого сорта»; «пшеничная хлебопекарная мука высшего сорта, пшеничная мука общего назначения типа М 75–23» и т. д.
- пищевая ценность, в том числе содержание витаминов (для хлебобулочных изделий, в рецептуру которых включен витаминный или витаминно-минеральный комплекс), минеральных веществ (для хлебобулочных изделий, в рецептуру которых включен минеральный или витаминно-минеральный комплекс);
- содержание витаминов, макро- и микроэлементов (для витаминизированных продуктов);
- дата изготовления и дата упаковывания;
- срок хранения (на усмотрение изготовителя);
- срок годности;
- обозначение документа, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт;
- условия хранения;
- информация о наличии ГМО (при содержании генетически модифицированного компонента в количестве, превышающем установленную норму);
- информация о подтверждении соответствия.

Сведения о не упакованных в потребительскую тару бараночных хлебобулочных изделиях представляют в информационном листке, расположенном в торговом зале. Информационный листок должен содержать информацию:

- наименование продукта;
- наименование и местонахождение изготовителя (юридический адрес, включая страну, и, при несовпадении с юридическим адресом, адрес(а) производств(а));
- наименование организации на территории государства, принявшего стандарт, уполномоченной изготовителем на принятие претензий от потребителя на ее территории (при наличии);
- состав продукта;
- пищевая ценность, в том числе содержание витаминов (для хлебобулочных изделий, в рецептуру которых включен витаминный или витаминно-минеральный комплекс), минеральных веществ (для хлебобулочных изделий, в рецептуру которых включен минеральный или витаминно-минеральный комплекс);
- содержание витаминов, макро- и микроэлементов (для витаминизированных продуктов);
- дата изготовления и дата упаковывания;
- срок хранения (на усмотрение изготовителя);
- срок годности;
- обозначение документа, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт;
- условия хранения;
- информация о наличии ГМО (при содержании генетически модифицированного компонента в количестве, превышающем установленную норму);
- информация о подтверждении соответствия.

Транспортная маркировка бараночных хлебобулочных изделий — с нанесением манипуляционных знаков: «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги». На каждую единицу транспортной тары штампом или наклеиванием ярлыка наносят маркировку, содержащую:

- наименование и местонахождение (юридический адрес) изготовителя;
- товарный знак изготовителя (при наличии);
- наименование изделия;
- массу нетто единицы транспортной тары, кг;
- число упаковочных единиц в транспортной таре и массу нетто упаковочной единицы в граммах или килограммах (для бараночных хлебобулочных изделий, упакованных в потребительскую тару);
- число изделий в транспортной таре и массу единицы изделия в граммах (для бубликов, не упакованных в потребительскую тару);
- номер партии и/или номер упаковочной единицы;
- дату изготовления и дату упаковывания (для баранок и сухек);
- час, дату изготовления и дату упаковывания (для бубликов, упакованных в потребительскую тару);
- час и дату изготовления (для бубликов, не упакованных в потребительскую тару);
- срок годности;
- условия хранения;
- обозначение настоящего стандарта и документа, в соответствии с которым изготовлено и может быть идентифицировано изделие;
- информацию о подтверждении соответствия.

Контроль массы изделий. Количество сушек и баранок в 1 кг бараночных изделий, выпускаемых в соответствии с ГОСТ 7128-91, должно соответствовать требованиям, указанным в таблице 7.1. Количество бараночных хлебобулочных изделий для вновь разрабатываемых наименований должно быть приведено в рецептуре. При этом количество изделий в 1 кг не является бракеражным показателем.

Масса одного бублика должна быть 0,05–0,10 кг. Конкретную массу бублика в указанных пределах устанавливает и утверждает производитель. Допускаемые 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 реализации не должны превышать 5,0% массы отдельного изделия и 3,0% средней массы 10 изделий.

По органолептическим показателям бараночные хлебобулочные изделия должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 7.5.

Таблица 7.5

Органолептические показатели качества бараночных изделий

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид:	
форма	В виде овального или округлого кольца. В виде кольца: овальная — для ванильных, лимонных баранок и сушек члночок; 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	Глянцевитая, без вздутий и загрязнений. Без отделки или с отделкой отделочным полуфабрикатом или дополнительным сырьем в соответствии с рецептурой. 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, без подгорелости. Допускается более темный цвет на стороне, лежавшей на листе, сетке или поду
Внутреннее состояние	Разрыхленные, пропеченные, без признаков непромеса. Для бараночных хлебобулочных изделий, в рецептуру теста которых входят зерновые продукты, мак, орехи и т. п., — с включениями зерновых продуктов, мака, орехов и т. п. У горчичных сушек и баранок цвет в изломе желтоватый
Вкус, запах	Свойственный данному виду бараночного хлебобулочного изделия, без постороннего привкуса и запаха
Хрупокость	Баранки должны быть хрупкими или ломкими*, сушки — хрупкими
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)

* — *ломкость баранки*: характеристика баранки, отражающая способность изделия разрушаться при малой деформации без хруста (по ГОСТ 32124-2013).

Уточненную характеристику органолептических показателей, включая количество лома и количество изделий в 1 кг, для бараночного хлебобулочного изделия конкретного наименования приводят в документе, в соответствии с которым оно изготовлено.

В бараночных хлебобулочных изделиях не допускаются посторонние включения и хруст от минеральных примесей.

Определение физико-химических показателей бараночных хлебобулочных изделий и коэффициента набухаемости баранок и сушек проводят:

- бубликов — не ранее чем через 3 ч после выемки из печи;
- баранок и сушек — не ранее чем через 6 ч после выемки из печи.

По физико-химическим показателям бараночные хлебобулочные изделия, вырабатываемые по ГОСТ 7128-91 должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 7.6, для вновь разрабатываемых наименований — должны быть в пределах норм, указанных в таблице 7.7.

Таблица 7.6

Физико-химические показатели качества бараночных изделий

Наименование изделия	Влажность, не более, %	Кислотность, град, не более	Массовая доля сахара в пересчете на СВ, %	Массовая доля жира в пересчете на СВ, %
Баранки				
<i>Из муки высшего сорта:</i>				
Ванильные	14,0	3,0	14,5±1,0	1,5±1,0
Лимонные	14,0	3,0	14,5±1,0	1,5±0,5
Обогащенные белками	18,0	3,0	10,0±1,0	3,5±0,5
Простые для Крайнего Севера	9,0	3,0	—	—
Славянские	19,0	3,0	8,5±1,0	9,5±0,5
Сдобные	19,0	3,0	8,0±1,0	8,0±0,5
Сахарные с маком	14,0	3,0	14,5±1,0	3,0±0,5
Черкизовские	12,0	3,0	8,0±1,0	8,0±0,5
Яичные	15,0	3,0	13,5±1,0	6,5±0,5
<i>Из муки первого сорта</i>				
Горчичные	18,0	3,0	7,5±1,0	7,5±0,5
Детские	14,0	3,0	11,0±1,0	8,0±0,5
Молочные	15,0	3,0	8,0±1,0	—
Простые	17,0	3,0	—	—
Сахарные	15,0	3,0	14,5±1,0	2,5±0,5
Сушки				
<i>Из муки высшего сорта</i>				
Ванильные	9,0	2,5	18,0±1,0	5,0±0,5
Горчичные	11,0	2,5	7,5±1,0	7,5±0,5
С корицей	9,0	2,5	12,0±1,0	10,5±0,5
Простые	12,0	2,5	—	—
С маком	12,0	2,5	—	—
Лимонные	12,0	2,5	—	—
Любительские	10,0	3,0	9,0±1,0	7,5±0,5

Продолжение табл. 7.6

Наименование изделия	Влажность, не более, %	Кислотность, град, не более	Массовая доля сахара в пересчете на СВ, %	Массовая доля жира в пересчете на СВ, %
Новые	9,0	2,5	9,5±1,0	6,0±0,5
Челночек	9,0	2,5	11,0±1,0	7,5±0,5
Минские	12,0	2,5	8,0±1,0	7,0±0,5
К пиву	12,0	2,5	—	9,5±0,5
Сдобные с солью	11,0	2,5	—	6,5±0,5
Диабетические	12,0	2,5	—	4,0±0,5
Молочные	13,0	3,0	9,0±1,0	4,0±0,5
<i>Из муки первого сорта</i>				
Простые	12,0	2,5	—	—
Чайные	11,0	2,5	11,0±1,0	6,5±0,5
Соленые	12,0	2,5	—	—
Ахлоридные	12,0	2,5	—	—
Сдобные с тмином	11,0	2,5	—	4,0±0,5
Малютка	8,0	2,5	11,0±1,0	8,5±0,5
Сдобные детские	9,0	2,5	9,0±1,0	3,5±0,5
Бублики				
<i>Из муки первого сорта</i>				
Ванильные	23,0	3,0	9,5±1,0	2,5±0,5
Горчичные	25,0	3,5	9,5±1,0	7,5±0,5
Донские	25,0	3,5	2,5±1,0	6,0±0,5
Лимонные	25,0	3,0	9,5±1,0	6,0±0,5
Молочные	25,0	3,0	—	—
Сдобные	23,0	3,0	7,0±1,0	6,0±0,5
Простые	27,0	3,5	—	—
Украинские	25,0	3,5	11,5±1,0	6,0±0,5
С маком	27,0	3,5	—	—
С тмином	27,0	3,5	—	—
Украинские массой 0,5 кг	22,0	3,5	11,5±1,0	6,0±0,5

Таблица 7.7

Физико-химические показатели качества бараночных изделий

Наименование показателя	Норма для		
	сушек	баранок	бубликов
Влажность, %, не более	13,0	19,0	27,0
Кислотность [*] , град., не более	3,0	3,0	3,5
Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, %	В соответствии с рецептурами с учетом допускаемых отклонений ^{**}		
Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %	В соответствии с рецептурами с учетом допускаемых отклонений ^{**}		
Массовая доля витаминов, мг/100 г, не менее	Нормируется в изделиях, в рецептуру которых включен витаминный или витаминно-минеральный комплекс		

Продолжение табл. 7.7

Наименование показателя	Норма для		
	сушек	баранок	бубликов
Массовая доля минеральных веществ, мг/100 г, не менее	Нормируется в изделиях, в рецептуру которых включен витаминный или витаминно-минеральный комплекс		

* — Допускается увеличение кислотности на 0,5° для бараночных хлебобулочных изделий, в рецептуру которых включены зерновые продукты. ** — Допускаемые отклонения по массовой доле сахара — ±1,0%, по массовой доле жира — ±0,5%.

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

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

Конкретные значения физико-химических показателей для каждого разрабатываемого наименования бараночных хлебобулочных изделий должны быть приведены в рецептуре.

Коэффициент набухаемости для баранок и сушек конкретных наименований приводят в документе, в соответствии с которым они изготовлены. Рекомендуемые коэффициенты набухаемости баранок и сушек приведены в таблице 7.8.

Таблица 7.8

Коэффициенты набухаемости бараночных изделий

Наименование изделия	Рекомендуемый коэффициент набухаемости, не менее
Баранки	2,5
Сушки	3,0

Хранение бараночных изделий. Бараночные хлебобулочные изделия транспортируют всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок пищевых грузов, действующими на соответствующем виде транспорта.

Бараночные хлебобулочные изделия следует хранить в хорошо проветриваемых складских помещениях, не зараженных вредителями хлебных запасов, при температуре не выше 25°С и относительной влажности воздуха 65–75%.

Срок годности бараночных изделий устанавливает и согласовывает в установленном порядке предприятие-изготовитель для бараночного хлебобулочного изделия конкретного наименования в зависимости от его рецептурного состава, вида упаковочного материала, способа упаковывания и др. Рекомендуемые сроки годности бараночных хлебобулочных изделий приведены в таблице 7.9.

Таблица 7.9

Рекомендуемые сроки годности бараночных изделий

Наименование изделия	Рекомендуемый срок годности
Баранки, не упакованные в потребительскую тару	25 сут
Сушки, не упакованные в потребительскую тару	45 сут
Баранки и сушки, фасованные в полиэтиленовые или целлофановые пакеты	15 сут
Бублики, не упакованные в потребительскую тару	36 ч
Бублики, упакованные в потребительскую тару	96 ч

Глава 8

СУХАРНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

Сухарные изделия относятся к хлебобулочным изделиям пониженной влажности — с влажностью 19,0% и менее и вырабатываются в соответствии со следующими нормативными документами:

- ГОСТ Р 54645-2011 «Изделия хлебобулочные сухарные. Общие технические условия»;
- ГОСТ 686-83 «Сухари армейские. ТУ»;
- ГОСТ 8494-96 «Сухари сдобные пшеничные. ТУ»;
- ГОСТ 9846-88 «Хлебцы хрустящие. ТУ».

8.1. КЛАССИФИКАЦИЯ И АССОРТИМЕНТ СУХАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

В эту группу входят сухари, гренки и хрустящие хлебцы. Сухари вырабатывают двух видов: сухари армейские и сухари сдобные пшеничные.

Сухарные хлебобулочные изделия в зависимости от используемой муки подразделяют на сухарные хлебобулочные изделия:

- из пшеничной хлебопекарной муки (одного сорта или смеси различных сортов);
- смеси пшеничной хлебопекарной муки (одного сорта или смеси различных сортов) и пшеничной муки общего назначения (одного типа или смеси различных типов);
- смеси одного сорта ржаной хлебопекарной муки и одного сорта пшеничной хлебопекарной муки и/или одного типа пшеничной муки общего назначения;
- смеси двух и более сортов ржаной хлебопекарной муки и одного сорта пшеничной хлебопекарной муки и/или одного типа пшеничной муки общего назначения;
- смеси одного сорта ржаной хлебопекарной муки и двух и более сортов пшеничной хлебопекарной муки и/или двух и более типов пшеничной муки общего назначения;
- смеси двух и более сортов ржаной хлебопекарной муки и двух и более сортов пшеничной хлебопекарной муки и/или двух и более типов пшеничной муки общего назначения.

Допускается включать в рецептуру сухарных хлебобулочных изделий зерновые продукты. Масса зерновых продуктов в смеси с мукой не должна превышать 10% массы этой смеси.

Сухари армейские представляют собой ломти хлеба, высушенные для придания им стойкости при хранении. В зависимости от сорта муки сухари делятся на:

- сухари из муки ржаной обойной;
- сухари из муки ржано-пшеничной обойной или из смеси муки ржаной обойной и пшеничной обойной;
- пшеничные сухари из муки пшеничной первого, второго сортов и обойной.

Сухари армейские вырабатываются в виде ломтей, соответствующих форме хлеба или сухарных плит.

Сухари сдобные пшеничные вырабатываются из пшеничной муки высшего, первого, второго сортов, в рецептуру входит значительное количество сахара и

жира (до 35% и выше). Ассортимент сдобных сухарей и количество штук в 1 кг представлены в таблице 8.1.

Таблица 8.1

Ассортимент и количество сдобных сухарей в 1 кг

Ассортимент сухарей	Количество в 1 кг, шт
<i>Из пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта</i>	
Детские	180–200
Любительские	90–105
Ванильные	90–105
Юбилейные	90–105
Лимонные	80–90
Особые	80–90
Ореховые	70–80
Молочные	70–80
Школьные	70–80
С маком	50–60
Украинские	50–60
Сливочные	40–55
Осенние	40–55
С изюмом	40–55
Киевские	40–55
Горчичные	40–55
<i>Из пшеничной хлебопекарной муки первого сорта</i>	
Пионерские	100–120
Кофейные	55–65
Барнаульские	55–65
Московские	50–60
Туристические	45–60
Юбилейные	45–55
Дорожные	35–40
Рязанские	Прямоугольных — не менее 28, квадратных — не менее 55
<i>Из пшеничной хлебопекарной муки второго сорта</i>	
Городские	40–45

Хлебцы хрустящие выпускают по ГОСТ 9846-88 в виде сухих хрупких легких плиток. Вырабатываются из ржаной обойной или обдирной муки обычного или специального помола, отрубей, пшеничной муки или смеси их с добавлением соли, прессованных дрожжей и другого сырья. В зависимости от рецептуры и назначения хрустящие хлебцы изготавливаются следующих наименований: десертные, столовые, любительские, ржаные простые и ржаные посыпанные солью, к чаю, с корицей, московские, спортивные, домашние, к пиву. Хлебцы выпускаются упакованными в пачки массой нетто от 60 до 340 г или 0,5 и 1,0 кг.

Гренки представляют собой ломти или части ломтей высушенного формового или подового хлеба и булочных изделий из пшеничной муки высшего, первого и второго сортов.

8.2. ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ СУХАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Сухарные изделия относятся к продуктам, обладающим достаточно низкой влажностью — 8–12%, что значительно увеличивает их энергетическую ценность по сравнению с другими видами хлебобулочных изделий. Так, хлеб из муки ржаной обойной имеет энергетическую ценность 795,49 кДж/100 г (174 ккал/100 г), а армейские сухари из этого хлеба — 1364,90 кДж/100 г (294 ккал/100 г).

Высокое содержание сахара и жира в рецептуре сдобных пшеничных сухарей также вызывает повышение энергетической ценности этих изделий. Данные о химическом составе и энергетической ценности сдобных пшеничных сухарей представлены в таблице 8.2.

Таблица 8.2

Химический состав и энергетическая ценность сдобных пшеничных сухарей

Наименование изделия	Вода, г	Белки, г	Жиры, г	Углеводы ус- вояемые, г	Энергетическая ценность, ккал
<i>Из муки высшего сорта</i>					
Детские	11,0	9,6	2,5	71,0	349
Любительские	9,0	8,6	10,7	66,5	399
Ванильные	8,0	8,6	11,4	66,7	406
Юбилейные	8,0	10,5	11,7	64,6	407
Лимонные	9,0	9,4	8,5	67,4	387
Особые	10,0	10,0	10,6	62,6	392
Ореховые	8,0	11,5	14,7	60,5	422
Молочные	10,0	9,3	8,4	66,9	383
Школьные	10,0	9,3	1,2	74,6	349
С маком	10,0	9,4	12,9	62,0	403
Украинские	10,0	9,2	8,9	66,3	385
Сливочные	8,5	10,8	10,9	66,7	399
Осенние	10,0	7,8	9,9	67,5	391
С изюмом	10,0	7,2	8,8	69,5	385
Киевские	10,0	9,2	4,2	69,9	355
Горчичные	11,0	9,0	9,5	65,0	385
<i>Из муки первого сорта</i>					
Пионерские	10,0	9,8	4,6	68,9	361
Кофейные	12,0	9,6	4,5	67,4	353
Барнаульские	11,0	9,6	8,5	64,3	377
Московские	11,0	9,7	5,0	67,7	360
Туристические	11,0	10,0	11,6	59,9	390
Юбилейные	11,0	9,8	5,0	67,5	359
Дорожные	11,0	10,9	1,5	69,2	340
Рязанские	12,0	9,0	10,1	62,8	310
<i>Из муки второго сорта</i>					
Городские	12,0	10,6	5,0	64,2	348

8.3. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ СУХАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Сухари вырабатываются двух видов:

- 1) простые (армейские);
- 2) сдобные.

Для производства простых сухарей используют хлеб из ржаной обойной муки, из смеси 70% ржаной обойной муки и 30% пшеничной обойной муки и из пшеничной обойной муки, а также из смеси 70% ржаной обойной и 30% ржаной обдирной муки, из пшеничной муки второго и первого сортов.

Сдобные сухари готовят из муки пшеничной высшего и 1 сортов, в рецептуру входят сахар и жир. Получают такие сухари путем сушки ломтей сдобного хлеба, выпеченного в виде плит разных размеров и формы.

Технологический процесс производства сухарей включает в себя следующие операции:

- приготовление теста;
- формование сухарных плит;
- расстойку;
- смазку, обсыпку;
- выпечку хлеба или сухарных плит;
- выдержку хлеба и сухарных плит;
- резку хлеба и сухарных плит на ломти;
- сушку сухарей;
- охлаждение;
- отбраковку;
- упаковку.

Для производства ржаных и ржано-пшеничных сухарей из обойной муки тесто готовят на густых или жидких заквасках. Для производства сухарей из хлеба из пшеничной муки второго сорта и обойной тесто готовят опарным способом на прессованных, жидких дрожжах и их смеси. Для сухарей из хлеба из пшеничной муки первого сорта тесто готовят опарным или безопарным способом на прессованных дрожжах. Тесто для сдобных пшеничных сухарей готовят безопарным, опарным (густые и жидкие) способами и на КМКЗ.

Для простых сухарей хлеб выпекается преимущественно в хлебопекарных формах массой 1,5–2,0 кг. Влажность хлеба для простых сухарей должна быть не более:

- из муки ржаной обойной — 49%;
- из муки ржано-пшеничной обойной — 48%;
- из муки пшеничной обойной — 47%;
- из муки пшеничной второго сорта — 45%;
- из муки пшеничной первого сорта — 44%.

Выпечка производится при температуре 200–250°C в течение 40–70 мин в зависимости от сорта муки и массы хлеба.

Хлеб, предназначенный для производства сухарей, после выпечки выдерживают в течение 12–18, а иногда и 24 ч и только после этого режут на ломти. Выдержка хлеба необходима для того, чтобы хлеб не деформировался при резке на ломти и давал наименьшее количество отходов — крошки и поврежденных ломтей.

Далее формовой хлеб режется на ломти, которые сортируют и укладывают в кассеты, на листы или на под печи и направляют на сушку. Температура и длительность сушки устанавливаются в зависимости от качества полуфабрикатов,

конструктивных особенностей сушильных камер и печей, способа и плотности загрузки вагонеток или пода печи ломтями хлеба. Сушка осуществляется при температуре 100–120°C. Продолжительность сушки в кассетах — 10–12 ч, на листах — 6–8 ч, на поду — 6–7 ч.

Охлаждение готовых сухарей осуществляется в вагонетках, на охлаждающих контейнерах или многоярусных транспортерах.

Перед упаковкой сухари отбраковывают, удаляя горелые, со сквозными трещинами, с посторонними включениями, загрязненные, нестандартные. Сухари, предназначенные для упаковки в герметичную тару выстаивают в ящиках или бумажных мешках в течение 4–48 ч.

Для сдобных пшеничных сухарей тесто замешивают влажностью 30–39%. В рецептуру входит 1,0–4,0% прессованных дрожжей, жира до 25%. Сахар и жир могут вносить при отсдобке.

Сухарные плиты формируют в несколько операций (этапов):

- деление теста на небольшие сигарообразные кусочки – «пальцы», длина которых соответствует ширине сухарных плит;
- укладка «пальцев» вплотную друг к другу и «оправка» плит.

Отформованные заготовки сухарных плит расстаиваются при температуре 35–40°C в течение 40–120 минут. Расстоявшиеся заготовки смазывают яйцами, посыпают сухари крошкой и выпекают без увлажнения пекарной камеры при температуре 180–250°C. Выпеченные плиты охлаждают, укладывают на деревянные лотки для выдержки. Выдержка (выстойка) длится в течение 8–24 ч в помещении цеха (желательно при температуре 12–15°C и относительной влажности воздуха 65–70°C).

Во время выдержки плиты черствеют, что облегчает их резку. Выдержанные плиты разрезают на ломти, толщина которых соответствуют толщине готовых сухарей. Ломти укладываются плашмя на листы и сушатся при температуре 165–220°C в течение 12–35 мин в хлебопекарных печах. Во время сушки происходит обжарка сухарей, они зарумяниваются, конечная влажность сухарей 8–12%. Высушенные сухари охлаждаются, отбраковываются и упаковываются.

Технологический процесс производства хрустящих хлебцев состоит из следующих операций:

- приготовление теста;
- формование заготовок;
- расстойка;
- выпечка;
- сушка;
- охлаждение и резка пластов на ломти;
- упаковка.

Тесто для хрустящих хлебцев всех наименований готовится безопасным способом, продолжительность брожения составляет 1,5–2,5 ч.

Выброженное тесто раскатывается в тестовую ленту толщиной 3–4 мм и шириной 1500 мм. Для предотвращения вздутий на поверхности производится наколка теста, затем тестовая лента разрезается на квадратные плитки размером 27,5×27,5 см.

Продолжительность расстойки составляет 30–45 мин, относительная влажность — 80–90%, температура воздушной среды:

- для ржаных изделий — 30–36°C;
- для ржано-пшеничных — 33–34°C.

Толщина тестовых заготовок после расстойки увеличивается до 5,5–6,5 мм.

Перед выпечкой поверхность тестовой ленты в некоторых случаях может увлажняться водой или ошпариваться паром. Выпечка производится при следующей температуре:

- для ржаных изделий — 200–360°C;
- для ржано-пшеничных — 200–290°C.

Продолжительность выпечки зависит от вида и массы изделий и составляет 10–15 мин.

Сушка хрустящих хлебцев производится при температуре 45–55°C в течение 30–40 мин для ржано-пшеничных изделий и до 3,5 ч — для ржаных.

Высушенные изделия в течение 1–4 ч охлаждаются на специальном конвейере до температуры помещения и достигают установленной влажности.

После охлаждения плитки распиливаются на части размером 12×5,5 см.

8.4. ТОВАРОВЕДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА СУХАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Приемка, отбор проб. Сухарные хлебобулочные изделия принимают партиями. Партией считают сухарные хлебобулочные изделия одного наименования, одинаково упакованные, произведенные одним изготовителем по одному документу за одну смену и сопровождаемые одним товаросопроводительным документом.

Для проверки соответствия сухарных хлебобулочных изделий требованиям документа, в соответствии с которым изготовлено изделие конкретного наименования, проводят приемо-сдаточные и периодические испытания.

Приемо-сдаточные испытания на соответствие документу, в соответствии с которым изготовлено сухарное хлебобулочное изделие конкретного наименования, проводят методом выборочного контроля для каждой партии сухарных хлебобулочных изделий по качеству упаковки, правильности нанесения маркировки, массы нетто упаковочной единицы, количеству сухарных хлебобулочных изделий в 1 кг, органолептическим показателям, количеству лома, горбушек и сухарных изделий уменьшенного размера. Физико-химические показатели и набухаемость контролируют в каждой партии.

Отбор проб для определения качества сухарных хлебобулочных изделий проводят не ранее чем через 24 ч после их изготовления.

Методы испытаний включают определение следующих показателей качества сухарных изделий: органолептических — внешний вид (форма, поверхность, цвет), внутреннее состояние, вкус, запах, хрупкость, определение количества лома, горбушек и сухарей уменьшенного размера; физико-химических — массовая доля влаги, кислотность, набухаемость, массовая доля сахара и жира в пересчете на сухое вещество, витаминов и минеральных веществ для изделий, в рецептуру которых включен витаминный или витаминно-минеральный комплекс. Испытание продукции предусматривает использование следующих нормативных документов, регламентирующих требования к качеству и безопасности булочных изделий:

- ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»;
- ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки»;
- ТР ТС 05/2011 «О безопасности упаковки»;
- ГОСТ Р 54645-2011 «Изделия хлебобулочные сухарные. Общие технические условия»;

- ГОСТ 686-83 «Сухари армейские. ТУ»;
- ГОСТ 8494-96 «Сухари сдобные пшеничные. ТУ»;
- ГОСТ 9846-88 «Хлебцы хрустящие. ТУ»;
- ГОСТ 5667-65 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделий»;
- ГОСТ 21094-75 «Хлебобулочные изделия. Методы определения влажности»;
- ГОСТ 5670-96 «Хлебобулочные изделия. Методы определения кислотности»;
- ГОСТ 5672-68 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Методы определения массовой доли сахара»;
- ГОСТ 8227-56 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Укладывание, хранение и транспортирование»;
- ГОСТ 5698-51 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Методы определения массовой доли поваренной соли».

Для контроля качества упаковки и правильности маркировки транспортной тары из партии должна быть отобрана случайная выборка, объем которой указан в таблице 8.3.

Таблица 8.3

Случайная выборка единиц транспортной тары сухарных изделий для контроля качества упаковки и правильности маркировки

Число единиц транспортной тары в партии, шт.	Число единиц транспортной тары, подвергаемых контролю, шт.	Приемочное число	Браковочное число
До 15 включ.	Все единицы	0	1
До 200 включ.	15	0	1
Св. 200	25	1	2

Для контроля качества упаковки, правильности маркировки потребительской тары, массы нетто упаковочных единиц из отобранных единиц транспортной тары берут случайную выборку упаковочных единиц в соответствии с таблицей 8.4.

Таблица 8.4

Случайная выборка единиц потребительской тары сухарных изделий для контроля качества упаковки и правильности маркировки

Масса нетто упаковочной единицы, г	Объем выборки, шт.	Приемочное число	Браковочное число
До 50 включ.	75	8	9
от 51 до 100 включ.	50	6	7
от 101 до 150 включ.	40	5	6
от 151 до 300 включ.	30	4	5
от 301 до 500 включ.	22	3	4
от 501 до 1000 включ.	13	2	3

Партию принимают, если число единиц изделий (транспортной тары, упаковочных единиц) в выборке, не отвечающее требованию документа, в соответствии с которым изготовлено сухарное хлебобулочное изделие конкретного

наименования, по контролируемому показателю меньше или равно приемочному числу, указанному в таблице 8.3 или 8.4, и бракуют, если оно больше или равно браковочному числу.

Маркировка сухарных хлебобулочных изделий, неупакованных и упакованных в потребительскую тару производится аналогично сухарным изделиям и подробно рассмотрена в главе 7.

Для определения количества лома, горбушек и сухарных изделий уменьшенного размера отбирают 1–2 упаковочные единицы:

- для сухарных хлебобулочных изделий, не упакованных в потребительскую тару, от случайной выборки единиц транспортной тары,
- для сухарных хлебобулочных изделий, упакованных в потребительскую тару, от случайной выборки единиц потребительской тары.

Для контроля количества сухарных хлебобулочных изделий в 1 кг, органолептических, физико-химических показателей и набухаемости составляют суммарную пробу.

Суммарную пробу сухарных хлебобулочных изделий, упакованных в потребительскую тару, составляют из изделий, попавших в случайную выборку. Сухарные хлебобулочные изделия отбирают в соответствии с массой нетто упаковочных единиц в количестве, шт., не менее:

- 35 — для массы до 50 г включ.;
- 25 — для массы от 51 до 100 г включ.;
- 15 — для массы от 101 до 150 г;
- 10 — для массы от 151 до 300 г;
- 6 — для массы от 301 до 500 г;
- 4 — для массы св. 500 г.

Для составления суммарной пробы сухарных хлебобулочных изделий, упакованных непосредственно в транспортную тару, из каждой единицы транспортной тары, попавшей в случайную выборку, отбирают разовые пробы в виде отдельных целых изделий.

Масса суммарной пробы должна быть не менее 2,0 кг.

Для контроля органолептических показателей, физико-химических показателей, набухаемости, количества сухарных хлебобулочных изделий в 1 кг, содержания токсичных элементов, микотоксинов, пестицидов, наличия признаков плесени, посторонних включений и хруста от минеральных примесей суммарную пробу делят на две равные части, каждую из которых помещают в сухую, чистую и прочную тару, снабжают этикетками с указанием наименования предприятия-изготовителя, наименования сухарного хлебобулочного изделия; номера партии, даты изготовления, срока годности, массы пробы, даты и подписи лица, отобравшего пробу, обозначения документа, в соответствии с которым изготовлено сухарное хлебобулочное изделие конкретного наименования.

Одну часть упакованной суммарной пробы с протоколом отбора пробы направляют в лабораторию для проведения анализа, другую пломбируют и хранят на случай возникновения разногласий при определении качества сухарных хлебобулочных изделий.

При получении неудовлетворительного результата хотя бы по одному показателю проводят повторный контроль по этому показателю на удвоенном объеме выборки, отобранной от той же партии. Результаты повторного контроля распространяют на всю партию.

При получении неудовлетворительного результата при повторном контроле партию сухарных хлебулочных изделий бракуют.

Периодические испытания проводят по показателям безопасности (содержание токсичных элементов, микотоксинов, пестицидов, радионуклидов, наличие признаков плесени, посторонних включений и хруста от минеральных примесей) в соответствии с программой производственного контроля, утвержденной в установленном порядке.

Органолептические и физико-химические показатели качества сухарных изделий. Общие требования к органолептическим и физико-химическим показателям качества сухарных изделий, которых необходимо придерживаться при разработке новых наименований продукции, представлены в таблицах 8.5 и 8.6.

Таблица 8.5

Органолептические показатели качества сухарных изделий

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид:	
форма	В виде высушенных ломтей разнообразной формы: полуовальная, полуцилиндрическая, продолговатая, прямоугольная, квадратная и др.
поверхность	Без сквозных трещин и пустот с достаточно развитой пористостью, без следов непромеса. С отделкой или без отделки отделочным полуфабрикатом или дополнительным сырьем. Для сухарных хлебулочных изделий, в рецептуру теста которых входят зерновые продукты, мак, дробленые ядра орехов и т. д. — с включениями зерновых продуктов, мака, дробленых ядер орехов и т. д.
цвет	От желтого до коричневого, без подгорелости
Вкус	Свойственный данному виду сухарного хлебулочного изделия, без постороннего привкуса
Запах	Свойственный данному виду сухарного хлебулочного изделия, без постороннего запаха
Хрупкость	Сухарные хлебулочные изделия должны быть хрупкими

Таблица 8.6

Физико-химические показатели качества сухарных изделий

Наименование показателя	Норма для сухарных хлебулочных изделий	
	из смеси ржаной и пшеничной муки	из пшеничной хлебопекарной муки или из смеси пшеничной хлебопекарной муки и пшеничной муки общего назначения
Влажность, %, не более	11,0	12,0
Кислотность [*] , град., не более	20,0	4,0
Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, %	В соответствии с рецептурами с учетом допускаемых отклонений ^{**}	
Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %	В соответствии с рецептурами с учетом допускаемых отклонений	
Массовая доля витаминов, мг/100 г, не менее	Нормируется в изделиях, в рецептуру которых включен витаминный или витаминно-минеральный премикс	

Продолжение табл. 8.6

Наименование показателя	Норма для сухарных хлебобулочных изделий
Массовая доля минеральных веществ, мг/100 г, не менее	Нормируется в изделиях, в рецептуру которых включен минеральный или витаминно-минеральный премикс

* — Допускается увеличение кислотности на 0,5°, для сухарных хлебобулочных изделий, в рецептуру которых включены зерновые продукты. ** — Допускаемые отклонения по массовой доле сахара — ±2,5%, по массовой доле жира — ±1,0%.

Уточненную характеристику органолептических показателей для сухарного хлебобулочного изделия конкретного наименования приводят в документе, в соответствии с которым оно изготовлено.

Количество лома, горбушек, сухарей уменьшенного размера и количество сухарных хлебобулочных изделий в 1 кг для сухарного хлебобулочного изделия конкретного наименования приводят в документе, в соответствии с которым оно изготовлено.

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

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

Продолжительность полной набухаемости для сухарного хлебобулочного изделия конкретного наименования приводят в документе, в соответствии с которым оно изготовлено. Рекомендуемая продолжительность полной набухаемости приведена в таблице 8.7.

Таблица 8.7

Рекомендуемая продолжительность полной набухаемости сухарных хлебобулочных изделий

Наименование изделия	Рекомендуемая продолжительность полной набухаемости, мин, не более
Сухарные хлебобулочные изделия из пшеничной хлебопекарной муки или из смеси пшеничной хлебопекарной муки и пшеничной муки общего назначения	2,0
Сухарные хлебобулочные изделия из смеси ржаной и пшеничной муки	3,0

Для сухарей армейских, вырабатываемых по ГОСТ 686-83 стандартом нормируются показатели качества, представленные в таблицах 8.8 и 8.9.

Таблица 8.8

Органолептические показатели качества сухарей армейских

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид:	
форма	В виде ломтей, соответствующих форме хлеба или сухарных плит, из которых высушен сухарь
размеры	Толщина ржаных и ржано-пшеничных сухарей по корке (20±5) мм, пшеничных — (16±4) мм

Продолжение табл. 8.8

Наименование показателя	Характеристика
поверхность	Без сквозных трещин, с развитой пористостью, без следов непромеса, без признаков плесени и загрязненности. Просветы шириной до 2 мм и протяжением не более половины сухаря не должны быть более чем в 35% сухарей. На отдельных сухарях могут быть отгиски от кассет, но без черноты, а также наколы на верхней корке
Цвет	От светло-желтого до светло-коричневого для сухарей из пшеничной муки 1 и 2 сортов и от светло-желтого до темно-коричневого для сухарей из обойных сортов муки без подгорелости
Вкус	Свойственный данному виду сухарей, без постороннего привкуса
Запах	Свойственный данному виду сухарей, без постороннего запаха
Количество целых ломтей, горбушек, лома, крошки	При отпуске или отгрузке со склада производства упакованные сухари должны содержать целых ломтей и горбушек в количестве не менее 88% от массы. В остальных 12% лома допускается мелкое лома, проходящего через сетку с размером ячеек 40×40 мм, и крошки не более 4%. Количество горбушек к общей массе сухарей не должно превышать 20%
Зараженность вредителями хлебных запасов	Не допускается
Посторонние включения и минеральная примесь	Не допускаются

Таблица 8.9

Физико-химические показатели качества сухарей армейских

Наименование показателя	Норма для сухарей				
	ржаных обойных	ржано- пшеничных обойных	пшеничных обойных и из хлеба «Забай- кальского»	пшеничных второго сорта	пшеничных первого сорта
1. Влажность, %, не более:					
у изготовителя	10	10	10	12	12
у потребителя	11	11	11	12	12
2. Кислотность в пересчете на сухое вещество, град., не более	21	20	17	9,5	7,5
3. Намокаемость, мин, не более:					
для сухарей из формового хлеба	5	5	5	4	4
для сухарей из подового хлеба и сухарных плит	8	8	8	6	6

Подгорелым считается сухарь с наличием обуглившейся корки или с карамелизацией в такой степени, которая обуславливает явно горький вкус. Наличие сухарей с незначительно подгорелой коркой или со слабо горьким вкусом, обусловленным карамелизацией, допускается в количестве не более 1% к массе.

Влажность сухарей в герметичной таре не должна превышать: из обойной муки — 8%, из сортовой муки — 10%.

Сухари пшеничные сдобные, выпускаемые в соответствии с ГОСТ 8494-96 должны соответствовать следующим требованиям: допускаемые отклонения от номинальной массы в меньшую сторону в фасованных сухарях не должны превышать в процентах:

- 5 — при массе нетто до 0,25 кг;
- 3 — при массе нетто 0,25 кг и выше.

По органолептическим показателям сдобные пшеничные сухари должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 8.10.

Таблица 8.10

Органолептические показатели качества сдобных пшеничных сухарей, выпускаемых по ГОСТ 8494

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид: форма	Полуовальная, соответствующая виду сухарей, у детских — полуцилиндрическая, молочных — продолговатая, рязанских — прямоугольная или квадратная.
поверхность	Без сквозных трещин и пустот, с достаточно развитой пористостью, без следов непомеса Верхняя корка глянцевиная, 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 включением 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%. Количество горбушек не должно превышать 2% в весовых сухарях и одной горбушки в единице упаковки
Цвет	От светло-коричневого до коричневого. У сухарей горчичных в изломе желтоватый, характерный для изделий с горчичным маслом

Продолжение табл. 8.10

Наименование показателя	Характеристика
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

По физико-химическим показателям сдобные пшеничные сухари должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 8.11.

Таблица 8.11

**Физико-химические показатели качества сдобных пшеничных сухарей,
выпускаемых по ГОСТ 8494**

Наименование сухарей	Влажность, % не более	Кислотность, град., не более	Массовая доля в пересчете на сухое вещество, %	
			сахара	жира
<i>Из пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта</i>				
Детские	11,0	3,5	4,5±3,0	—
Любительские	9,0	3,5	18,0±2,5	10,5±1,0
Ванильные	8,0	3,5	18,0±2,5	10,5±1,0
Юбилейные	8,0	4,0	21,0±2,5	8,0±1,0
Лимонные	9,0	3,5	13,5±2,5	7,5±1,0
Особые	10,0	3,5	—	9,0±1,0
Ореховые	8,0	4,0	17,0±2,5	—
Молочные	10,0	3,5	16,0±2,5	7,0±1,0
Школьные	10,0	3,5	18,5±2,5	—
С маком	10,0	3,5	18,0±2,5	9,0±1,0
Украинские	10,0	3,5	17,0±2,5	7,0±1,0
Сливочные	10,0	3,5	16,5±2,5	10,0±1,0
Осенние	10,0	3,5	14,5±2,5	10,5±1,0
С изюмом	10,0	3,5	14,5±2,5	10,5±1,0
Киевские	10,5	3,5	16,2±2,5	3,5±1,0
Горчичные	11,0	4,0	13,5±2,5	9,0±1,0
<i>Из пшеничной хлебопекарной муки первого сорта</i>				
Пионерские	10,0	4,0	12,5±2,0	4,0±0,5
Кофейные	12,0	4,0	12,5±2,0	4,0±0,5
Барнаульские	11,0	4,0	9,5±2,0	9,0±0,5
Московские	11,0	4,0	12,5±2,0	4,0±0,5
Туристические	11,0	4,0	4,5±2,0	11,0±0,5
Юбилейные	11,0	4,0	12,5±2,0	4,0±0,5
Дорожные	12,0	4,0	5,5±2,0	—
Рязанские	12,0	3,5	9,0±2,0	11,0±0,5

Продолжение табл. 8.11

Наименование сухарей	Влажность, % не более	Кислотность, град., не более	Массовая доля в пересчете на сухое вещество, %	
			сахара	жира
<i>Из пшеничной хлебопекарной муки второго сорта</i>				
Городские	12,0	4,0	12,5±2,0	4,0±0,5

Примечание: допускается превышение верхнего предела по массовой доле сахара и жира.

Сухари должны иметь полную набухаемость в воде при температуре 60°C в течение следующего времени с момента погружения, в минутах:

- 1 — сухари из пшеничной хлебопекарной муки высшего, первого и второго сортов (кроме детских, школьных и дорожных);
- 2 — сухари детские, школьные и дорожные.

В сдобных пшеничных сухарях не допускаются признаки плесени, посторонние включения и хруст от минеральной примеси.

Хлебцы хрустящие выпускаются упакованными в пачки массой нетто от 60 до 340 г или 0,5 и 1,0 кг. По органолептическим показателям хрустящие хлебцы должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 8.12, по физико-химическим показателям — требованиям, указанным в таблице 8.13.

Таблица 8.12

Органолептические показатели хрустящих хлебцев

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид:	
форма	Прямоугольной плитки, допускаются отдельные плитки с надломленными уголками или трещинами в количестве не более 4 в одной пачке для любительских хлебцев и не более 3 в одной пачке для хлебцев всех других наименований
поверхность	Верхняя: шероховатая с наколами и рельефом, допускаются незначительная мучнистость, наличие бороздок, небольших вздутий и отдельных вкраплений крошек, а также соли у хлебцев ржаных, посыпанных солью, к пиву, отрубей у хлебцев спортивных, корицы у хлебцев с корицей. Нижняя: шероховатая, мучнистая с вкраплениями крошек и отрубей, с рельефом и следами от сетки печи
Цвет	От светло-серого до светло-коричневого с более темной окраской на нижней стороне для ржаных хлебцев и от светло-желтого до светло-коричневого с более темной окраской на нижней стороне для хлебцев из пшеничной муки или из смеси ржаной и пшеничной муки
Хрупкость	Изделия должны быть хрупкими, слегка ломающимися
Вид в изломе	Хорошо разрыхленные, с развитой пористостью, пропеченные и просушенные, без признаков непромеса
Вкус	Свойственный данному виду изделий, без постороннего привкуса
Запах	Свойственный данному виду изделий, без постороннего запаха

Таблица 8.13

Наименование показателя	Норма	
	для хлебцев из ржаной муки	для хлебцев из пшеничной муки или смеси ржаной и пшеничной муки
Влажность, %, не более	9,0	8,5
Кислотность, град., не более	8,0	6,0
Хрупкость, кг/см, не более:		
для хлебцев столовых, десертных, с корицей	—	3,5
для хлебцев любительских, к чаю, домашних, к пиву	—	3,0
для хлебцев ржаных простых, ржаных посыпанных солью, московских, спортивных	4,0	—
Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, %:		
для хлебцев десертных	—	8,5±1,5
для хлебцев к чаю, домашних	—	7,5±1,5
для хлебцев с корицей	—	9,0±1,5
Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %:		
для хлебцев любительских, к чаю	—	8,5±1,0
для хлебцев домашних, к пиву	—	5,5±1,0
для хлебцев с корицей	—	7,0±1,0
Допускается превышение верхнего предела по массовой доле сахара и жира.		

Хранение. Сухарные хлебобулочные изделия транспортируют всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок пищевых грузов, действующими на соответствующем виде транспорта.

Во избежание лома изделий укладывание ящиков на транспорт следует проводить плотными рядами.

Сухарные хлебобулочные изделия должны храниться в сухих, чистых, хорошо проветриваемых помещениях, не зараженных вредителями хлебных запасов, при температуре 20–22°C и относительной влажности воздуха 65%–75%.

Не допускается хранить сухарные хлебобулочные изделия вместе с продуктами, обладающими специфическим запахом.

Ящики с сухарными хлебобулочными изделиями должны быть установлены на стеллажи штабелями высотой не более 8 шт. Расстояние от источников тепла, водопроводных и канализационных труб должно быть не менее 1 м.

Между каждым двумя рядами ящиков оставляют промежутки не менее 5 см для обтекания их воздухом. Между отдельными штабелями и между штабелем и стеной оставляют проходы не менее 70 см.

Срок годности устанавливает и согласовывает в установленном порядке предприятие-изготовитель для сухарного хлебобулочного изделия конкретного наименования в зависимости от его рецептурного состава, вида упаковочного материала, способа упаковывания и др. Рекомендуемые сроки годности сухарных хлебобулочных изделий приведены в таблице 8.14.

Таблица 8.14

Рекомендуемые сроки годности сухарных хлебобулочных изделий

Наименование изделия	Рекомендуемый срок годности, сут
Сухарные хлебобулочные изделия, фасованные в ящики, картонные коробки или пачки	60
Сухарные хлебобулочные изделия, фасованные в полиэтиленовые пакеты	30

НАЦИОНАЛЬНЫЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

В ассортименте хлебобулочных изделий, выпускаемых в нашей стране, имеется значительное количество видов с местными или национальными названиями. При этом название связано с исторически сложившимися национальными традициями, потребительскими привычками и вкусами населения отдельных регионов или отражает республику, регион, город, в которых данное наименование было разработано. Качество национальных хлебобулочных изделий во времена существования СССР регламентировалось республиканскими стандартами, в настоящее время большинство национальных видов выпускается по ТУ. Однако при разработке документации на национальные хлебобулочные изделия необходимо руководствоваться требованиями ГОСТ 31805-2012 «Изделия хлебобулочные из пшеничной муки. Общие технические условия», ГОСТ 31807-2012 «Изделия хлебобулочные из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки. Общие технические условия» и других действующих нормативных документов.

Так как изделия в определенных географических регионах имеют сходные характеристики, то наиболее распространенные на рынке национальные хлебные изделия можно разделить на следующие группы:

- хлебные изделия Средней Азии;
- хлебные изделия Закавказья;
- хлебные изделия России, Украины, Белоруссии, Молдовы и Прибалтики;
- хлебные изделия стран Западной Европы.

9.1. ХЛЕБНЫЕ ИЗДЕЛИЯ СРЕДНЕЙ АЗИИ

Важнейшее место в структуре ассортимента национальных хлебобулочных изделий Средней Азии принадлежит лепешкам.

Узбекские лепешки. Ассортимент лепешек отличается исключительным разнообразием и насчитывает несколько десятков наименований. При этом изделия со сходной рецептурой, технологией приготовления и внешним видом в разных областях могут называться по-разному. Почти все виды национальных хлебных изделий подовые. Изготавливают их массой от 0,2 до 0,5 кг из пшеничной сортовой муки и редко из обойной муки. В рецептуре узбекских лепешек наряду с традиционным сырьем используют лук, бараньи выжарки, курдючное сало и т. д., а для отделки поверхности — мак, кунжутное семя.

В настоящее время принята следующая классификация лепешек:

- лепешки узбекские простые (оби нон, гижда, кашгарские лепешки, пулаты нон, осюги нон, уй нон, лочира);
- лепешки узбекские сдобные (пиезли нон, ходжа яглык, доктор нон, сутли нон, туй нон, мехмон нон, ширин нон, пахта нон, байрам нон, ширмай нон);
- лепешки узбекские патыр (патыр «Юбилейный», патыр простой, патыр тонкий, патыр сдобный, патыр Ташкент).

Лепешки узбекские простые. Простые лепешки оби нон вырабатывают из пшеничной муки высшего, 1 и 2-го сортов, остальные виды лепешек — из пшеничной муки 1-го сорта. Из дополнительного сырья в рецептуру пулаты нон и осюги нон входят сливки, а для отделки поверхности оби нон используют мак или кунжут.

Лепешки гижда, лочира, уй нон выпускают массой 0,2 и 0,4 кг; оби нон — 0,2; 0,3 и 0,4 кг; пулаты нон, осюги нон — 0,2; 0,4; 0,5 кг; кашгарские — 0,5 кг.

Тесто для простых лепешек готовят опарным или безопарным способом. Изделия наиболее высокого качества получают при использовании заквасок для приготовления теста. Так, рецептура закваски для лепешек оби нон включает такие компоненты, как крепкий мясной бульон, репчатый лук, кислое молоко.

Полученную закваску разбавляют водой с температурой не ниже 39°C до получения разжиженной массы, затем вносят 17 кг муки, доливают воду и замешивают закваску хамир туруш влажностью 43,2%. Продолжительность брожения закваски на второй стадии 4–6 ч до конечной кислотности 6,4°, температура при брожении 29°C, затем замешивают тесто безопарным способом. При последующих замесах используют закваску хамир туруш предыдущего приготовления, закваска обновляется через 8–10 суток.

Рецептура и режим приготовления теста для лепешек уй нон отличаются тем, что для замеса теста берут меньше воды, влажность теста 38–39%.

Узбекские лепешки лочира — что-то среднее между сухарями и галетами, их влажность не более 28%. Тесто для этих лепешек готовится по той же рецептуре, что и для оби нон, затем его выкладывают на стол и натирают мукой. Обработка мукой понижает кислотность теста. Вся поверхность изделия накалывают чекичем.

Чекич — инструмент для нанесения узоров на лепешки. Чекич делается из фруктового дерева, вырезают его конусом или полушарообразно с ручкой. Основание чекича рядами оббивается бесшляпковыми гвоздями.

Тесто для лепешек осюги нон на всех стадиях проходит усиленную механическую обработку. Продолжительность предварительной расстойки не должна превышать 1 ч после нанесения рисунка проводят окончательную расстойку в течение 30 мин.

Для выпечки изделий в кустарных условиях в Средней Азии применяются тандыры. Лепешки, выпеченные в тандыре, характеризуются высокими вкусовыми качествами. Его делают кустарным путем в виде цилиндра с суженной горловиной, со стенками толщиной в 2 см, из горного лёсса с добавлением верблюжьей или овечьей шерсти. Высушивают тандыр на солнце в течение недели. Иногда тандыром могут служить старые хумы — большие кувшины гончарного производства для вина, масла, зерна. Рабочая камера тандыра имеет цилиндрическую форму. Диаметр ее в средней части до 1 метра, высота до 1–1,5 м, а диаметр горловины — 0,5 м. Тандыр размещают под навесом вверх горловиной, с обкладкой с четырех сторон кирпичом в виде постамента, в донной части его сбоку оставляется отверстие в половину кирпича или ставится труба диаметром 10–12 см для поддува воздуха в рабочую камеру. Поддув закрывается после того, как прогорит топливо. Зажигательным отверстием и дымоходом служит горловина. Чтобы улучшить тягу, над горловиной ставят жестяную коническую трубу. Ее диаметр у основания равен диаметру горловины тандыра. В нижней части ее на 1 м выше тандыра монтируют зонт — вытяжку из листовой жести. Такое вертикальное размещение тандыра характерно для Самаркандской, Бухарской, Кашкадарьинской областей Узбекистана. В Ташкентской области и в Ферганской долине более распространено горизонтальное расположение тандыра. Его строят также во дворе под навесом у стены так, чтобы основание касалось стены. Сама печь лежит боком на фундаменте, сложенном из кирпича или

другого несгораемого материала. Горловина при этом обращена наружу и находится на высоте 1,5 м от пола, т. е. на уровне груди пекаря. Наверху ближе к стене пробивают дымоход или ставят жестяную трубу диаметром 10–12 см. Фундамент тандыра строят с нишей для дров и других целей, с правой стороны от фундамента — стол или складывают из кирпича постамент для сырья и готовых изделий, с левой делают подставку для чашки с водой. Верхнюю и боковые части рабочей камеры обкладывают кирпичом и обмазывают глиной с добавлением пшеничной соломы и соли.

После того как построили тандыр, внутреннюю стенку его рабочей камеры обмазывают хлопковым маслом и начинают топить. Топку производят в течение суток. Это обеспечивает хорошую сушку глины и быстрое накаливание стенок камеры в дальнейшем даже при сжигании небольшого количества топлива. Обмазывание маслом при первой топке производят с той целью, что когда масло выгорит, стенка становится гладкой и к тыльной стороне лепешек при снятии готового изделия не будут прилипать крошки глины.

Перед каждой выпечкой в камере тандыра сжигают сухой хворост, мелко наколотые дрова нехвойной породы или стебли хлопчатника. Сначала топится вся внутренняя часть стенки рабочей камеры, она покрывается темной сажей. Затем понемногу подкладывают топливо, чтобы непрерывно поддерживалось пламя до тех пор, пока не накалится до красна внутренняя стенка камеры. После чего прекращают топку, угли вместе с золой собирают к середине горкой, сбрызгивают стенки соленой водой, чтобы сырье не пристало к тандыру, в противном случае трудно будет отделять готовое изделие от стенок.

Лепешки узбекские сдобные. Вырабатываются из пшеничной муки высшего и 1-го сортов с добавлением бараньего жира, молока, сахара и других компонентов. Представляют собой изделия круглой формы с утолщенными краями и наколотой в виде узора серединой. Масса изделий 0,2, 0,3 и 0,4 кг. К этой группе изделий относят также байрам нон (хлеб праздничный), который, в отличие от других лепешек, является формовым изделием.

Тесто для лепешек сдобных готовится опарным или безопарным способом. Разрыхлителями могут быть дрожжи, закваски, спелое тесто предыдущего приготовления. Продолжительность брожения опары — 3–4 ч, начальная температура 28–29°C, конечная кислотность — 4–5°. Продолжительность брожения теста 1 ч, начальная температура 29–31°C, конечная кислотность — 2,5–3°.

При безопарном способе приготовления теста продолжительность брожения составляет 2,5–3 ч. Проводят две обминки: первую — через 60 мин, вторую — за 40 мин до окончания брожения, начальная температура 30–32°C, конечная кислотность — 2,5–3°. При приготовлении теста таким способом рекомендуется добавлять выброженное тесто.

Готовое тесто делят на куски, подвергают расстойке в течение 20–30 мин, затем придают форму и выпекают. Продолжительность выпечки изделий массой 0,2 кг — 5–6 мин, 0,3 кг — 7–9 мин, 0,4 кг — 10–12 мин при температуре 230–260°C

Для лепешек ширмай нон единственным разрыхлителем является специфическая закваска, выведенная на горохово-анисовом отваре, ее вносят полностью при замешивании опары. Такая закваска придает изделию приятный аромат аниса.

Лепешки ширмай нон имеют много разновидностей: известны изделия под названием кульча, алимаат нон, пайвонд, абухалил-алича-гюли.

Органолептические и физико-химические показатели качества лепешек узбекских сдобных представлены в таблицах 9.1–9.2.

Таблица 9.1

Показатели качества лепешек узбекских простых

Показатель	Вид лепешки														
	Гнизда		Кашгарские		Оби нон	Пулгаты нон	Осноги нон		Лочира		Уй нон				
	0,2 кг	0,4 кг	0,2 кг	0,3 кг	0,4 кг	0,2 кг	0,4 кг	0,5 кг	0,2 кг	0,4 кг	0,2 кг	0,4 кг			
Поверхность	Гладкая, глянцевая, без надрывов, трещин и темных вздутый, с узором в середине		Гладкая, глянцевая, посыпкой, без надрывов, трещин и темных вздутый, с углублениями в виде узора		Оби нон 0,4 кг	Пулгаты нон 0,2 кг	Осноги нон 0,4 кг 0,5 кг		Лочира Гладкая, глянцевая, с незначительным утолщением края, тонкая часть проколота специальной наколкой		Уй нон Гладкая, глянцевая, с посыпкой, с угло-ценными покатыми краями, с небольшой проколкой в середине				
Форма	Круглая, края утолщенные, середина в виде углубления, не мятая		Правильная, круглая, без притисков, середина в виде углубления, не мятая		Круглая, без притисков, не мятая										
Диаметр, см	16-18	20-22	18-22	15-17	18-20	22-24	20-21	24-25	26-27	24-25	30-31	20-21	22-23		
Диаметр углубления, см	8-9	10-12	5-7	8-9	9-10	12-13	1,0-1,2	1,5-1,8	1,5-1,8	0,7-0,8	0,8-0,9	1,5-1,8	2,0-2,5		
Толщина середины, см	1-1,5	1,5-1	1,5-2	1,0	1,0	1,0	3-3,2	3-3,2	3-3,2	0,7-0,8	0,8-0,9	3-3,2	3-3,2		
Толщина края, см	2-2,5	2,5-3	4,5	2,5-3	3-3,5	3-3,5									

Продолжение табл. 9.1

Показатель	Вид лепешки												
	Гужда		Кашгарские		Оби нон	Пулалы нон	Осноги нон		Лочира		Уй нон		
	0,2 кг	0,4 кг	0,5 кг	0,2 кг	0,3 кг	0,4 кг	0,2 кг	0,4 кг	0,5 кг	0,2 кг	0,4 кг	0,2 кг	0,4 кг
Цвет	От желтого до светлого-коричневого, не бледный, не подгорелый, без загрязнения корок		От желтого до светлого-коричневого, не бледный, не подгорелый, без загрязнения корок. Нижняя корка светло-коричневая с небольшими менее интенсивными по окраске участками	0,2 кг	0,3 кг	0,4 кг	0,2 кг	0,4 кг	0,5 кг	0,2 кг	0,4 кг	0,2 кг	0,4 кг
Массовая доля влаги, %, не более	40	42	41	42	42	43	32	32	35	28	28	36	38
Кислотность, град, не более	3,5	3,5	3,5	3,0	3,5	3,5	3,0	3,0	3,0	2,5	2,5	3,0	3,0

Примечание. Макиш должен быть хорошо пропеченным, не влажным и не липким на ощупь, без комочков и следов непромеса, с хорошо развитой мелкой пористостью, эластичный.

Таблица 9.2

Показатели качества лепешек узбекских сдобных

Показатель	Вид лепешки					
	Пиезли нон		Гижда нон		Доктор нон	
	0,2 кг	0,4 кг	0,2 кг	0,4 кг	0,2 кг	0,4 кг
Поверхность	Гладкая, посыпана кунжутом в смеси с мелконарезанным луком, с небольшой наколкой в середине, не мятая		Узорчатая, густо посыпана кунжутом, с незначительным утолщением края, не мятая		Гладкая, с незначительным утолщением края, край утолщенной части лепешки наколот чекичем в виде узора по всей окружности лепешки, наколата чекичем в центре один раз; не мятая	
Форма	Круглая, без притисков и темных вздутий					
Диаметр наружный, см	16–17	20–21	18–19	22–23	16–17	21–22
Диаметр внутренний, см					14–15	19–20
Толщина середины, см	1,5–2		1,0–1,5		0,8–1	1–1,2
Толщина края, см	3,0–3,5	3,0–3,5	2,0–2,5	2,5–3,0	1,5–2,0	2,0–2,5
Цвет	Равномерная, от желтой до светло-коричневой, на поверхности допускаются незначительные пятна светло-коричневого цвета					
Массовая доля влаги, %, не более	40	42	30	32	39	39
Кислотность, град, не более	3,0	3,0	2,5	2,5	3,0	3,0
Массовая доля жира в пересчете на СВ, %	2,2	2,2	2,0	2,0	—	—
Массовая доля сахара в пересчете на СВ, %	—	—	—	—	—	—

Примечание. Мякиш должен быть хорошо пропеченным, не влажным и не липким на ощупь, без комочков и следов непромеса, не крошковатый. Пористость равномерная, мелкая. Вкус и запах свойственные данному виду изделия.

Лепешки узбекские патыр. Представляют собой изделия круглой формы различного диаметра с очень узким ободком и тонкой наколотой серединой. Вырабатываются из пшеничной муки 1-го сорта с добавлением бараньего жира и маргарина.

Лепешки патыр — особая группа изделий, в нее входят как сдобные, так и простые изделия, отличающиеся определенной формой. Тесто для них готовят опарным или безопарным способом на прессованных или жидких дрожжах.

Тесто для выработки таких лепешек готовят опарным или безопарным способом на пресованных или жидких дрожжах. При безопарном способе рекомендуется добавлять спелое тесто в количестве 10–20% к массе муки.

Выброженное тесто делят на куски и подвергают расстойке 20–25 мин, затем придают форму. Выпекают изделия массой 0,2 кг 5–6 мин, 0,4 кг — 8–10 мин. Для получения глянца поверхность заготовки перед посадкой в печь и при выходе из нее опрыскивают водой.

Киргизские лепешки. Киргизские лепешки можно классифицировать следующим образом:

1) простые — гульча, кашгарские, кыргыз комоч, тандыр нан и др.;

2) сдобные — чурек нан, катамма, ширин топоч, любительские, фрунзенские, чуйские (чуй нан), шакек.

Рецептура большинства национальных хлебных изделий Кыргызстана включает только основное сырье: муку, соль, дрожжи. Есть и некоторые виды сдобных сортов лепешек, в рецептуру которых входят сахар, маргарин и добавки — тмин, анис, кунжут, репчатый лук.

Изделия наиболее высокого качества получаются при замесе теста на жидкой опаре. На качество лепешек большое внимание также оказывает продолжительность брожения опары и теста. Готовые изделия более высокого качества получаются при продолжительности брожения опары — 3 ч, теста — 1 ч при температуре 28–30°C.

Иногда тесто для киргизских лепешек готовят с использованием заквасок. Например, закваска камыр-ачатки готовится следующим образом: небольшое количество сыворотки или кислого козьего молока разводят в мясном бульоне, добавляют муку и ставят в теплое место, через каждые 2 ч понемногу добавляют муку. Вся закваска выстаивается в течение 12–16 ч, затем на ней замешивают тесто.

Одним из наиболее распространенных изделий кустарного производства является катамма. Для его приготовления замешивают пресное тесто из муки, воды и соли, после отлежки в течение 5–10 мин заготовку раскатывают в пласт толщиной 1–2 мм, который смазывают сливками или растопленным сливочным маслом, складывают в конверт, снова раскатывают и смазывают, а затем выпекают на раскаленной сковороде или в казане.

Значительным спросом пользуются лепешки кашгарские, аналогичные узбекским лепешкам оби нон.

Таджикские лепешки. В Таджикистане выпускают разнообразные лепешки. Широким спросом пользуются лепешки оби нон, таджикский патыр, аналогичный узбекскому.

Очень популярны таджикские лепешки из опарного несдобного квашеного теста — ширмоль, приготавливаемые на особой закваске из нута и выпекаемые в тандыре. Приготовление ширмоля требует значительного времени (14 ч на закваску и 6 ч на созревание опары-пайгира, 2 ч на расстойку, разделку и выпечку), т. е. фактически сутки. Ширмоли обладают особым, только им присущим вкусом, образуемым закваской и семенами ажгона.

Казахские национальные изделия. Кроме традиционных лепешек, (таба нан, сути нан, дамды нан, жай нан) в Казахстане производят оригинальные хлебные изделия баурсаки. Они представляют собой обжаренные в масле куски теста округлой неправильной формы диаметром 2–3,5 см.

Готовят баурсаки из муки пшеничной 1-го сорта опарным и безопарным способом. Через час после замеса производят обминку. Готовое тесто делят на куски массой 2–5 кг, которые раскатывают в пласты толщиной 2,5–5 см и пропускают через жгуторезку. Жгуты подкатывают и разрезают на куски длиной 3–3,5 см, затем укладывают на листы и растаивают.

Туркменские чуреки. В Туркмении вместе с лепешками выпускают хлебобулочные изделия типа чурека. Как правило, чурек имеет продолговатую форму, его толщина больше, чем толщина обычных лепешек, пористость более выражена, на поверхности имеются продольные бороздки, которые формируются пальцами перед выпечкой. Поверхность заготовок иногда смазывают мучной заваркой.

Наиболее популярны чурек простой и чурек кулче.

Чурек простой вырабатывают из муки пшеничной высшего или 1-го сорта, массой 0,5 и 1,0 кг. В его рецептуру входят мука пшеничная, дрожжи прессованные, соль пищевая, растительное масло.

Чурек кулче вырабатывают из муки 1 сорта массой 0,5 и 1,0 кг. В его рецептуру кроме муки, дрожжей и соли входят топленое масло, цельное молоко и яйца для смазки.

В домашних условиях чуреки готовят с использованием закваски. На начальных стадиях приготовления закваски в нее добавляют кровь убойных животных. Закваска сохраняет свои свойства продолжительное время.

9.2. ХЛЕБОБУЛОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ ЗАКАВКАЗЬЯ

Хлебные изделия государств Закавказья во многом похожи на среднеазиатские, но, как правило, имеют большую массу, толщину, менее выраженную пористость.

Хлебные изделия Азербайджана. Азербайджанские национальные изделия отличаются большим разнообразием. Наиболее популярны: чурек азербайджанский из муки высшего сорта (выпускается массой 0,5; 0,8 и 1,0 кг), чурек гянджинский из пшеничной муки 1-го сорта (массой 0,5 и 1,0 кг), чурек домашний, чурек с анисом, юха и галын.

Чурек азербайджанский представляет собой подовое изделие круглой или удлиненно-овальной формы. Изделия круглой формы вырабатываются весовыми и штучными, удлиненно-овальной — штучными.

Из муки пшеничной высшего сорта выпекают чуреки круглой формы — весовые массой до 1,2 кг и штучные массой 1,0 кг; удлиненно-овальной формы — массой 0,4 и 1,0 кг.

Из муки пшеничной 1-го сорта вырабатывают чуреки круглой формы весовые массой до 1,2 кг и штучные массой 0,2, 0,5, 1,0 кг, удлиненно-овальной формы — массой 0,5 и 1,0 кг.

Из муки пшеничной 2-го сорта вырабатывают чуреки круглой формы весовые массой до 1,2 кг и штучные массой 1,0 кг; удлиненно-овальной формы — массой 0,5 и 1,0 кг.

Из муки пшеничной обойной вырабатывают чуреки круглой формы весовые массой до 1,2 кг и штучные массой 1,0 кг, удлиненно-овальной формы — массой 1,0 кг.

Показатели качества чуреков азербайджанских представлены в таблице 9.3.

Таблица 9.3

Показатели качества чуреков азербайджанских

Наименование показателя	Из муки высшего сорта		Из муки 1-го сорта		Из муки 2-го сорта		Из обойной муки	
	Весовые до 1,2 кг	Штучные 0,4–1,0 кг	Весовые до 1,2 кг	Штучные 0,2 кг	Весовые до 1,2 кг	Штучные 0,5–1,0 кг	Весовые до 1,2 кг	Штучные 1,0 кг
Массовая доля влаги, %	42	42	44	44	45	45	48	48
Кислотность, град	3	3	4	4	5	5	6	6
Удлиненно-овальная форма								
Форма и состояние поверхности								
Удлиненно-овальной формы с ребристой поверхностью								
Длина по верху, см	30–38	28–32	30–38	—	30–35	30–38	30–38	30–36
	—	36–38	—	—	36–38	—	—	—
Ширина, см по верху	20–25	15–18	20–25	—	16–18	20–25	20–25	20–24
	—	20–24	—	—	20–24	20–24	—	—
Толщина, см края	5	3–5	5	—	3–5	5	5	4
	3	3	3	—	2–3	3	3	3
Число ребер	7	4–5	7	—	4–6	7	7	6
	—	—	—	—	—	—	—	—
Круглая форма								
Форма и состояние поверхности								
Круглый с утолщенными краями с углублением в середине								
Диаметр основания, см по верху	28–33	20–24	28–33	16–17	23–25	28–33	23–25	28–33
	—	28–33	—	—	28–33	—	28–33	—
Толщина, см края	5	3–5	5	—	3	5	3–5	4
	3	2–3	3	—	1,5–2,5	3	2–3	3

Тесто для чуреков азербайджанских готовят обычно на густой жидкой опаре с использованием жидких или прессованных дрожжей. Перед выпечкой поверхность заготовок смазывают мучной заваркой. После разделки и формовки подкатанные куски теста кладут швом вниз на посыпанный мукой стол или швом вверх в формы для расстойки.

После расстойки заготовки для чуреков удлиненно-овальной формы раскатывают в блин с утолщенными краями, смазывают заваркой или водой, затем при помощи деревянного ребристого штампа или продольным движением руки наносят углубления в середине заготовки. Число ребер должно соответствовать требованиям.

Для чуреков круглой формы кусок заготовки раскатывают в блин, тыльной стороной ладони делают в центре сильный нажим, а по краям — более слабый, в результате получается углубление. После смазки заготовки накалывают. Выпекают чуреки на подах или листах.

Чурек гянджинский представляет собой штучное изделие круглой формы с наколами на поверхности. Тесто обычно готовят на жидкой опаре с использованием прессованных дрожжей. Разделку и подкатку кусков теста ведут с использованием топленого масла. После округления тестовые заготовки кладут швом вниз для окончательной расстойки. Расстоявшиеся тестовые заготовки ладонями, смоченными водой, раскатывают в блин.

Чурек домашний представляет собой изделие массой 1,0 кг из муки пшеничной 1-го сорта с добавлением отрубей. Имеет круглую форму с утолщенными краями и углублением в середине, с рельефами. Поверхность глянцевая. Влажность — не более 44%, кислотность — 3°.

Чурек с анисом. Вырабатывается из муки пшеничной 1 сорта с добавлением аниса, имеет овально-удлиненную форму с продольными рельефами на поверхности. Выпускается штучным массой 0,5 кг. Массовая доля влаги не должна превышать 43%.

Юха и галын — широко распространенные виды национальных хлебных изделий Азербайджана, в переводе на русский язык означают «тонкий» и «толстый» соответственно. Юха имеет меньшую чем галын влажность и может долго храниться.

Юха представляет собой тонкий (1,5–2,0 мм) хлеб круглой формы диаметром 25–50 см. Тесто для юхи готовят безопасным способом. В качестве разрыхлителя используют спелое тесто 3–4-дневной выстойки и прессованные дрожжи. Готовят юху в основном из пшеничной муки высшего сорта, длительность брожения — от 1 ч 30 мин до 1 ч 40 мин. Готовое тесто разделяют на куски определенной массы, после чего эти куски сразу раскатывают в круглые листы толщиной 1,5–2 мм. Для выпечки юхи используют специальный под — садж. Он выполнен из листовой стали толщиной 3–4 мм, имеет круглую, вогнутую с одной стороны и выпуклую с другой форму диаметром 40–60 см. Вогнутой стороной садж ставят на медленный огонь, а на выпуклой стороне пекут юху. Сначала выпекают с одной стороны в течение 5–6 с, затем переворачивают и пекут в течение 30–40 с, после этого снова переворачивают и допекают 25–30 с. при выпечке необходимо часто передвигать юху по кругу и вокруг центра при помощи скалки.

Готовые изделия складывают в стопки и в таком виде заворачивают в ткань. Хранить юху можно 20–30 сут. Перед употреблением ее увлажняют, сбрызгивая водой, складывают в стопки, заворачивают в чистую ткань и выдерживают 10–15 мин.

Галын представляет собой хлеб круглой формы диаметром 30 см и толщиной 3–4 см. Поверхность глянцевая, на нее рукой или вилкой нанесены различные узоры и рельефы, пористость мякиша мелкая, равномерная. Выпекают галын в тандырах.

Хлебные изделия Армении. Наибольшей популярностью среди национальных хлебных изделий Армении пользуются хлеб матнакаш и тонкий лаваш. Они представляют собой простые изделия, так как в их рецептуру входят только мука, вода, дрожжи и соль.

Матнакаш выпекают из пшеничной муки высшего, 1, 2 сортов и обойной массой 0,5 и 1,0 кг штучным, а также весовым из муки высшего сорта массой не более 1,5 кг, 1 сорта — 1,8 кг, 2 сорта — 2 кг, обойной — 2,2 кг. Представляет собой изделие удлиненно-овальной, овальной или круглой формы с 5–6 продольными бороздками у весового и 3–4 бороздками у штучного хлеба.

Тесто для матнакаша готовят на густых опарах. Выброженное тесто подвергают разделке, округленные куски теста помещают на смазанные маслом листы с углублением и направляют на расстойку. Затем заготовки снимают с листов, переворачивают, раскатывают до необходимой толщины, смазывают поверхность специальной жидкой смазкой (буламадж — мучная сладкая заварка, разбавленная горячей водой до консистенции сливок), продавливают через всю толщину заготовки бороздки, слегка растягивают заготовки и помещают в печь. Выпекают матнакаш в увлажненной пекарной камере.

Показатели качества матнакаша представлены в таблице 9.4.

Тонкий армянский лаваш представляет собой эластичный лист удлиненно-овальной формы толщиной около 3 мм, его можно свернуть не поломав. Масса одного изделия — не более 0,3 кг.

Тесто для лаваша готовят на опаре, добавляя в нее вместо пресованных дрожжей спелое тесто. Процесс приготовления теста и рецептура традиционны для каждого населенного пункта и имеют существенные различия.

Традиционную выпечку лаваша производили в тони́ре — печи особой конструкции. В настоящее время выпечку лаваша производят также в современных пекарных печах, используя особую технологию.

Догик относится к простым хлебным изделиям, имеет кольцеобразную форму с наружным диаметром 30–32 см, внутренним — 10–12 см, вырабатывается массой 1,0 кг из пшеничной муки высшего, 1 и 2 сортов. Влажность мякиша в зависимости от сорта муки должна быть не более 43, 44 и 45% соответственно, кислотность — соответственно не более 3, 4 и 5°.

Хлебные изделия Грузии. Массовые сорта хлеба в Грузии изготавливают из простого несдобного теста. Они различаются лишь формой: мргвали — круглый, шоти — в форме удлиненного полумесяца, трахтинули — удлиненной формы, мадаури — овальной формы с заостренной и полукруглой сторонами. Один край любого из этих изделий утолщен, что достигается за счет выпечки изделий на вертикальном поду. Такая особенность формования и выпечки связана с многовековыми традициями грузинской семьи, в соответствии с которой представители разных поколений проживают вместе. Более тонкий, более поджаристый край предназначается для молодежи, а утолщенный, более мягкий — лицам пожилого возраста.

Готовят грузинский хлеб по особой технологии с сокращенной продолжительностью брожения и уменьшенной дозой разрыхления. Тесто готовят опарным или безопарным способом на пресованных дрожжах. Выпечка в неувлажненной среде на керамическом поду придает хлебу характерные запах и вкус.

Таблица 9.4

Показатели качества матнакаша

Наименование показателя	Овальный хлеб										Круглый хлеб						
	весовой					штучный					штучный						
	1,0 кг					0,5 кг					1,0 кг			0,5 кг			
Сорт муки	в/с	1 с	2 с	обойная	в/с	1 с	2 с	обойная	в/с	1 с	2 с	обойная	в/с	1 с	2 с	обойная	
Форма	Удлиненно-овальная или овальная, на поверхности 3-4 продольных бороздки										Круглая, на поверхности 3-4 продольных бороздки						
Длина, см	44-46	44-46	31-33	29-31	26-28	22-26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ширина, см	25-26	24-25	23-24	20-24	14-15	14-15	28-30	24-28	21-22	17-20	—	—	—	—	—	—	—
Толщина, см	4,5-4	3,5-4	4,5-5	3,5-4	3,5-4	3-3,5	4-5	3,5-4,5	3-4	3-3,5	—	—	—	—	—	—	—
Толщина средней части ребра, см	4,5-4	3,5-4	4,5-5	3,5-4	2,5-3	2-2,5	3,5-4	2,5-3,5	2,5-3	2-2,5	—	—	—	—	—	—	—
Влажность, %, не более	43	44	45	48	43	44	45	48	43	44	45	48	43	44	45	48	48
Кислотность, град	3	3	4	6	3	3	4	6	3	3	4	6	3	3	4	6	6

Вырабатывают хлеб грузинский из пшеничной муки высшего и первого сортов штучным и весовым массой 0,5 и 1,0 кг.

К сдобным грузинским изделиям относятся хлеб саоджахо, лепешки эрбос квери и др.

Хлеб саоджахо вырабатывается массой 0,5 кг, имеет округлую форму с одним утолщенным краем.

Сдобная лепешка эрбос квери представляет собой изделие круглой формы, поверхность наколото вилкой и смазана яичной смазкой. Вырабатывается массой 0,1 и 0,15 кг из пшеничной муки высшего сорта. Влажность готового изделия не должна превышать 43%, содержание сахара в пересчете на СВ — не менее 16%, содержание жира в пересчете на СВ — не менее 7,5%.

9.3. ХЛЕБОБУЛОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ УКРАИНЫ, БЕЛОРУССИИ, МОЛДОВЫ, ПРИБАЛТИКИ

Многие хлебобулочные изделия этих государств прочно занимают свое место в структуре ассортимента массово выпускаемых сортов хлеба в России, их качество регламентируется государственными стандартами (хлеб украинский, хлеб минский, хлеб белорусский, кишиневский, хлеб рижский и др.)

Хлебобулочные изделия Украины. Оригинальными хлебобулочными изделиями являются калинки, в рецептуру которых входят порошки из измельченных сушеных ягод. Очень популярен традиционный украинский каравай — паляница.

Хлебные изделия Белоруссии. Особенностью национальных хлебобулочных изделий Белоруссии является широкое использование обойной ржаной муки, а также овсяной, ячменной, гречневой, гороховой.

Достаточно популярны изделия из смеси ржаной и пшеничной муки — хлеба белорусские, хлеб духмяный. Хлеб духмяный выпускается подовым круглым из муки ржаной обдирной и пшеничной 1 сорта с добавлением солода, тмина и других пряностей массой 0,95 кг. Тесто для него готовят на жидкой заварке с заваркой. Влажность мякиша духмяного хлеба — не более 47%, кислотность — не более 9°, пористость не менее 56%.

Очень широк ассортимент сдобных булочных изделий. При их производстве широко используется сырье, обладающее яркими вкусо-ароматическими свойствами — пахта, орехи, корица, ванилин, повидло, мак и др.

Хлебобулочные изделия Молдовы. Традиционным изделием, пользующимся большим спросом у населения, является мамалыга, занимающая промежуточное положение между кашей и пресной лепешкой, для ее приготовления используется кукурузная мука.

Хлеб молдавский представляет собой подовое штучное изделие круглой формы с рисунком в виде жгута, проходящего посередине всей поверхности. Вырабатывается из муки пшеничной высшего и 1 сортов массой 0,5, 1,0, 1,5 и 2,0 кг. Жгут готовят из теста более крепкой консистенции, которое замешивают отдельно с большим количеством соли и пониженной на 2–3% влажностью.

Достаточно разнообразен ассортимент сдобных булочных изделий: булочки с орехами — франзелуце ку нукэ, булочки с корицей — франзелуце ку скорцишоарэ, калач юбилейный — колак де жубелу и др.

Хлебобулочные изделия стран Прибалтики. Особенностью национального хлебопечения этого региона является широкое использование различных сортов ржаной муки: обойной, обдирной, сеяной. Пшеничная мука используется в основном обойная и 2 сорта. Выпускается хлеб из смеси различных сортов ржа-

ной и пшеничной муки. Из пшеничной сортовой муки готовят в основном сдобные изделия с включением в рецептуру большого количества сахара и жира.

Латвийские хлебные изделия. Ассортимент традиционных хлебных изделий Латвии в основном представлен ржаными и ржано-пшеничными сортами, а также сдобными изделиями. Широко используется молочная сыворотка. Хлеб в основном выпускается штучным подовым.

Хлеб балтияс вырабатывается из муки ржаной обойной массой 1,88 и 0,94 кг. В рецептуру входят патока, молочная сыворотка и тмин. Имеет продолговатую форму, одинаково утолщенную по длине, с тупыми концами. Поверхность гладкая, нижняя корка мучнистая.

Для производства хлеба караш используется мука пшеничная обойная и 2 сорта в соотношении 40:60. Хлеб имеет круглую форму, вырабатывается массой 0,5 и 0,8 кг.

Хлеб земниеку выпускают из смеси обойной и сеяной ржаной муки массой 1,0 кг, в рецептуре также присутствуют солод белый ржаной, патока, молочная сыворотка, тмин. Он имеет продолговато-овальную форму, нижняя корка мучнистая.

Хлеб латвийский вырабатывается из ржаной обойной муки, имеет форму батона, поверхность обсыпана тмином, масса 1,0 и 2,0 кг.

Тесто для латвийского хлеба готовят в 3 или 4 стадии. В первом случае процесс состоит из следующих стадий: заварки, закваски и теста, во втором — закваски, заварки, опары и теста. Закваску готовят так же, как и для хлеба из ржаной обойной муки. Заварку готовят следующим образом: 7% муки и 50% тмина заваривают водой температурой 95–97°C в 2–3 приема, каждый раз тщательно перемешивая до получения однородной массы. В осахаренную заварку вносят закваску, муку, добавляют воду и замешивают опару. Если тесто готовится в три стадии, закваску смешивают с заваркой, водой и раствором соли, после чего добавляют муку и замешивают тесто. Если в четыре стадии — раствор соли вносят в готовую опару.

Перед посадкой в печь тестовые заготовки смачивают водой и посыпают тмином. Поверхность готового хлеба при выемке из печи смачивают водой.

Литовские хлебные изделия. В ассортименте национальных хлебобулочных изделий Литвы предпочтение также отдается ржаным и ржано-пшеничным сортам хлеба. Хлеб выпускается большой массы, широко применяется заваривание части муки. В рецептурах сдобных изделий широко применяются вкусовые добавки.

Хлеб палангский имеет продолговато-овальную форму, выпускается из смеси муки ржаной сеяной и пшеничной 1 сорта (соотношение 90:10), штучным массой 1,4 и 1,8 кг и весовой массой не более 2,5 кг.

Хлеб рагайшис — из смеси пшеничной муки обойной и 2 сорта (в соотношении 60:40) с использованием обезжиренного молока. Имеет круглую форму и массу 0,75 кг.

Хлеб каунасский — продолговато-овальной формы, верхняя корка гладкая с наколами. Вырабатывается из смеси обдирной ржаной муки и муки пшеничной 2 сорта массой 1,6, 2,0 кг и весовой массой не более 2,5 кг.

Тесто для хлеба каунасского готовят на густых или на жидких заквасках с добавлением заквашенной заварки.

Хлеб жемайчу выпускается массой 0,8 кг подовым четырехугольной формы из смеси муки ржаной обдирной и пшеничной 2 сорта в соотношении 80:20. В рецептуру входят яблочное повидло, тмин и семена льна. Не менее 25% муки заваривается.

В рецептуру хлеба паюрис также входят яблочное повидло, тмин и семена льна, но вырабатывается он из ржаной сеяной муки и пшеничной 1 сорта в соотношении 80:20.

Эстонские хлебные изделия. Традиционными являются национальные виды хлеба из ржаной и ячменной муки с добавлением различных сложных заквасок, заквасок на основе меда, картофеля, в результате чего эти хлеба приобретают особые вкус и консистенцию. Например, сладкий хлеб, эстонский ржаной из крутого теста, картофельный хлеб, ячменный хлеб, сепик, ржано-картофельный рулет на конопляном масле, медовый хлеб.

Хлеб деревенский — подовый штучный продолговатой формы. Выпускается массой 1,0 и 2,0 кг из муки ржаной обойной. В рецептуру входят красный солод и тмин.

Хлеб эстонский — также продолговатой формы, выпускается массой 0,94 кг из муки ржаной обдирной.

Тесто для эстонского и деревенского хлебов готовят в четыре стадии: заварка, закваска 1, закваска 2 и тесто.

Хлеб сангастенский — подовый штучный продолговатой формы, вырабатывается из смеси муки ржаной сеяной и обойной трех видов: массой 0,8 кг с тмином, с кориандром и особый.

Хлеб виру — из смеси обдирной и сеяной ржаной муки. В рецептуру входят белый солод, тмин, патока и сыворотка. Имеет продолговато-овальную или круглую форму с тремя наколами, выпускается массой 0,5 и 1,0 кг.

Сепик эстонский в кустарных условиях готовят из смеси ржаной и ячменной муки, в промышленных масштабах — из смеси ржаной и пшеничной. Представляет собой изделие продолговатой формы с округленными концами, на поверхности могут быть наколы, масса 0,5 и 1,0 кг.

9.4. ХЛЕБОБУЛОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ СТРАН ЗАПАДНОЙ ЕВРОПЫ

Хлебобулочные изделия данной группы стали особенно популярны в последние 10–15 лет, что во многом объясняется быстрым распространением и растущей популярностью национальных кухонь Европы в ресторанном секторе общественного питания. Охарактеризуем наиболее популярные сорта.

Хлеба Италии. Хлеб бига (biga) — небольшие 100-граммовые батончики с центральным разрезом, из пшеничной муки.

Гриссини (grissini) — традиционные итальянские хлебные палочки, обычно размером чуть больше карандаша. Длинные тонкие и хрустящие гриссини готовят из теста на сливочном или подсолнечном масле.

Грисполента (grispolenta) — те же палочки «гриссини», но с добавлением кукурузной муки.

Генуэзская лепешка (focaccia genovese) — традиционный хлеб высотой около 2 см, приправленный оливковым маслом и крупной солью.

Пьядина (piadina) — тонкая лепешка, замешивается вручную из муки, воды, жира и соли, тонко раскатывается и выпекается на керамическом блюде.

Тосканский хлеб — отличает отсутствие соли, хрустящая корочка и пористая мякоть. На круглой или продолговатой буханке делаются надрезы.

Хлеб с травами (*pane alle erbe*) — готовится по старинному рецепту, в который помимо муки входят крапива, ромашка, мелисса, мята, перец, базилик, петрушка, кинза, боярышник.

Хлеб с розмарином (*pane di gamerino*) — выпекают с добавлением изюма, оливкового масла и розмарина. Его пекли еще в Средневековье, особо в больших количествах — в предпасхальные дни, чтобы хватило всем желающим участвовать в религиозных обрядах.

Панелла (*panella*) — хлеб из твердых сортов пшеницы, круглой формы. В начале XX века чтобы лучше сохранить этот хлеб, в тесто добавляли муку различных бобовых. Тесто выдерживают в течение 6 часов, а затем пекут в дровяной печи.

Хлеб питта (*pitta*) — традиционный итальянский хлеб в форме лепешки с отверстием в центре. Его выпекают в печи, или жарят на сковороде, используя муку как мягких, так и твердых сортов пшеницы.

Хлеб пиццата (*pizzata*) — удлиненной, немного сплюсненной формы, готовят его из кукурузной муки с добавлением острого красного перца.

Крепкий хлеб (*pane forte*) — маленькие круглые булки с кунжутом, весом около 100 г каждая. Готовят его из мягкой пшеницы.

Чиабатта — один из известнейших типов итальянских хлебобулочных изделий. Основными его достоинствами являются воздушность теста и «фирменные» крупные поры. Секрет чиабатты заключается в использовании «живых» дрожжей и большим (более 12 ч) временем брожения теста. Существует и еще одна особенность: по классическому итальянскому рецепту чиабатта выпекается в специальной каменной печи. В Италии существует несколько способов приготовления чиабатты. Классика — из пшеничной муки без каких-либо добавок, однако чаще встречаются рецепты с добавлением оливкового масла, майорана и прочих приправ.

Фокачча (итал. *focaccia*) — итальянская лепёшка. Тесто традиционной фокаччи содержит четыре компонента: мука, вода, дрожжи, оливковое масло. Фокачча бывает круглой или прямоугольной, тонкой или толстой (но обычно тонкой), это зависит от предпочтений пекаря. Также иногда в тесто для фокаччи добавляется молоко — тогда она получается более пышной, иногда дрожжи не кладут, чтобы получить её более тонкой и хрустящей. Фокаччи бывают и сладкие, и солёные. Традиционно фокаччу приправляют травами (базилик, орегано). Самая простая начинка — оливковое масло или соль, но могут быть и более сложные варианты — пряные травы, сыры, томаты, оливки, лук, фрукты и т. д. Большинство наполнителей кладётся в лепешку перед запеканием, исключением являются свежая зелень, чеснок и оливковое масло — их добавляют, когда лепешка уже готовая и горячая.

Хлеба Франции. Бриошь (*fr. une brioche*) — сладкая булка из сдобного теста на пивных дрожжах с добавлением масла. Изготавливалась ещё в XVII веке в Вандее (Нормандия). Традиционно делается из 6 частей округлой формы из нежнейшего сдобного теста, слепленных вместе перед выпечкой.

Суть приготовления в том, что сдобное тесто, приготовленное на опаре, на сутки задерживалось в росте, так как помещалось на холод. На следующие сутки, втиснутое в тесную для него форму, оно подымалось необычайно быстро и не в виде купола, а ряда маленьких шаров, количество которых определялось надрезами теста. Тесто у бриошей мягкое, воздушное. Парижская бриошь (*brioche à tête*, с головой) — большой шар теста, украшенный сверху маленьким. Часто в тесто добавляют изюм и мелко дроблённый шоколад.

Длительность приготовления бриошей постепенно привела к упрощению технологии. Сейчас бриошами часто называют полусдобный хлеб или булочку, состоящую из 3–4 небольших шариков, соединенных вместе.

Гаш (*фр.* Gâche) — французское кулинарное блюдо, сладкая булочка, производимая традиционно в департаменте Вандея, в Западной Франции.

Вандейская гаш — булочка круглой формы, выпеченная из дрожжевого теста, подобная бриошам, однако не настолько воздушная. При приготовлении гашей используются пшеничная мука, яйца, сливочное масло, сахар, взбитые сливки и дрожжи.

Круассан (*фр.* croissant) — небольшое хлебобулочное кондитерское изделие в форме полумесяца (рогалика) из слоёного или дрожжевого теста с содержанием масла не менее 82% жирности. Очень популярен во Франции, где подаётся на завтрак к кофе; своеобразный символ страны.

Французский багет (*фр.* une baguette de pain или просто une baguette) — длинное и тонкое хлебобулочное изделие, мягкое внутри, с хрустящей корочкой, часто припудренное мукой. У стандартного багета длина примерно 65 см, ширина 5–6 см и высота 3–4 см. Вес приблизительно 250 г. Имеет свойство черстветь к концу дня. По традиции багет не режут, а ломают.

Хлеба Германии. Пумперникель (*нем.* Pumpernickel) — распространённый в Германии сорт ржаного хлеба. Изготавливается из ржаной муки грубого помола с включениями частей непромолотого зерна (фолькорнброт). Цельные зёрна замачиваются на ночь в горячей воде. Тесто в закрытой форме (пульмане) печётся при температуре в 200°C и затем «томится» при постепенно снижающейся температуре, вплоть до 100°C, от 16 до 24 ч. Такой длительный, «традиционный» процесс неудобен при ежедневной выпечке и продаже хлеба, поэтому разработан упрощённый метод, длящийся от 12 до 16 ч. При этом ускоренном приготовлении в тесто добавляют закваску и/или дрожжи. Для придания хлебу нужного тёмного оттенка добавляется также сироп (концентрированный сок) сахарной свёклы.

Брецель (*нем.* Brezel), также «бретце», «бретцель» — крендель, широко распространённый в южной Германии, диаметром около 10–15 см. В состав брецелей, как правило, входят: пшеничная мука, солод, дрожжи и вода. Перед выпечкой брецели погружают на несколько секунд в раствор гидроксида натрия, благодаря чему они приобретают при выпечке типичный коричневый цвет, а потом посыпают крупной солью.

Берлинер (*разг. нем.* Berliner) — берлинский пончик — популярный в Германии и Австрии обжаренный в масле пончик среднего размера из сладкого дрожжевого теста с начинкой из конфитюра (обычно клубничного или сливового) или реже крема. Сверху берлинский пончик посыпается сахарной пудрой или поливается сахарной глазурью.

9.5. ХРАНЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Укладка, хранение и транспортирование национальных видов хлебобулочных изделий осуществляется согласно требований ГОСТ 8227-56.

После выемки из печи изделия помещают для остывания на клера, контейнеры, тару-оборудование, полки или лотки. Чуреки, лепешки, армянский и грузинский хлеб укладывают в один ряд на боковую или нижнюю сторону до остывания, а после остывания допускается хранение на нижней стороне в 3–5 рядов; лаваш армянский тонкий хранят в подвешенном состоянии по одной

штуке до остывания, а в остывшем виде укладывают на нижнюю сторону в 8–10 рядов.

Срок хранения упакованных в потребительскую тару национальных хлебо-булочных изделий без начинки, а также срок годности хлебобулочных изделий с начинкой (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. Установленный срок хранения приводят в документе, в соответствии с которым изготовлено изделие конкретного наименования или в соответствии с техническими правовыми актами государства.

Глава 10

ДИЕТИЧЕСКИЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

10.1. ХАРАКТЕРИСТИКА И АССОРТИМЕНТ ДИЕТИЧЕСКИХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Технический регламент Таможенного союза 027/2012 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания» дает следующие определения диетической пищевой продукции:

1) пищевая продукция диетического лечебного питания — специализированная пищевая продукция с заданной пищевой и энергетической ценностью, физическими и органолептическими свойствами, и предназначенная для использования в составе лечебных диет;

2) пищевая продукция диетического профилактического питания — специализированная пищевая продукция, предназначенная для коррекции углеводного, жирового, белкового, витаминного и других видов обмена веществ, в которой изменено содержание и (или) соотношение отдельных веществ относительно естественного их содержания, и (или) в состав которой включены не присутствующие изначально вещества или компоненты, а также пищевая продукция, предназначенная для снижения риска развития заболеваний.

Под данное определение попадают и диетические хлебобулочные изделия, вырабатываемые в соответствии с ГОСТ 25832-89 «Изделия хлебобулочные диетические. Технические условия».

Предназначены эти изделия для лиц с определенными заболеваниями, при которых противопоказано употребление обычного хлеба. В эту группу включены также изделия, используемые для профилактики и лечения некоторых болезней. В настоящее время диетические хлебные изделия делят на следующие группы:

1) бессолевые хлебобулочные изделия, предназначенные для лиц с заболеваниями почек, сердечно-сосудистой системы, при гипертонии и других нарушениях, требующих ограничения соли в рационе;

2) хлебобулочные изделия с пониженной кислотностью, рекомендуемые при язвенной болезни, при повышенной кислотности желудочного сока;

3) хлебобулочные изделия с пониженным содержанием углеводов (в том числе крахмала), используются в питании больных сахарным диабетом, ревматизмом, ожирением. Эти изделия полезны также лицам, перенесшим ожоговые травмы, поскольку содержат повышенное количество белков;

4) хлебобулочные изделия с пониженным содержанием белка (безбелковые) для лиц, страдающих хронической почечной недостаточностью и другими заболеваниями, связанными с нарушением белкового обмена. Обычно содержат очень мало соли;

5) хлебобулочные изделия с повышенным содержанием балластных веществ, предназначенные для лиц, страдающих атонией кишечника, ожирением, для пожилых людей, не имеющих противопоказаний в потреблении такого хлеба по другим причинам;

6) хлебобулочные изделия с добавлением лецитина (в виде фосфатидного концентрата, в состав которого входят полиненасыщенные жирные кислоты

и витамины), рекомендуются при атеросклерозе, заболеваниях печени, нервном истощении, ожирении;

7) хлебобулочные изделия с повышенным содержанием йода, выпускаются с целью предупреждения и лечения заболеваний щитовидной железы и атеросклероза. В рецептуру таких изделий вводят высушенную и измельченную в порошок морскую капусту, используют йодированную соль, йодированные хлебопекарные дрожжи, биологически-активные добавки (йод-казеин).

Ассортимент диетических хлебобулочных изделий, выпускаемых по ГОСТ 25832-89 представлен в таблице 10.1.

Таблица 10.1

Ассортимент диетических хлебобулочных изделий (по ГОСТ 25832-89)

Наименование изделия	Масса, кг
Хлеб ахлоридный (без соли) подовый и формовой	0,1 и 0,2
Хлеб бессолевой обдирный формовой	0,5 и 0,53
Хлеб бессолевой обдирный подовый	0,3
Булочки с пониженной кислотностью	0,1 и 0,2
Хлеб белково-пшеничный формовой	0,1, 0,2, 0,3
Хлеб белково-отрубной формовой	0,1 и 0,2
Хлеб молочно-отрубной	0,3
Булочки с добавлением яичного белка	0,1
Булочки диетические	0,1
Хлеб ржаной диабетический формовой	0,3
Хлеб ржаной диабетический подовый	0,56
Хлеб безбелковый бессолевой формовой	0,2
Хлеб безбелковый из пшеничного крахмала формовой	0,3
Хлеб зерновой подовый	0,1 и 0,2
Хлеб зерновой формовой	0,3
Хлебцы докторские подовые	0,1 и 0,2
Хлеб барвихинский формовой	0,2, 0,4 и 0,8
Хлеб пшеничный пониженной калорийности	0,2
Булочки пшеничные пониженной калорийности	0,1
Хлебцы диетические отрубные с лецитином формовые	0,15 и 0,3
Хлебцы «Геркулес»	0,4
Хлебцы диетические отрубные с лецитином и морской капустой формовые	0,3
Хлеб соловецкий подовый	0,3 и 0,5

В эту группу входят также диетические сухарные изделия: сухари белково-пшеничные, белково-отрубные, ахлоридные, с пониженной кислотностью.

Данный технический регламент устанавливает ряд особых требований к производству и обращению пищевой продукции диетического питания. Так, при производстве диетической продукции (в том числе диетических хлебобулочных изделий) не допускается:

1) использование продовольственного пищевого сырья, содержащего ГМО и (или) компоненты, полученные из ГМО, для производства пищевой продукции для беременных и кормящих женщин, пищевой продукции диетического лечебного и диетического профилактического питания для детского питания;

2) состав заменителей соли должен соответствовать требованиям, установленным в ТР ТС 027/2012. Содержание натрия в заменителях соли не должно превышать 120 мг/100 г массы смеси заменителей соли;

3) отдельные виды специализированной пищевой продукции без глютена должны состоять или быть изготовлены из одного или более компонентов, которые не содержат пшеницы, ржи, ячменя, овса или их кроссбредных вариантов (полученные путем их скрещивания) и (или) должны состоять или быть изготовлены специальным (для снижения уровня глютена) образом из одного или более компонентов, которые получены из пшеницы, ржи, ячменя, овса или их кроссбредных вариантов, и в которых уровень глютена в готовой к употреблению продукции составляет не более 20 мг/кг;

4) отдельные виды специализированной пищевой продукции с низким содержанием глютена должны состоять или быть изготовлены специальным (для снижения уровня глютена) образом из одного или более компонентов, которые получены из пшеницы, ржи, ячменя, овса или их кроссбредных вариантов и в которых уровень глютена в готовом к употреблению продукции составляет более 20 мг/кг, но не более 100 мг/кг;

5) упаковка и маркировка отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания должна соответствовать требованиям технических регламентов Таможенного союза «Технический регламент на пищевую продукцию в части ее маркировки» и «О безопасности упаковки»;

6) отдельные виды специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания должны быть расфасованы и упакованы способом, позволяющим обеспечить их безопасность и заявленные в маркировке потребительские свойства в течение срока годности при соблюдении условий их перевозки и хранения;

7) маркировка отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания должна содержать сведения о назначении продукции, категории лиц, для которых они предназначены и (или) сведения об изменении состава такой продукции, рекомендации по их использованию;

8) инструкции по хранению пищевой продукции диетического лечебного и диетического профилактического питания после вскрытия упаковки должны быть приведены в маркировке, если это необходимо для обеспечения полноты свойств и питательности продукции. Если продукцию нельзя хранить после открытия упаковки, или нельзя хранить в упаковке после открытия, об этом должно содержаться соответствующее предостережение;

9) в дополнение ко всем указаниям по маркировке, касающимся диетической продукции с низким содержанием натрия (за исключением заменителей соли как таковых), должны выполняться следующие особые указания по маркировке:

а) при наличии заменителей должно быть указано наличие заменителей соли, перечисленных в Техническом регламенте 027/2011;

б) при добавлении заменителя соли, полностью или частично состоящего из соли калия, необходимо указывать на маркировке суммарное содержание калия, выраженное в миллиграммах катиона на 100 грамм продукции.

Заменители соли должны называться «заменителем соли с низким содержанием натрия» или «диетическая соль с низким содержанием натрия». На маркировке заменителей соли должен содержаться полный список ингредиентов, а также

содержание катионов (натрия, калия, кальция, магния, аммония и холина) на 100 грамм массы смеси заменителей.

Согласно требованиям ТР ТС 027/2012, вся пищевая продукция диетического назначения, в том числе диетические хлебобулочные изделия, подлежат обязательной оценке соответствия требованиям данного Технического регламента, которая осуществляется в форме государственной регистрации в соответствии с порядком, установленным Техническим регламентом Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». При государственной регистрации предоставляется документ, подтверждающий заявленные лечебные и (или) профилактические свойства.

Оценка соответствия процессов производства, хранения, реализации, перевозки, утилизации специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания проводится в форме государственного надзора (контроля) за соблюдением установленных Техническим регламентом и другими техническими регламентами в сфере безопасности пищевой продукции требований к пищевой продукции.

10.2. ТОВАРОВЕДНАЯ ОЦЕНКА И ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ДИЕТИЧЕСКИХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Товароведная оценка и экспертиза качества диетических хлебобулочных изделий проводится в порядке, аналогичном порядку проведения экспертизы соответствующих групп хлебобулочных изделий. Дополнительные требования, предъявляемые к маркировке, обозначены в п. 10.1.

Для диетических хлебобулочных изделий, выпускаемых в соответствии с ГОСТ 25832-89, установлены следующие требования.

Допускаемые отклонения от установленной массы диетических изделий в конце срока максимальной выдержки на предприятии после выпечки по средней массе, полученной при одновременном взвешивании 10 шт. изделий не должны превышать:

- для булочек с добавлением яичного белка и булочек диетических — 3%;
- для остальных видов изделий — 2,5%.

Допускаемые отклонения от установленной массы для одного изделия в меньшую сторону не должны превышать:

- 4% для булочек диетических;
- 5% для хлеба ахлоридного, булочек с пониженной кислотностью и булочек с добавлением яичного белка;
- 3% для остальных видов изделий.

Срок максимальной выдержки изделий на предприятии после выемки из печи:

- не более 6 ч — для барвихинского хлеба массой 0,20 кг, соловецкого хлеба массой 0,30 кг, зернового хлеба, белково-пшеничного и белково-отрубного хлеба, ржаного диабетического хлеба массой 0,30 кг, ахлоридного хлеба, булочек с пониженной кислотностью, докторских хлебцев, диетических отрубных хлебцев с лецитином, булочек с добавлением яичного белка, диетических булочек, хлеба и булочек пониженной калорийности;
- не более 10 ч — для диетических отрубных хлебцев с лецитином и морской капустой, безбелкового хлеба из пшеничного крахмала, безбелкового бессолевого хлеба, барвихинского хлеба массой 0,4 и 0,8 кг, соловецкого хлеба массой 0,5 кг, молочно-отрубного хлеба, хлебцев «Геркулес»;
- не более 14 ч — для бессолевого обдирного хлеба, ржаного диабетического хлеба массой 0,56 кг.

По органолептическим показателям хлебобулочные диетические изделия, выпускаемые в соответствии с ГОСТ 25832-89 должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 10.2.

Таблица 10.2

Органолептические показатели хлебобулочных диетических изделий

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид:	
форма	
формовых изделий	<p>Соответствующая хлебной форме, в которой производилась выпечка, без боковых выплывов.</p> <p>Продолговато-овальная с округленными концами, не расплывчатая, без притисков для бессолевого обдирного хлеба, соловецкого хлеба, булочек с пониженной кислотностью. Продолговато-овальная с округленными концами, с одной или двух боковых сторон не имеется корок — для булочек с добавлением яичного белка. Продолговатая, с округленными или заостренными концами, без притисков для ахлоридного формового хлеба.</p> <p>Округлая, без притисков, не расплывчатая для докторских хлебцев, диетических булочек, пшеничных булочек пониженной калорийности.</p> <p>Продолговато-овальная или округлая, не расплывчатая, без притисков и боковых выплывов для ржаного диабетического хлеба молочно-отрубного хлеба</p>
сухарей	<p>Соответствующая форме хлеба в поперечном разрезе, из которой приготовлены сухари. У белково-отрубных и белково-пшеничных сухарей допускается вогнутость нижней и боковых корок</p>
поверхность	<p>Гладкая для бессолевого обдирного, белково-пшеничного, белково-отрубного хлеба, хлебцев «Геркулес».</p> <p>Допускаются шероховатость, отдельные вздутия для белково-пшеничного, белково-отрубного хлеба, хлебцев «Геркулес».</p> <p>Допускаются наколы для бессолевого обдирного хлеба подового.</p> <p>С наколами для ахлоридного хлеба, соловецкого хлеба, диетических булочек.</p> <p>С надрезами для булочек с пониженной кислотностью.</p> <p>Шероховатая с наличием отрубей или пшеничной дробленой крупки для докторских хлебцев, барвихинского хлеба, зернового хлеба, молочно-отрубного хлеба, хлеба и булочек пшеничных пониженной калорийности.</p> <p>Шероховатая для диетических отрубных хлебцев с лецитином, диетических отрубных хлебцев с лецитином и морской капустой, ржаного диабетического хлеба.</p> <p>Допускается мучнистая поверхность для ржаного диабетического хлеба подового при выпечке в тоннельных печах с сетчатым подом.</p> <p>Шероховатая, с трещинами, подрывами для безбелкового хлеба из пшеничного крахмала, безбелкового бессолевого хлеба без сквозных трещин, посторонних включений и признаков плесени для сухарей. Допускается наличие сквозных крупных пор для белково-пшеничных сухарей</p>

Наименование показателя	Характеристика
цвет	<p>От светло-коричневого до темно-коричневого для ржаного диабетического хлеба.</p> <p>От светло-коричневого до коричневого для бессолевого обдирного хлеба, белково-отрубного хлеба, докторских хлебцев, диетических отрубных хлебцев с лецитином, диетических отрубных хлебцев с лецитином и морской капустой, безбелкового бессолевого хлеба, соловецкого хлеба, булочек с добавлением яичного белка, хлеба и булочек пшеничных пониженной калорийности.</p> <p>От желтого до светло-коричневого с сероватым оттенком для зернового хлеба.</p> <p>От желтого до светло-коричневого для белково-пшеничного хлеба, ахлоридного хлеба, диетических булочек, хлебцев «Геркулес».</p> <p>От светло-желтого до желтого для булочек и сухарей с пониженной кислотностью, безбелкового хлеба из пшеничного крахмала, белково-пшеничных и ахлоридных сухарей.</p> <p>От светло-коричневого до коричневого с незначительным сероватым оттенком для барвихинского хлеба.</p> <p>Коричневый для молочно-отрубного хлеба и сухарей белково-отрубных</p>
Состояние мякиша хлеба, хлебцев и булочек:	
пропеченность	<p>Хорошо пропеченный, не влажный на ощупь. Для зернового хлеба, ахлоридного хлеба, булочек с пониженной кислотностью, докторских хлебцев, диетических отрубных хлебцев с лецитином и морской капустой, безбелкового хлеба из пшеничного крахмала, безбелкового бессолевого хлеба, соловецкого хлеба, булочек с добавлением яичного белка, диетических булочек, хлеба и булочек пониженной калорийности, хлебцев «Геркулес».</p> <p>Слегка влажный на ощупь для белково-пшеничного хлеба, белково-отрубного хлеба, молочно-отрубного хлеба.</p> <p>Слегка липкий на ощупь для бессолевого обдирного хлеба, ржаного диабетического хлеба.</p> <p>Сухой и шероховатый на ощупь для диетических отрубных хлебцев с лецитином.</p> <p>Грубый на ощупь для барвихинского хлеба.</p> <p>Эластичный, после легкого нажатия пальцами легко принимающий свою форму для зернового хлеба, белково-пшеничного хлеба, белково-отрубного хлеба, ахлоридного хлеба, булочек с пониженной кислотностью, докторских хлебцев, булочек с добавлением яичного белка, диетических булочек, соловецкого хлеба, диетических отрубных хлебцев с лецитином и морской капустой, бессолевого обдирного хлеба, хлебцев «Геркулес».</p> <p>Несколько крошковатый для зернового, барвихинского хлеба.</p> <p>Эластичный, крошковатый для диетических отрубных хлебцев с лецитином.</p> <p>Малоэластичный для молочно-отрубного хлеба, хлеба и булочек пшеничных пониженной калорийности</p>

Наименование показателя	Характеристика
пористость	<p>Без пустот для бессолевого обдирного хлеба, белково-отрубного хлеба, ахлоридного хлеба, булочек с пониженной кислотностью, докторских хлебцев, диетических отрубных хлебцев с лецитином, диетических отрубных хлебцев с лецитином и морской капустой, безбелкового хлеба на пшеничном крахмале, соловецкого хлеба, булочек с добавлением яичного белка, диетических булочек, ржаного диабетического хлеба.</p> <p>С наличием крупных пор и пустот для белково-пшеничного хлеба.</p> <p>Допускается наличие уплотненного мякиша не более чем на 0,5 см от нижней и боковых корок для безбелкового бессолевого хлеба.</p> <p>Недостаточно развитая, в мякише распределена пшеничная дробленая крупка для зернового и барвихинского хлеба.</p> <p>Развитая, без пустот и уплотнений для молочно-отрубного хлеба и хлебцев «Геркулес», равномерная, мякиш слегка уплотненный для хлеба и булочек пшеничных пониженной калорийности</p>
промес	<p>Без комочков и следов непромеса.</p> <p>Для безбелкового хлеба из пшеничного крахмала допускаются отдельные участки мякиша темного цвета</p>
Количество лома, горбушек и сухарей уменьшенного размера	<p>Количество сухарей уменьшенного размера, прилегающих к горбушкам, не должно превышать для ахлоридных сухарей и с пониженной кислотностью — 8,0%.</p> <p>Количество лома в весовых сухарях допускается не более 5%, в фасованных массой 0,1 кг — 1 сухарь-лом, в остальных — 1–2 сухаря лома в упаковочной единице.</p> <p>Количество горбушек не должно превышать в весовых сухарях: ахлоридных и с пониженной кислотностью — 2%, белково-пшеничных и белково-отрубных — 25%, в упаковочной единице — не более одной горбушки</p>
Хрупкость сухарей	<p>Ахлоридные сухари и сухари с пониженной кислотностью должны быть хрупкими</p>
Вкус	<p>Свойственный данному виду изделия, без постороннего привкуса.</p> <p>Для докторских хлебцев — сладковатый.</p> <p>Для изделий с лецитином — с легким привкусом, вызываемым фосфатидным концентратом</p>
Запах	<p>Свойственный данному виду изделия, без постороннего запаха.</p> <p>Для зернового хлеба — с легким ароматом тмина.</p> <p>Для изделий с лецитином — со слабым запахом растительного мала</p>

По физико-химическим показателям хлебобулочные диетические изделия, выпускаемые в соответствии с ГОСТ 25832-89 должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 10.3.

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

Сухари должны иметь полную набухаемость в воде при температуре 60°C в течение 2 мин.

Массовую долю сахара, сорбита, жира, углеводов, йода, белковых веществ, хлоридов определяют по требованию потребителя.

Глава 11

ДЕФЕКТЫ И БОЛЕЗНИ ХЛЕБА

11.1. ДЕФЕКТЫ ХЛЕБА

Дефекты хлеба могут быть обусловлены качеством муки и отклонениями от оптимальных режимов проведения отдельных стадий технологического процесса производства хлеба, его хранения и транспортирования.

11.1.1. Дефекты хлеба, вызванные качеством муки

Из дефектов хлеба, обуславливаемых свойствами муки, практически наибольшее значение имеют дефекты, вызываемые повреждением клопом-черепашкой, прорастанием и морозобойностью зерна.

К дефектам хлеба, вызванным качеством муки, можно отнести:

- посторонний запах;
- хруст на зубах, обусловленный наличием песка в муке;
- горький, полынный вкус;
- бледную окраску поверхности корки вследствие недостаточной сахарообразующей и газообразующей способности муки;
- липкость и как бы сыропеклость мякиша, если мука смолота из проросшего или морозобойного зерна;
- расплываемость подового хлеба, пониженный объем и пористость мякиша при использовании муки из зерна, пораженного клопом-черепашкой, муки свежесмолотой или слабой вследствие неполноценности белкового комплекса пшеницы, из которой эта мука получена.

Горькополынный вкус и запах могут быть в той или иной степени устранены в процессе подготовки зерна к помолу и во время помола. На хлебозаводе вкус и запах горькополынной муки не могут быть устранены.

Хруст на зубах и ненормальные, не свойственные хлебу запах и вкус, могут быть только при недосмотре работников лаборатории, допустивших пуск в производство муки, вызывающей эти дефекты хлеба.

Переработка муки с пониженными хлебопекарными свойствами. Наиболее распространенными дефектами муки, поступающей на хлебозавод, являются:

- пониженное количество или качество клейковины (крошковатая, короткорвущаяся, неэластичная, излишне растяжимая);
- повышенная или пониженная активность ферментов.

Мука с короткорвущейся клейковиной может быть получена:

- из зерна, высушенного при повышенной температуре (перегретого зерна);
- из самосогревающегося зерна (солоделого);
- из морозобойного зерна (прихваченного морозом).

Мука из перегретого зерна. Во время сушки зерна от повышенной температуры происходит частичная денатурация белков и инактивация в основном протеолитических ферментов.

Мука из такого зерна дает хлеб низкого объема, с бледно окрашенной коркой.

Мука из самосогревающегося зерна. Хранение зерна в неблагоприятных условиях может привести к его самосогреванию — повышению температуры за счет активной жизнедеятельности плесневых грибов. Температура зерна во

внутренних слоях зерновой массы (насыпи) может повышаться до 50–70°C. При этом происходит тепловая денатурация белков и протеаз. В то же время во внешних слоях зерновой массы наблюдается увеличение активности α -амилазы, которую продуцируют плесневые грибы. Зерно в начальной стадии самосогревания приобретает солодовый запах, сладковатый вкус, повышается активность ферментов. Последующие стадии самосогревания приводят к потемнению и даже почернению зерна (обуглеванию).

Мука из солоделого зерна в зависимости от степени самосогревания может давать хлеб либо пониженного объема, расплывающийся на поду, либо обжигистый, с плотным не разрыхленным мякишем (последние стадии).

Мука из морозобойного зерна. Воздействию мороза подвергается только не полностью созревшее зерно. В морозобойном зерне замедляются процессы синтеза при одновременном усилении процессов гидролиза. С повышением степени морозобойности возрастает активность амилаз, особенно α -амилазы, уменьшается количество белков и клейковины, ухудшается ее качество. Клейковина становится очень крепкой, крошащейся. Хлеб из такой муки получается с заминающимся мякишем, с неразвитой пористостью, солодовым привкусом.

Улучшение качества хлеба из муки с короткорвущейся клейковиной. При выработке хлеба из муки с короткорвущейся клейковиной проводят мероприятия, направленные на улучшение набухания белков клейковины и на интенсификацию молочнокислого и спиртового брожения.

Для улучшения набухания белков клейковины следует:

- увеличить влажность густой опары до 50–55% ;
- увеличить дозировку муки в густых опарах до 70% , в жидких опарах до 35–40% ;
- увеличить продолжительность замеса и брожения полуфабрикатов при одновременном снижении температуры брожения до 25–26°C (чтобы предотвратить перекисание).

Для интенсификации кислотонакопления следует:

- применять жидкие дрожжи;
- применять мезофильные закваски и КМКЗ;
- вносить в опару и тесто часть спелой опары и теста (4–6%) от массы муки.

Для интенсификации спиртового брожения следует:

- увеличить количество прессованных дрожжей на 50% ;
- часть (20–30%) жидких дрожжей вносить в тесто.

Применение ферментных препаратов амилолитического действия или заварок при короткорвущейся клейковине и одновременно повышенном содержании водорастворимых веществ не рекомендуется.

При переработке муки из перегретого зерна следует:

- смешивать ее с мукой с повышенной автолитической активностью;
- вносить ее при замесе теста, опары и закваски из муки нормального качества.

Пути улучшения качества хлеба из муки с повышенной автолитической активностью. Источником муки с повышенной автолитической активностью является проросшее зерно. Хлеб из такой муки имеет неэластичный, липкий мякиш, расплывается на поду, вкус сладковатый, корка интенсивно окрашена.

Повышенной активностью протеолитических ферментов обладает мука из зерна, поврежденного клопом-черепашкой.

При переработке муки с повышенной активностью ферментов рекомендуется:

- повысить кислотность опар и заквасок на 2–3°, начальную кислотность теста на 1–2°;
- уменьшить влажность опары и закваски на 2–3%, теста — на 1%;
- снижать температуру брожения до 26–27°C;
- сократить продолжительность брожения теста и расстойки тестовой заготовки;
- готовить тесто по ускоренной технологии с применением КМКЗ;
- дозировать часть соли в опару;
- увеличить на 50% дозировку пресованных дрожжей;
- повысить на 15–20°C температуру в первой зоне пекарной камеры.

11.1.2. Дефекты хлеба, вызванные отклонением от установленных режимов процесса производства хлеба

Дефекты хлеба, вызванные неправильным приготовлением теста. Повышенная влажность теста может вызвать чрезмерную расплываемость подовых изделий и заминаемость мякиша.

Недостаточный промес теста может привести к наличию в мякише хлеба комочков непромешенной муки. Это может быть следствием либо недостаточной длительности замеса теста, либо неудовлетворительного технического состояния тестоприготовительного оборудования.

Чрезмерная длительность замеса теста из слабой пшеничной муки может резко ухудшить реологические свойства теста и привести к получению хлеба недостаточного объема, очень расплывчатого при выпечке на поду.

Отклонения от заданной температуры теста влияют на интенсивность брожения теста и его реологические свойства, а в связи с этим и на качество хлеба. Повышенная температура теста вызывает чрезмерно интенсивное его брожение. В результате тесто к моменту выпечки может содержать количество сахаров, недостаточное для нормального окрашивания корки. Кислотность такого хлеба окажется повышенной. Эти же дефекты качества хлеба могут быть результатом и чрезмерно длительного брожения теста, имевшего нормальную температуру.

Пониженная температура или недостаточная длительность брожения теста приводит к тому, что оно поступает на разделку и затем на выпечку недостаточно выброженным. В этом случае хлеб может иметь нормально или интенсивно окрашенную корку с характерными темноокрашенными вздутиями (пузырями). Мякиш такого хлеба будет иметь недостаточную кислотность и «дрожжевой» привкус и может быть заминающимся и липковатым. На поверхности хлеба из недовыброженного («моложавого») теста часто наблюдаются подрывы и трещины корки.

Дефекты хлеба, вызванные неправильной разделкой теста. Недостаточная механическая обработка теста при его округлении и закатке может привести к получению хлеба с неравной пористостью мякиша, с отдельными крупными порами или даже пустотами.

Отсутствие операции округления при изготовлении булочных изделий из пшеничной сортовой муки обуславливает пониженный объем готовых изделий и недостаточно мелкую и равномерную пористость мякиша.

Неправильная форма кусков теста после закатки или иной завершающей операции формования неизбежно скажется и на форме хлеба или хлебного изделия.

Очень резко влияет на качество хлеба избыточная или недостаточная длительность расстойки или недостаточная относительная влажность воздуха в расстойном шкафу.

Хлеб при недостаточной расстойке имеет пониженный объем, неразвитую толстостенную пористость, подрывы.

Избыточная расстойка ведет к расплыванию подовых изделий, к получению формового хлеба с плоской или вогнутой верхней коркой.

Дефекты хлеба, вызванные неправильной выпечкой. Увеличенная длительность выпечки может привести к получению хлеба с чрезмерно толстой и темноокрашенной (горелой) коркой. При недостаточной длительности выпечки хлеб получается с заминающимся и влажноватым на ощупь («сыропеклым») мякишем. Слишком высокая температура выпечки может привести к получению хлеба либо с очень толстой и темноокрашенной коркой, либо с нормальной коркой, но недостаточно пропеченного, с заминающимся мякишем. Низкая температура выпечки является причиной получения хлеба с непропеченным мякишем и бледноокрашенной коркой. Подовые изделия при этом могут быть излишне расплывчатыми.

Недостаточное увлажнение в первой фазе выпечки может привести к получению хлеба с матовой («седой») коркой, с подрывами и трещинами.

Попадание в этой фазе выпечки капель воды на поверхность ВТЗ может быть причиной темноокрашенных пятен, а иногда и вздутий — пузырей — на поверхности корки.

Слишком близкая рассадка тестовых заготовок на поду приводит к появлению на боковых корках «притисков» (участков без корки в местах соединения двух расплывшихся ВТЗ), или «выплывов» мякиша, или бледноокрашенных участков боковых корок.

Неравномерное тепловое напряжение по ширине пода (или длине люльки) приводит к получению изделий с весьма неравномерной окраской, разной толщиной корки и разным объемом.

Наиболее распространенные дефекты хлебобулочных изделий, а также причины и способы их устранения приведены в таблице 11.1.

Дефекты, вызванные нарушениями правил транспортирования и хранения хлебобулочных изделий. Дефекты хлебобулочных изделий могут возникнуть не только в результате использования некачественного сырья и нарушений технологических режимов, но и в результате нарушения правил перевозки хлебобулочных изделий к месту реализации, а также нарушения режимов и условий хранения. К таким дефектам относятся:

- вмятины на поверхности, повреждения и деформация хлебобулочных изделий;
- загрязнения поверхности;
- появление несвойственных запахов, вызванное несоблюдением правила товарного соседства.

Таблица 11.1

Распространенные дефекты хлебобулочных изделий, причины и способы устранения

Дефекты	Причины	Способы устранения
Дефекты, обусловленные плохим качеством муки		
1. Посторонний запах или привкус	Наличие в муке примесей — пыли, горчачка или какого-либо постороннего запаха или вкуса	Переработать муку в смеси с нормальной мукой в дозе, устраняющей указанный недостаток хлеба

Дефекты	Причины	Способы устранения
2. Хруст на зубах при разжевывании	Наличие в муке минеральной примеси	Не допускать данную муку в переработку
3. Липкий мякиш. Цвет мякиша темный. Пористость крупная неравномерная. Корка интенсивно окрашена, имеет красноватый оттенок. Вкус хлеба сладковатый. Форма подового хлеба иногда расплывчатая	Мука смолота из проросшего зерна. В муке повышенное содержание водорастворимых веществ («мука слабая на жар»). Клейковина пшеничной муки слабая, неэластичная, с чрезмерной растяжимостью	Переработать муку в смеси с нормальной мукой в дозе, устраняющий указанный недостаток хлеба. Повышать кислотность полуфабрикатов на 1–2°, для чего необходимо: увеличить продолжительность брожения опары, закваски при пониженной температуре 27–28°C; добавлять при замесе готовую опару или тесто, применять жидкие дрожжи, готовить густую опару с 65–70% муки от общего количества муки и более крепкой консистенции (влажность 43–44%), готовить для подового хлеба более крепкое тесто с понижением влажности на 1% при пониженной температуре (28–29°C) и увеличением кислотности на 1°, для улучшения свойств теста и хлеба рекомендуется увеличивать количество соли для хлеба из сортовой муки до 1,8%, из обойной муки до 2%, уменьшать массу куска теста и продолжительность выпечки, сокращать продолжительность расстойки теста, не доводить расстойку до полной готовности
4. Мякиш плотный, заминающийся, более темного цвета, чем обычно. Вкус хлеба солоделый	Мука смолота из морозобойного зерна. Клейковина пшеничной муки короткорвущаяся, даже крошковатая	Тесто готовят опарным способом, лучше на жидких дрожжах. Опару ставят из 55–60% всей муки при температуре 26–27°C. Кислотность опары повышают добавлением спелой опары или теста при ее приготовлении. Тесто готовят при пониженной температуре 27–28°C, сокращают продолжительность брожения теста до 30–35 мин, увеличивают количество прессованных дрожжей или используют жидкие дрожжи. Нельзя допускать переброженных опар и теста к переработке, увеличивают продолжительность выпечки

Дефекты	Причины	Способы устранения
5. Хлеб малого объема теста, с плотным мякишем, со слабообразившей толстостенной пористостью, с бледной коркой	Мука из зерна, подвергшегося сушке при неправильном режиме и самосогреванию	Способы переработки такие же, как для муки из морозобойного зерна (указано выше)
6. Хлеб небольшого объема, с плотным, мало-разрыхленным, недостаточно эластичным мякишем. Подовый хлеб расплывчатой формы. Верхняя корка хлеба иногда покрыта мелкими неглубокими трещинами	Мука из зерна, пораженного клопом-черепашкой. Клейковина из пшеничной муки отмывается в малом количестве или совсем не отмывается. Клейковина липкая, неэластичная. Тесто из такой муки разжижается быстро	Увеличить кислотность опары на 1–2°, теста на 1°. Для этого готовить тесто на жидких дрожжах, добавляя в опару спелой опары или теста 5–10% от массы всей перерабатываемой муки. Температура теста при брожении должна быть не выше 28–29°C. Тесто необходимо готовить более густой консистенции, снизив его влажность на 1% против обычной влажности теста. Увеличить количество соли для хлеба из сортовой муки до 1,8%, из обойной муки до 2%. Установить загрузку дежи мукой из расчета разделки готового теста в течение 10–15 мин. Расстойка тестовых заготовок сокращается против обычно принятой до возможного минимума
Дефекты, обусловленные плохим качеством дополнительного сырья		
7. Изделия малого объема с плотно разрыхленным мякишем с трещинами на верхней корке. Тесто плохо и долго бродит	Низкое качество дрожжей как прессованных, так и жидких	Увеличить дозу дрожжей. Проверить и улучшить качество жидких дрожжей. Прессованные дрожжи активировать
8. Горький привкус изделий	Прогорклый жир	Усилить контроль за качеством жира, прогорклый жир не допускать в производство
Дефекты, обусловленные нарушениями в технологическом процессе		
9. Хлеб тяжелый, подовый хлеб расплывчатый, формовой имеет плоскую верхнюю корку. Мякиш хлеба с крупной пористостью, влажный на ощупь и липкий. В ржаном хлебе возможен закал	Допущена повышенная влажность теста	Уменьшить количество воды при замесе теста

Продолжение табл. 11.1

Дефекты	Причины	Способы устранения
10. В хлебе встречаются комочки непромешанной муки («непромес теста»)	Недостаточная продолжительность или недостаточная тщательность замеса	Увеличить продолжительность замеса или отрегулировать работу тестомесильной машины
11. Хлеб несоленый или слабосоленый, расплывчатый, мякиш недостаточно пропеченный, липкий	Нарушена рецептура дозирования соли	Проверить дозу соли при замесе
12. Хлеб пересоленный, мякиш хлеба грубый, пористость толстостенная	То же	То же
13. Хлеб с неравномерной пористостью	При замесе теста залита горячая вода	Установить нормальную температуру воды при замесе теста
14. Хлеб пресный, на поверхности пузыри с тонкой подгоревшей корочкой, лопающиеся при надавливании. Малоразвитая пористость, недостаточно пропеченный мякиш, корка может отставать от мякиша, малый объем хлеба	Недостаточная продолжительность брожения опары или теста, в результате тесто невыброженное (моложавое)	Увеличить продолжительность брожения опары или теста
15. Хлеб с бледной коркой, с трещинами, кислый по вкусу и запаху, в мякише иногда разрывы	Перебродившее, закисшее тесто	Установить нормальную продолжительность брожения
16. Неправильная форма изделий, особенно для булочных изделий	Неправильная формовка и разделка	Проверить и отрегулировать работу тесторазделочных машин, более тщательно и правильно вести ручную разделку
17. Верхняя корка формового хлеба очень выпуклая и подорванная с одной или двух боковых сторон (боковые подрывы). Подовый хлеб имеет шаровидную форму с боковыми выплывами	Недостаточная расстойка перед выпечкой	Увеличить продолжительность расстойки теста
18. Верхняя корка формового хлеба плоская или вогнутая (опавшая), подовый хлеб расплывчатый, пористость хлеба неравномерная	Недостаточная проработка заготовок теста при формовке и чрезмерная продолжительность расстойки	Улучшить работу тесторазделочных машин и сократить продолжительность расстойки теста

Дефекты	Причины	Способы устранения
19. Небольшие трещины на поверхности хлеба	Заветривание теста при расстойке	Устранить сквозняки. По возможности вести расстойку в специальных камерах
20. Отслаивание корки от мякиша, разрывы мякиша	Удары кусков теста или форм с тестом при посадке в печь или в начале выпечки	Устранить толчки при посадке и выпечке хлеба. Вести более осторожно посадку расстойвшегося теста в печь
21. Подгорелая и слишком толстая корка хлеба	Длительная выпечка при нормальной температуре пекарной камеры	Сократить продолжительность выпечки
22. Корка подгорелая, но мякиш хлеба не пропечен	Слишком высокая температура в пекарной камере или неравномерный ее нагрев	Отрегулировать нагрев пекарной камеры
23. Корка матовая, сероватая, иногда с трещинами	Отсутствие пара в пекарной камере	Увлажнить пекарную камеру
24. Бледная корка, хлеб тяжелый, мякиш недостаточно пропечен, липкий	Недостаточная длительность выпечки при нормальной температуре в пекарной камере или чрезмерно плотная посадка хлеба на под или люльку печи	Увеличить продолжительность выпечки и отрегулировать плотность посадки хлеба на под или люльку печи
25. Бледная, но толстая корка, часто покрытая трещинками, хлеб тяжелый, мякиш сыропеклый, липкий	Недостаточный или неравномерный нагрев пекарной камеры	Отрегулировать нагрев пекарной камеры
26. Бледная боковая корка, подовый хлеб с «притисками»	Недостаточное расстояние между формами или кусками теста (для подового хлеба) при выпечке	Увеличить расстояние между формами или тестовыми заготовками при выпечке
27. Отслаивание корки	Небрежное обращение с горячим хлебом при выемке	Устранить неосторожное обращение с хлебом при выемке из печи. Не укладывать горячий хлеб в два и больше рядов
28. Уплотнение мякиша (закал) в ржаном хлебе	Неосторожное обращение с горячим хлебом при выемке из форм после выпечки и в течение нескольких минут после выемки из печи. Плохая пропеченность. Пониженное качество муки (солоделость). Повышенная влажность мякиша	Устранить неосторожное обращение с хлебом при выемке из печи. Горячий хлеб укладывать в один ряд. Соблюдать режим выпечки. переработать в смеси с другой мукой. Повысить кислотность теста. Уменьшить количество воды при замесе теста

11.2. БОЛЕЗНИ ХЛЕБА

Болезни хлеба обусловлены развитием соответствующих микроорганизмов. Известны такие болезни хлеба, как картофельная болезнь, плесневение, меловая болезнь и появление на хлебе красных пятен (кровяная болезнь).

Меловая болезнь вызывается развитием на корке или чаще в мякише хлеба грибов *Endomyces fibuliger* или *Monilia variabilis*. Признаками меловой болезни являются пятна или меловидный налет белого цвета. Меловая болезнь не представляет опасности для человека. Хлеб, зараженный такой болезнью, в переработку не допускается, вопрос о его направлении на корм скоту решается с органами Роспотребнадзора и Ветслужбой.

Появление на хлебе красных пятен вызывается развитием в мякише пшеничного хлеба бактерий *Micrococcus prodigiosum* с образованием в мякише участков, окрашенных в ярко-красный цвет. Сами клетки этой бактерии бесцветны. Окрашивание же мякиша обусловлено красящим веществом (продигиозином), выделяемым ими в окружающую среду. Оптимальная температура для развития этих бактерий около 25°C. Поэтому весьма редкие случаи такого окрашивания мякиша пшеничного хлеба наблюдались преимущественно летом. Причиной появления красных пятен в хлебе может быть и развитие грибных микроорганизмов *Oidium auranticum* и др. Употребление хлеба, зараженного кровяной болезнью, может вызвать сильное отравление, иногда с летальным исходом, такой хлеб подлежит уничтожению.

Случаи появления красных пятен и меловой болезни хлеба крайне редки.

На хлебопекарных предприятиях актуальной является задача профилактики и предотвращения картофельной болезни и плесневения хлеба.

Картофельная болезнь хлеба. Хлеб, поражённый картофельной болезнью, сначала теряет свой естественный вкус и аромат, затем в нем появляется своеобразный сладковатый запах, вначале напоминающий запах переспелой дыни или валерианы. Мякиш становится липким, при разломе наблюдаются слизистые тянущиеся нити. Поэтому второе название данной болезни хлеба — «тягучая болезнь», в Германии — «Fadenziehen des Brotes» (вытягивание хлеба нитками), в Англии — «Rope in bread» (веревки в хлебе). Цвет мякиша изменяется, образуются желто-бурые, розовато-грязные пятна. Поры теряют структуру и в мякише образуются пустоты. При сильном развитии болезни хлеб превращается в темную слизистую массу. Хлеб приобретает неприятный вкус и резкий отталкивающий запах, напоминающий запах гниющего картофеля. Употребление хлеба, поражённого картофельной болезнью, может вызвать тяжелейшие токсикоинфекции у человека.

В настоящее время к возбудителям картофельной болезни хлеба относят спорообразующие бактерии *Bacillus subtilis ssp. mesentericus* (картофельная палочка). Бактерии рода *Bacillus* продуцируют протеолитические ферменты, действие которых приводит к распаду белков и образованию продуктов, обуславливающих неприятный запах зараженного хлеба. Оптимальными условиями для развития спорообразующих бактерий рода *Bacillus* является температура 35–40°C, pH 5–10, влажная среда. Некоторые виды спорообразующих бактерий рода *Bacillus* могут развиваться при концентрации поваренной соли в среде до 10%, сахара до 30%. Понижение температуры до 18–20°C значительно замедляет их размножение.

Вегетативные клетки картофельной палочки погибают при 75–80°C, но споры остаются жизнеспособными при температуре 120°C в течение часа. В связи с

этим бактерии во время выпечки погибают, а споры сохраняют жизнеспособность. При остывании хлеба выжившие при выпечке споры прорастают, и бактерии размножаются. Под действием ферментативного комплекса возбудителей (активные амилазы, прогеазы и др.) резко меняется химический состав заболевшего хлеба: происходит разложение крахмала и белков, увеличивается количество масляной, уксусной кислот, летучих карбонильных и других соединений.

Vac. subtilis очень чувствительны к реакции среды. Повышение кислотности среды подавляет их активность. При рН среды 4,8 и ниже их развитие прекращается. Влажность хлебобулочных изделий менее 40% способствует предотвращению картофельной болезни, в изделиях пониженной влажности (менее 19%) данное заболевание не выявляется.

Основными причинами заболевания хлеба картофельной болезнью являются:

- обсеменение муки спорами картофельной палочки в результате плохой очистки зерна на мельнице. Особенно много спор содержит зерно, подвергшееся самосогреванию при неправильном хранении, и зерно, выращенное в условиях сухого, жаркого климата. Наибольшую трудность для переработки представляет пшеничная мука второго сорта, часто зараженная картофельной палочкой. Источником заражения является и другое сырье, в частности жиры, прессованные дрожжи, ферментные препараты;
- обсеменение спорами картофельной палочки оборудования и помещений хлебопекарного предприятия при переработке зараженной муки;
- неправильная вторичная переработка хлеба. Сушка брака при низкой температуре, приготовление сухарной крошки из зараженного бракованного и черствого хлеба, переработка хлеба без внешних признаков болезни, поступающего из торговой сети, нередко вызывают вспышку картофельной болезни;
- нарушение технологических параметров (низкая кислотность, высокая влажность и недостаточная пропечённость хлебобулочных изделий), вследствие чего создаются благоприятные условия для развития картофельной палочки. Большое значение имеет правильный режим хранения хлеба в экспедициях хлебозаводов и в торговой сети.

Важным этапом предупредительных мероприятий, осуществляемых на хлебопекарных предприятиях, является определение зараженности муки возбудителями картофельной болезни хлеба. В лабораториях хлебопекарных предприятий должен проводиться систематический контроль поступающей муки на зараженность возбудителями картофельной болезни хлеба. Периодичность контроля утверждается руководителем предприятия в соответствии с планом, схемой, графиком собственного производственного контроля.

В хлебопекарной промышленности наибольшее практическое применение нашли методы, основанные на пробной лабораторной выпечке, так как развитие возбудителей картофельной болезни хлеба достоверно определяется именно в готовой продукции. Метод пробных выпечек заключается в том, что хлеб выдерживают в провокационных условиях, способствующих развитию *Vac. subtilis*. Хлеб, полученный в результате пробной лабораторной выпечки исследуют органолептическим или люминесцентным методами. По скорости появления признаков картофельной болезни судят о степени зараженности муки или готовой продукции.

После выпечки хлеб охлаждают в течение 1,5–2,0 ч до температуры 18–22°C. После чего заворачивают в пористую (можно газетную) бумагу, обильно смачивают водой, вкладывают в полиэтиленовый пакет и помещают в термостат с температурой 37–39°C. Через 24 и 36 ч образцы хлеба вскрывают и проводят органолептический и люминесцентный анализ картофельной болезни. Допускается просматривать образцы хлеба при необходимости через другие промежуточные времена. Во избежание вторичного инфицирования мякиша хлеба и появления ложноположительных признаков картофельной болезни каждый раз для анализа вскрывают целый образец хлеба.

При органолептическом анализе отмечают наличие или отсутствие признаков картофельной болезни хлеба: специфического запаха, липкости и ослизнения мякиша, темных пятен.

Мука пшеничная, в которой через 36 ч после проведения пробной лабораторной выпечки из неё выявлена зараженность возбудителями картофельной болезни хлеба может быть использована:

- для выработки хлебобулочных изделий пониженной влажности (бараночных, сухарных и др.);
- мелкоштучных хлебобулочных изделий (массой 0,2 кг и менее);
- мучных кондитерских изделий (печенья, пряников и др.);
- для производства ржано-пшеничных хлебобулочных изделий с кислотностью хлеба не менее 5,0°;
- для приготовления полуфабрикатов хлебопекарного производства (заквасок, жидких дрожжей и др.) с кислотностью не менее 7,0°.

Мука с выявленными через 36 ч после пробной лабораторной выпечки признаками картофельной болезни не может быть использована для выработки хлеба из пшеничной муки.

Мука пшеничная, в которой более чем через 36 ч после проведения пробной лабораторной выпечки из неё выявлена зараженность возбудителями картофельной болезни хлеба, может быть использована для приготовления хлебобулочных изделий из пшеничной муки при соблюдении корректирующих технологических мероприятий. При этом допускается повышение кислотности готовых изделий на 1,0°, свыше установленной нормы.

К корректирующим технологическим мероприятиям относятся:

- использование опарного способа приготовления теста с продолжительностью брожения опары не менее 3,5 ч и теста не менее 1,5 ч;
- приготовление и применение «выброженных» полуфабрикатов («спелой» опары, «спелого» теста), жидких дрожжей и заквасок при всех способах тестоприготовления;
- использование специальных препаратов для предупреждения картофельной болезни хлеба, хлебопекарных улучшителей.

Эффективность корректирующих технологических мероприятий зависит от степени зараженности муки, способа приготовления теста, вида применяемых полуфабрикатов.

В ряде стран для предупреждения картофельной болезни хлеба используют комбинацию молочной и аскорбиновой кислот, диацетат натрия и др. Для борьбы с картофельной болезнью используются многокомпонентные хлебопекарные улучшители, в состав которых входят обычно соли уксусной и пропионовой кислот. Все пищевые добавки отечественного и зарубежного производства, используемые для предупреждения картофельной болезни хлеба, должны иметь

свидетельство о государственной регистрации (Роспотребнадзор РФ) и рекомендации по применению.

Следует учитывать, что для инактивации картофельной палочки значение рН среды должно быть не более 4,5–5.

Повышение кислотности полуфабрикатов и другие технологические мероприятия предотвращают развитие вегетативных форм бактерий картофельной палочки, но не уничтожают имеющиеся в муке споры и сами бактерии.

На хлебопекарном предприятии необходимо организовать мероприятия по ускоренному охлаждению хлеба после выпечки.

Хлеб, пораженный картофельной болезнью, подлежит строгому учету, немедленно удаляется из производства, хранится в отдельном помещении с соблюдением условий, исключающих доступ к нему.

Утилизация заболевшего хлеба зависит от степени заболевания картофельной болезнью и проводится в соответствии с «Положением о проведении экспертизы некачественного и опасного продовольственного сырья и пищевых продуктов, их использования или уничтожения», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации № 1263 от 29.09.97 г. (с изменениями от 02.10.1999 г., 16.04.2001 г.).

Вопрос о способе утилизации хлеба, пораженного картофельной болезнью, должен решаться с привлечением специалистов Роспотребнадзора после проведения экспертизы. Гигиеническая экспертиза хлеба, пораженного картофельной болезнью, проводится специалистами Роспотребнадзора. Результаты экспертизы передаются в органы Государственного ветеринарного контроля для решения вопроса о его направлении на корм скоту.

Для предупреждения заболевания хлеба картофельной болезнью на хлебопекарных предприятиях проводятся мероприятия, направленные на улучшение санитарного состояния производства и подавление картофельной палочки.

Переработка хлеба-брака и черствого хлеба, возвращенного из торговой сети, без постороннего запаха, признаков микробиологической порчи (плесневения, заболевания картофельной болезнью и др.) должна осуществляться в виде:

- мочки или хлебной крошки, подкисленных КМКЗ, мезофильной или другой закваской с кислотностью 16,0–22,0°, или уксусной кислотой до достижения конечной кислотности 12,0–22,0°;
- сухарной крошки, с проведением сушки хлеба при температуре не ниже 80°C.

Хлеб-брак перерабатывается в течение первых суток после выпечки. Категорически запрещается переработка хлеба, пораженного картофельной болезнью.

По окончании переработки партии муки, хлеб из которой заболевает картофельной болезнью через 36 часов и менее, складские и производственные помещения, металлические, деревянные и тканевые поверхности оборудования, а также транспортные средства подвергаются тщательной механической очистке с удалением муки, теста, хлеба, крошек с помощью металлических и капроновых щеток. Санитарной обработке подвергаются также помещения и инвентарь производственных цехов, экспедиций, хлебохранилищ.

Дезинфекция оборудования по ходу технологического процесса проводится следующим образом:

- внутренние металлические поверхности оборудования (заварочные, заквасочные и дрожжевые емкости, дежи, делители, округлители и др.), после механической очистки и мойки протирают 3%-ным раствором уксусной кислоты;

- деревянные стеллажи и лотки после механической очистки обрабатывают 3%-ным раствором хлорной извести, промывают горячей и холодной водой, а затем вытирают насухо или высушивают;
- все двери, панели, окна, иолы, стены протирают влажными тряпками, смоченными в мыльном растворе (1–2%), затем промывают растворами дезинфицирующих средств (веществ), приготовленными в соответствии с инструкциями по их применению на предприятиях хлебопекарной промышленности, с последующим промыванием горячей и холодной водой.

После проведения санитарной обработки технологического оборудования, инвентаря, производственных и подсобных помещений в случае необходимости может быть проведен бактериологический контроль методом взятия смывов с поверхностей.

В качестве дезинфицирующих средств (веществ) применяются растворы уксусной кислоты, хлорсодержащих и др. веществ или другие дезсредства, прошедшие государственную регистрацию в Федеральной службе по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека в установленном порядке и рекомендованные для применения на предприятиях хлебопекарной промышленности.

Помещения, предназначенные для продажи и хранения хлеба, должны быть сухими, хорошо вентилируемыми. Укладку хлеба при транспортировании и хранении, а также его реализацию производят в соответствии с «Правилами розничной торговли хлебом и хлебными изделиями в городской торговой сети». Полки, лотки, стеллажи, контейнеры для хранения хлеба по мере освобождения тщательно очищаются от остатков хлеба, муки, крошек, насухо протираются. В случае обнаружения в процессе хранения и реализации хлебобулочных изделий признаков поражения продукции картофельной болезнью необходимо немедленно поставить в известность территориальные органы Роспотребнадзора, а продукция должна быть немедленно изъята из торгового зала и подсобных помещений. Полки, шкафы, лотки, контейнеры, в которых хранились заболевшие хлеб и хлебобулочные изделия, тщательно промываются водой, дезрастворами и еще раз чистой водой.

Плесневение хлеба. Плесневые грибы широко распространены в природе, поэтому зерно и мука всегда содержат известное их количество. Однако при прогреве тестовой заготовки в процессе выпечки плесневые грибы и их споры полностью погибают. Поэтому наличие плесневых грибов в муке не является причиной возможного плесневения хлеба. Плесневение хлеба вызывается попаданием плесеней и их спор на уже выпеченный хлеб.

Для того чтобы произошло плесневение хлеба необходимо наличие соответствующих условий. Развитие и рост плесеней возможны при температуре от 5 до примерно 50°C. Повышенная относительная влажность воздуха, в атмосфере которого хранится хлеб, особенно благоприятствует развитию плесеней.

Упаковывание изделий в обычные пленочные материалы, приводящее к более быстрому нарастанию влажности корки хлеба, также является фактором, способствующим возможному его плесневению. Хлеб, упакованный в пленку в нарезанном на ломти виде, в наибольшей степени подвержен опасности плесневения. Уже в процессе резки хлеба споры плесневых грибов неизбежно попадают на мякиш хлеба, являющийся наиболее благоприятной средой для их развития.

Предотвращение плесневения хлеба необходимо также и в связи с возможным образованием и накоплением в нем микотоксинов (афлатоксинов).

ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ И ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ УЛУЧШИТЕЛИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Особое место хлеба в структуре питания населения определяет приоритетное направление хлебопекарной отрасли — обеспечение высокого качества и безопасности хлебобулочных изделий.

Важнейшими аспектами, под влиянием которых создается система обеспечения и прогнозирования качества хлебобулочных изделий, является качество основного и дополнительного сырья, использование новых видов сырья и материалов, внедрение прогрессивных технологий приготовления теста, совершенствование и развитие ассортимента хлебобулочных изделий, оснащение хлебопекарных предприятий современным оборудованием.

Мука, поступающая на хлебопекарные предприятия для производства хлебобулочных изделий, характеризуется различными свойствами. Муку с нестабильными свойствами всегда использовали в хлебопекарном производстве, что создает проблему выработки хлеба стабильного качества и широкого ассортимента в соответствии со вкусами, традициями и национальными особенностями нашего населения.

Обеспечение стабильного качества готовой продукции основывается на комплексной системе его поддержки, в которую включаются следующие элементы:

- оптимальный способ тестоприготовления в зависимости от используемого оборудования, показателей качества сырья, климатических условий, традиций населения и других факторов, а также управление технологическими параметрами процесса производства хлеба;
- внедрение современных методов и компьютеризированных систем химического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;
- направленное и обоснованное применение микроингредиентов — пищевых добавок, хлебопекарных улучшителей, в том числе комплексных хлебопекарных улучшителей полифункционального действия.

Наиболее эффективным средством технолога в решении многих технологических задач, в том числе для создания гибкого и одновременно стабильного технологического процесса приготовления широкого ассортимента хлебобулочных изделий высокого качества является применение микроингредиентов — пищевых добавок и хлебопекарных улучшителей.

В современных условиях хлебопекарной промышленности применение хлебопекарных улучшителей различной направленности и принципа действия является неотъемлемой составной частью современных технологий производства хлебобулочных изделий как средства прогнозирования и своеобразного гаранта качества готовых изделий.

Под термином «хлебопекарный улучшитель» понимается микроингредиент или комплексная добавка, которые самостоятельно как пищевые продукты не используются, могут не входить в состав рецептур хлебобулочных изделий, а применяются как вспомогательные средства для решения определенных технологических задач.

На российском рынке микроингредиентов предлагаются многочисленные хлебопекарные улучшители зарубежных и отечественных производителей.

Эффективность и успех их применения определяется дифференцированным подходом к особенностям технологического процесса производства различных видов хлеба, колебаниями свойств основного сырья, а также необходимостью сохранения традиционных потребительских свойств хлебобулочных изделий, включающих вкус, аромат, др.

Рассматривая целесообразность применения хлебопекарных улучшителей в российской хлебопекарной промышленности, необходимо учитывать отечественную реальность: т. е. проблемы качества муки, отечественные технологии, традиционные вкусы населения и, конечно, новые тенденции производства продуктов питания.

В рецептуры современных комплексных хлебопекарных улучшителей входят: улучшители окислительного действия (аскорбиновая кислота, ферментный препарат глюкооксидаза, ферментативно-активная соевая мука в качестве источника липоксигеназы и др.); ферментные препараты (амилазы, пентозаназы, липазы, глюкозооксидаза и др.), а также ферментативно-активное сырье — солод, соевая мука и др.; минеральные соли; эмульгаторы; ингибиторы развития плесеней и возбудителей картофельной болезни хлеба; сухая пшеничная клейковина и пр.).

12.1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И КЛАССИФИКАЦИЯ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ УЛУЧШИТЕЛЕЙ И ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК

Эффективность применения пищевых добавок и хлебопекарных улучшителей определяется технологическими факторами, в частности, хлебопекарными свойствами муки, параметрами производственного процесса, рецептурой и, в значительной степени, способами приготовления теста.

В последние годы в хлебопекарной промышленности находят широкое применение пищевые добавки различного принципа действия, необходимость использования которых обусловлена распространением однофазных ускоренных технологий производства хлеба, нестабильным качеством хлебопекарной муки, разнообразием свойств перерабатываемого сырья, расширением ассортимента выпускаемых изделий, в том числе с измененным химическим составом, необходимостью продления сроков сохранения свежести готовых изделий и другими факторами.

В большинстве случаев под понятием пищевой добавки понимают группу веществ природного происхождения или получаемых искусственным путем, функциональные свойства которых обеспечивают получение продуктов специального назначения (диетических, профилактических и др.), сохранение требуемых или придание новых необходимых свойств, повышение стабильности и улучшение органолептических свойств пищевых продуктов, интенсификацию технологического процесса производства.

Применение пищевых добавок допустимо только в том случае, если они, даже при длительном использовании, не угрожают здоровью человека. Вопросы о допустимости пищевых добавок к применению в Российской Федерации регламентируются Санитарными правилами и нормами.

Европейским советом разработана рациональная система цифровой кодировки пищевых добавок с литерой «Е», которая включена в кодекс ВОЗ/ФАО для пищевых продуктов как международная цифровая система кодификации пищевых добавок. Каждой пищевой добавке присвоен цифровой трех- или че-

тырехзначный код — INS номер, который используется в сочетании с названиями Codex Alimentarius классов, отражающих группировку пищевых добавок по технологическим функциям (подклассам).

Европейское пищевое законодательство и отечественные нормативные и законодательные акты требуют, чтобы наименования пищевых добавок были нанесены при маркировке пищевых продуктов, причем каждая отдельно и с указанием наименования или европейского номера и класса, число которых в настоящее время составляет 23: кислоты, вещества, препятствующие слеживанию и комкованию, антиокислители, наполнители, красители, консерванты, загустители, желеобразующие вещества, стабилизаторы, усилители вкуса и запаха, подсластители, разрыхлители, вещества для обработки муки, эмульгаторы и другие. Число пищевых добавок, используемых в разных странах при производстве продуктов питания, составляет более 500, не считая комбинированных добавок и ароматизаторов.

В хлебопекарной промышленности многих стран практикуется внесение в тесто сбалансированных композиций пищевых добавок — улучшителей с целью повышения качества хлеба: увеличения объема, улучшения формы, структуры и свойств мякиша, вкуса и аромата.

Эффективным направлением улучшения и стабилизации качества хлебобулочных изделий, регулирования технологического процесса является создание многокомпонентных хлебопекарных улучшителей полифункционального действия, дифференцированных в зависимости от способа тестоприготовления, ассортимента хлебобулочных и мучных кондитерских изделий, хлебопекарных свойств муки и сырья, предусмотренного рецептурой, рецептуры изделий и других факторов. В состав комплексных улучшителей включаются пищевые добавки, микроингредиенты, вспомогательные технологические средства, наполнители, обеспечивающие эффективное воздействие на структурные компоненты теста и влияющие на процессы, происходящие при приготовлении по-луфабрикатов (рис. 12.1).

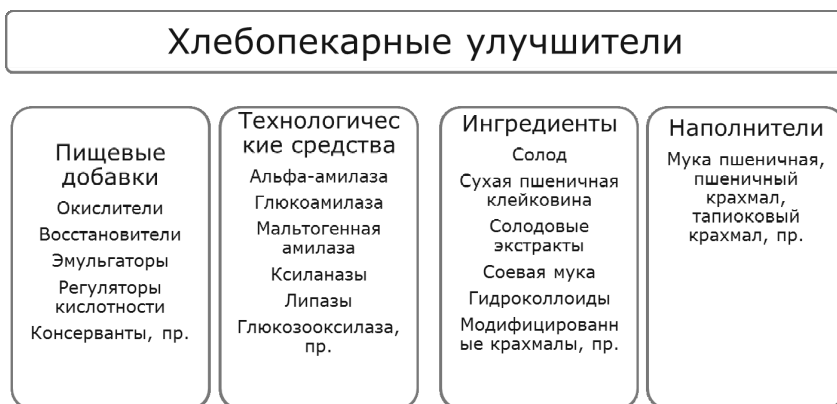


Рис. 12.1

Состав хлебопекарных улучшителей

В зависимости от функционального назначения и принципа действия улучшителей для применения при производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий, их можно классифицировать по группам, представленным на рисунке 12.2.



Рис. 12.2

Классификация хлебопекарных улучшителей

Хлебопекарные улучшители применяются:

- при традиционных технологиях;
- выработке хлеба с увеличенным сроком хранения;
- при интенсивной холодной технологии, предусматривающей тестоприготовление без брожения или с непродолжительной отлежкой теста после замеса, применение повышенного количества дрожжей, воды пониженной температуры;
- для специальных технологий, например, предусматривающих использование холода;
- при выработке определенных сортов хлебобулочных изделий, например, булочек для гамбургеров и др.;
- при опарном, безопарном и других способах тестоприготовления и использовании муки с пониженными хлебопекарными свойствами

В практике хлебопекарного производства широкое распространение находят улучшители окислительно-восстановительного действия, ферментные препараты различного принципа действия, поверхностно-активные вещества, модифицированные крахмалы, минеральные соли, органические кислоты и др.

12.2. УЛУЧШИТЕЛИ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ

Наиболее многочисленной группой веществ, используемых в качестве улучшителей, являются улучшители окислительного действия. К типичным окислителям, применяемым в хлебопекарной промышленности, относятся броматы, иодаты калия, азодикарбонамид, пербораты, перекись кальция, персульфаты, аскорбиновая кислота, кислород и др.

Особенностью улучшителей окислительного действия является их способность изменять состояние белково-протеиназного комплекса муки, влиять на ее белко-

вые вещества (упрочнение и снижение атакующести вследствие образования дисульфидных связей путем окисления смежных сульфгидрильных групп), на активаторы протеолиза (инактивация окислением сульфгидрильных групп) и на протеиназу (превращение в неактивную форму окислением сульфгидрильных групп). В результате этих процессов повышается сила муки, улучшаются структурно-механические свойства теста, газо- и формоудерживающая способности теста, увеличивается объем хлеба и уменьшается расплываемость подовых изделий.

При применении улучшителей окислительного действия наблюдается эффект отбеливания мякиша хлеба, в результате окисления и обесцвечивания пигментов муки. К веществам преимущественно отбеливающего действия относятся оксиды азота, пероксид бензоила.

Бромат калия ($KBrO_3$) представляет собой мелкокристаллический порошок белого цвета, растворимый в воде. Улучшающий качество хлеба эффект от внесения бромата калия больше у сортов хлеба, в рецептуру которых входят жир и сахар. Максимальный эффект достигается, когда добавка бромата калия совмещается с внесением жира в тесто в виде эмульсии, приготовленной с применением фосфатидного юнцентрата или другого неионогенного поверхностно-активного вещества.

Бромат калия является относительно медленно действующим окислителем, что связывают с тем, что его окислительное действие ускоряется по мере повышения кислотности теста, а йодат калия — относительно быстро действующим окислителем. В связи с этим в США в качестве улучшителей окислительного действия часто применяют смесь бромата и йодата калия при соотношении 4:1.

В некоторых странах, включая США и Канаду, бромат калия считается наилучшим улучшителем, но в связи с его предполагаемой канцерогенностью ведутся работы по поиску альтернативной высокоэффективной добавки аналогичного действия для хлебопекарной промышленности.

Дозировки бромата и йодата калия тесно связаны с сортом (выходом) пшеничной муки, ее хлебопекарными свойствами и интенсивностью механического воздействия на тесто. Чем выше выход муки, чем она слабее и чем интенсивнее механическая обработка теста, тем выше оптимальная их дозировка. Дозировка бромата калия составляет 0,001–0,003%, а йодата — 0,0004–0,0008% к массе муки в тесте.

Бромат калия запрещен для применения в ряде стран, а с 1997 г. — в России в связи с риском отрицательного воздействия на организм человека.

В отличие от бромата и йодата калия персульфат аммония сочетает в себе окислительное действие, улучшающее структурно-механические свойства теста и способность несколько стимулировать газообразование в тесте. Последнее связано с тем, что это соединение, как аммонийная соль, является дополнительным источником азотистого питания для дрожжевых клеток, повышающим их бродильную активность в тесте. Добавки персульфата аммония в количестве 0,01–0,02% к массе муки вызывают увеличение объема хлеба, улучшение структурно-механических свойств мякиша и повышение формоудерживающей способности подовых изделий.

Аскорбиновая кислота (витамин С) является пищевой добавкой, безукоризненной с точки зрения физиологии и гигиены питания. Ее применение в хлебопекарной промышленности разрешено соответствующими органами медицинского надзора и пищевым законодательством многих стран, в которых запрещено применение для этой цели любых других химических улучшителей.

Механизм улучшающего действия добавок в тесто L-аскорбиновой кислоты заключается в следующем. На первой стадии аскорбинатоксидаза катализирует окисление аскорбиновой кислоты с превращением ее в дегидро-L-аскорбиновую кислоту. На второй стадии дегидроаскорбинатредуктаза в присутствии $-SH-$ содержащих компонентов белково-протеиназного комплекса муки в тесте катализирует восстановление дегидро-L-аскорбиновой кислоты в аскорбиновую кислоту. При этом улучшаются структурно-механические свойства теста, его газо- и формоудерживающая способности, в результате чего увеличивается объем хлеба и уменьшается расплываемость подовых сортов.

В зарубежной литературе сообщается об использовании в хлебопекарной промышленности в качестве улучшителя окислительного действия перекиси кальция. Перекись кальция улучшает физические свойства теста, увеличивает газоудерживающую способность, повышает качество хлеба. В отличие от бромата и йодата калия перекись кальция уменьшает кислотность хлеба. Оптимальная дозировка препарата зависит от сорта муки и ее силы. Наибольший эффект от добавления препарата получается при безопасном способе приготовления теста. При опарном способе и применении жидких полуфабрикатов препарат целесообразно добавлять в тесто. В связи с тем, что перекись кальция не растворима в воде, одним из возможных способов ее введения является непосредственное добавление препарата к муке.

Обработанная мука может храниться в тех же условиях, что и обыкновенная, так как улучшитель не взаимодействует с мукой до начала замеса.

Дозировки веществ, проявляющих окислительное воздействие, зависят от качества муки, рецептуры, способа и режимов приготовления теста, ожидаемого технологического эффекта.

12.3. УЛУЧШИТЕЛИ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ

Для изменения реологических свойств теста из муки пшеничной сортовой с излишне крепкой или короткорвущейся клейковиной применяются улучшители восстановительного действия, которые несколько расслабляют клейковину. Качество хлеба при этом улучшается: увеличивается объемный выход хлеба, мякиш становится более эластичным, более разрыхленным. На поверхности изделий отсутствуют подрывы и трещины, характерные для хлеба из такой муки.

Функциональной особенностью улучшителей восстановительного действия является способность расслабления и структуризации клейковины муки за счет смещения соотношения $-S=S-$ связей и $-SH$ групп в сторону увеличения $-SH$ связей, что приводит к улучшению структурно-механических свойства теста из муки, обладающей крепкой клейковиной.

К этой группе можно отнести такие активаторы протеолиза, как цистеин, глютатион, тиосульфат натрия, определенные ферментные препараты, деструктурированную сухую пшеничную клейковину.

Тиосульфат натрия (гипосульфит) вносят в количестве 0,001–0,002% к массе муки в зависимости от способа выпечки хлеба (подовый или формовой). Если мука с малорастяжимой клейковиной имеет одновременно повышенную аутолитическую активность, рекомендуется одновременно применять тиосульфат натрия и улучшители окислительного действия.

Тиосульфат натрия хорошо растворим в воде. Для обеспечения точной дозировки улучшителя готовится водный раствор при соотношении 1:20, который

хранится не более суток в закрытом крышковой сосуде из материала, неподдающегося коррозии.

Тиосульфат натрия вносится при приготовлении опары вместе с хлебопекарными дрожжами.

Технологический режим приготовления опары и теста, а также ведения расстойки тестовых заготовок при применении улучшителей восстановительного действия зависят от свойств муки, рецептуры изделий и других факторов.

Глютатион содержится в зерне, муке и в значительном количестве в дрожжах. Глютатион представляет собой трипептид, в состав которого входит остаток цистеина, содержащий группу $-SH$.

Использование улучшителей восстановительного действия целесообразно при производстве мучных кондитерских изделий (крекеров, затяжного печенья, галет). Их внесение стабилизирует свойства полуфабрикатов, подвергаемым многократным прокаткам и отлежкам, сокращает процесс производства за счет периода отлежки теста, снижая упругие свойства теста, улучшает органолептические свойства готовых изделий.

12.4. СУХАЯ ПШЕНИЧНАЯ КЛЕЙКОВИНА

В последнее десятилетие в мукомольной и хлебопекарной практике существенно расширилось использование сухой пшеничной клейковины – продукта переработки пшеничной муки. Ее растущее потребление обусловлено необходимостью регулярно улучшать хлебопекарное качество муки по двум основным причинам:

- постепенное снижение качества урожая пшеницы, отмечаемое как мировая тенденция;
- естественные перепады качества урожая пшеницы от года к году, требующие корректировки качества получаемой пшеничной муки.

В настоящее время в мире производится более 900 тыс. тонн сухой клейковины в год. Более половины мощностей по производству клейковины сосредоточено в Западной Европе, где крупнейшими ее производителями являются Нидерланды, Франция, Германия. Ведущая роль как производителя сухой клейковины принадлежит США. Во многих странах мира сухая клейковина широко используется для улучшения и корректировки хлебопекарных свойств муки.

Применение сухой пшеничной клейковины и улучшителей на ее основе целесообразно при переработке муки с пониженным содержанием клейковины, при приготовлении различных хлебобулочных изделий: слоеных дрожжевых изделий, хлебобулочных изделий на основе замороженных полуфабрикатов, диабетических сортов хлеба, а также при производстве хлеба с отрубями.

Нативная пшеничная клейковина обладает уникальными свойствами, которые позволяют создавать стабильную структуру теста, контролировать его растяжимость, увеличивать газодерживающую способность, улучшать структурно-механические характеристики теста.

Функциональные свойства сухой клейковины заключаются в высокой адсорбционной способности, образовании стабильной вязко-эластичной пространственной структуры и термоустойчивости при температуре до 85°C.

Эффективность применения сухой клейковины состоит в повышении водопоглощительной способности теста, улучшении реологических свойств полуфаб-

рикатов и показателей качества хлеба (повышение удельного объема хлеба, формоустойчивости подовых изделий, улучшение структуры пористости и свойств мякиша, увеличение срока сохранения свежести хлеба и снижение крошковатости мякиша, повышение выхода готовых изделий на 2–8%).

Оптимальные дозировки сухой пшеничной клейковины оставляют 2–4% к массе муки в зависимости от ее качества при одновременном увеличении влажности теста на 1–2%.

Целесообразно использовать пшеничную клейковину для выработки затяжного печенья, крекера и галет из муки с пониженным (менее 24%) содержанием клейковины или муки пониженного качества. Дозировка сухой клейковины при этом составляет 1–3% к массе муки и более, чтобы увеличить общее содержание клейковины в муке минимум до 24%. Получены положительные результаты при использовании сухой клейковины в производстве слоеного бездрожжевого теста: при введении добавки в количестве 2–5% к массе муки существенно улучшалось качество выпеченного слоеного полуфабриката.

Разработаны способы получения водонерастворимой модифицированной клейковины и водорастворимого белкового препарата. Модифицированная клейковина и водорастворимые белковые вещества либо их смеси используются в качестве улучшителя качества хлеба, добавляемого к муке. При этом повышается объем хлеба, улучшается текстура и пористость мякиша.

12.5. МОДИФИЦИРОВАННЫЕ КРАХМАЛЫ

Молекулы крахмала являются лабильными, реакционно-способными соединениями, активно взаимодействуют с ионами металлов, веществами окислительного действия, поверхностно-активными веществами (эмульгаторами), поэтому природные свойства крахмалов могут быть изменены в результате.

Для технологии хлебопекарного производства практическое значение имеют окисленные крахмалы с невысокой степенью окисления, которые используются как средство улучшения качества хлеба. При действии на крахмал окислителей (бромата калия, перманганата калия, гипохлорида кальция) происходит гидролитическое расщепление глюкозидных связей с образованием карбонильных групп, окисление спиртовых групп в карбонильные, а затем в карбоксильные.

В качестве улучшителей могут быть использованы модифицированные крахмалы, получаемые различными физическими и химическими методами. Применение модифицированных крахмалов, полученных путем окисления кукурузного крахмала разными реагентами. Их применение повышает гидрофильные свойства муки и усиливает процесс изменения белков клейковины в тесте, что обеспечивает улучшение структурно-механических свойств теста и качества хлеба. При использовании модифицированных крахмалов возрастает объем хлеба, улучшается структура пористости, мякиш становится более эластичным, наблюдается его некоторое осветление. При переработке муки с повышенной автолитической активностью мякиш хлеба становится более эластичным и сухим. Хлеб, приготовленный с модифицированным крахмалом, сохраняет свежесть более продолжительное время, чем без его добавления. В зависимости от качества муки применяют модифицированный крахмал разных марок, который вводят в виде водной суспензии или заварки.

Набухающие крахмалы, получаемые влаготермической, экструзионной обработкой или другими способами, также находят применение в хлебопекарной промышленности ряда стран. Особенностью применения таких крахмалов является внесение в тесто сырья более доступного для действия амилазы. Они представляют собой порошкообразный, в значительной степени клейстеризованный крахмал. Внесение их в тесто вызывает тот же эффект, что и заварки из части муки, аналогично влияет на свойства теста и процессы, происходящие в нем, а также на качество хлеба и продление срока его свежести. Применение набухающих крахмалов на хлебопекарном предприятии проще и удобнее, чем заварок.

Использование окисленного крахмала со степенью окисления 5–50% влияет на свойства теста и качество хлеба, улучшает реологические свойства клейковины, органолептические показатели хлеба, его формоустойчивость и структурно-механические свойства мякиша.

Этерифицированные крахмалы (крахмалофосфаты) используются для стабилизации жироводных эмульсий, вносимых в тесто при приготовлении хлеба.

Исследованы эффективность применения набухающего кукурузного крахмала, экструзионного крахмала и экструдированного дробленого зерна кукурузы при добавлении в тесто из муки с пониженным содержанием клейковины. При этом отмечается улучшение упруго-эластичных свойств клейковины и увеличение вязкости теста. Такие изменения консистенции обуславливают увеличение объемного выхода формового хлеба.

В последние годы, особенно за рубежом, в пищевой промышленности широко используют смеси модифицированных крахмалов и полисахаридов иного происхождения (агаров, каррагинанов, камедей). При клейстеризации крахмала наблюдается взаимодействие полисахаридов, что позволяет получить клейстер с определенной структурой и свойствами.

12.6. ФЕРМЕНТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ

Наиболее эффективным средством технолога в решении многих технологических задач, в том числе для создания гибкого и одновременно стабильного технологического процесса приготовления широкого ассортимента хлебобулочных изделий высокого качества является применение ферментных препаратов.

Ферменты использовались человечеством для приготовления продуктов питания на протяжении тысячелетий. Роль и современные биотехнологические решения для мукомольной и хлебопекарной промышленности создают несомненные преимущества и перспективные возможности для использования ферментных препаратов как средств регулирования процесса, свойств сырья и полуфабрикатов и качества готовых изделий.

Ферментные препараты — катализаторы-белки, вспомогательные технологические средства природного происхождения, функциональная особенность которых состоит в форсировании биохимических реакций, т. е. процессов, протекающих при приготовлении теста. Ферменты характеризуются узкой специфичностью действия, проявляют активность в строго определенной последовательности, при оптимальных параметрах процесса, таких как концентрация субстрата, температуры и продолжительности процесса, активной кислотности среды, наличие активаторов и ингибиторов, что является гарантией достижения поставленных технологических задач.

Ферментные препараты применяются для мучных изделий различного ассортимента: хлеба и булочных изделий из пшеничной муки, хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки, изделий из замороженного теста, макаронных изделий, мучных кондитерских изделий (кексы, бисквитные изделия, вафли), снеков и т. д.

В муке и тесте содержатся компоненты, при ферментативном воздействии на которые можно регулировать ход технологического процесса, свойства теста и качество готового продукта. Пшеничная мука в среднем содержит 12–14% влаги, 65–73% крахмала, 7–16% белков, 2–3% некрахмальных полисахаридов, 1–2% липидов и 0,3–1,0% собственных сахаров. Эти компоненты пшеничной муки могут быть целенаправленно модифицированы ферментными препаратами для достижения положительного эффекта свойств теста, качества хлебобулочных изделий, сохранения их свежести в процессе хранения. Достижение максимального эффекта, стабильного результата, при минимальных затратах ферментных препаратов основывается на знаниях состава и свойств субстрата, преимуществ, роли, механизма и специфики действия биокатализатора-фермента во взаимосвязи с оптимальными параметрами технологического процесса.

Среди ферментных препаратов, применяемых в хлебопекарной отрасли, наибольшее распространение получили амилолитические ферменты, эндоксилазы, липазы, глюкозооксидаза, протеазы. Амилолитические ферментные препараты являются неотъемлемой частью корректировки углеводно-амилазного комплекса муки. Амилазы также играют существенную роль в замедлении черствения хлеба. Эндо-ксилазы способствуют улучшению реологических свойств теста, улучшая структуру клейковины. Протеолитические ферменты находят применение при приготовлении мучных кондитерских изделий, таких как крекер, затяжное печенье, вафли, пр. Функциональные свойства липазы позволяют улучшить толерантность теста, что приводит к существенному улучшению объема хлеба и структуры его мякиша. Глюкозооксидаза широко применяется как альтернативный химическим окислителям натуральный окислитель для корректировки силы муки, укрепления свойств клейковины и теста. Многие ферментные препараты могут заменить пищевые добавки химической природы, такие как окислители, пиросульфит натрия, пищевые эмульгаторы, пр. Одним из последних достижений в области биотехнологии является внедрение аспарагиназы для снижения уровня акриламида в мучных изделиях с целью повышения их безопасности.

Амилолитические ферментные препараты. Компоненты углеводно-амилазного комплекса муки и их взаимодействие оказывают существенное влияние на хлебопекарные свойства пшеничной муки, в частности на газообразующую способность муки, интенсивность брожения и конечное качество хлеба.

Газообразующая способность муки — это способность теста образовывать определенное количество диоксида углерода, выделяемого в процессе спиртового брожения в результате жизнедеятельности дрожжей, разрыхляющего теста, и придающего определенную пористость мякишу хлебобулочных изделий. Интенсивность брожения теста в первую очередь зависит от количества и доступности моносахаридов, содержащихся в муке, для сбраживания хлебопекарными дрожжами.

Содержание углеводов в пшеничной муке зависит от сорта муки. Основная часть сахаров сосредоточена в зародыше и алейроновом слое, эндосперм в основном содержит крахмал. Содержание отдельных углеводов в зерне пшеницы

стандартного качества и в муке из нее находится в следующих пределах (% на сухое вещество): крахмал — 68–75, глюкоза — 0,01–0,05, фруктоза — 0,015–0,05, мальтоза — 0,005–0,05, сахароза — 0,1–0,55. Помимо этих сахаров в зерне пшеницы и пшеничной муке установлено наличие раффинозы, мелибиозы и глюкофруктозана (левозина). Их содержание колеблется от 1 до 2,5%.

Крахмал пшеничной муки состоит из линейных молекул — 25–30% амилозы и разветвленной фракции амилопектина в количестве 70–85%. Глюкозные остатки в полисахаридах крахмала связаны преимущественно α -1,4-гликозидными связями, ветвление их происходит через α -1,6-гликозидные связи.

Оба компонента неоднородны, их молекулярная масса колеблется в широких пределах в зависимости от природы крахмала.

Молекула амилозы представляет собой растянутую спираль (рис. 12.3), шаг которой составляет 10,6 А, и в каждый виток входит 3 остатка глюкозы. Молекулярная масса амилозы находится в пределах 3×10^5 – 3×10^6 , что соответствует наличию в молекуле от 100 до 1000 глюкозных остатков. Амилоза легко растворяется в теплой воде и дает нестойкие растворы со сравнительно невысокой вязкостью.

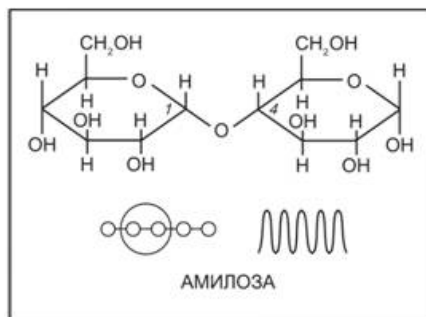


Рис. 12.3

Схема строения амилозы

Амилопектин имеет большую молекулярную массу, чем амилоза, и более сложное разветвленное строение (рис. 12.4). В амилопектине одно ветвление имеет место в среднем через каждые 20–25 остатков глюкозы. Амилопектин растворяется в воде лишь при нагревании под давлением и дает очень вязкие, стойкие растворы.

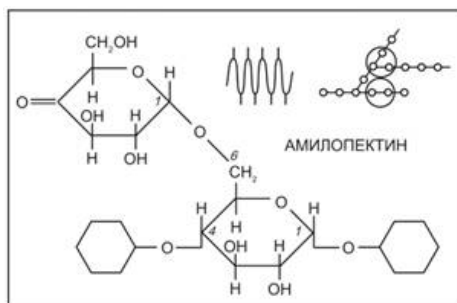


Рис.12.4

Схема строения амилопектина

Размер зерен пшеничного крахмала характеризуется наличием двух фракций: крупных (от 20 до 35 мкм) и мелких (от 2 до 10 мкм). У мелких зерен заметно выше такие показатели, как кристалличность и плотность, температура начала и завершения процесса клейстеризации, водосвязывающая способность и атакуемость амилолитическими ферментами, по сравнению с крупной фракцией.

При брожении пшеничного безопарного теста расходуется примерно 2,5–3,5% сухих веществ муки, поэтому собственные сахара муки играют существенную роль только в начальный период брожения теста.

Интенсивность процесса брожения теста зависит от сахарообразующей способностью муки, определяемой ее автолитической активностью. Сахарообразующая способность пшеничной муки из нормального непроросшего зерна обычно обуславливается доступностью и податливостью (так называемой атакуемостью) субстрата — крахмала, на который действуют амилолитические ферменты муки.

Атакуемость крахмала пшеничной муки зависит в основном от размеров частиц муки, размеров крахмальных зерен и степени их механического повреждения при размоле зерна, т. е. от удельной свободной поверхности зерен и частиц зерен крахмала, на которую могут действовать амилолитические ферменты.

Автолитическая активность муки — важный показатель ее хлебопекарных свойств. Как низкая, так и высокая автолитическая активность муки отрицательно влияет на качество теста и хлеба.

При повышенной амилолитической активности углеводно-амилазного комплекса изменяются свойства муки из-за большого количества накопленных декстринов и свободной, не связанной крахмалом влаги. При пониженной автолитической активности наблюдается недостаток сбраживаемых дрожжами сахаров, замедленный процесс брожения теста, что приводит к недостаточному разрыхлению тестовых заготовок при расстойке, низкому объему, плотной структуре мякиша, бледной корке готового изделия.

В нормальном непроросшем зерне пшеницы практически содержится только β -амилаза. Общеизвестно, что β -амилаза при действии на крахмал образует главным образом мальтозу и наряду с ней значительно меньшее количество высокомолекулярных декстринов. Мальтоза является сбраживаемым хлебопекарными дрожжами дисахаридом, однако для ее накопления требуется длительный процесс, поэтому для корректировки углеводно-амилазного комплекса пшеничной муки широко применяются амилолитические ферментные препараты.

Амилазы объединяют большую группу ферментов, которые осуществляют гидролиз преимущественно α -1,4-гликозидных связей в амилозе, амилопектине, гликогене и других мальтоолигосахаридах.

α -Амилазы. Одной из распространённых амилаз, которая широко применяется для корректировки качества муки, в составе комплексных хлебопекарных улучшителей при производстве хлеба, а также как микроингредиент является α -амилаза.

Фермент α -амилаза (1,4- α -D-глюканглюканогидролаза) является эндоамилазой, вызывающей гидролитическое расщепление α -1,4-гликозидных связей внутри полимерного субстрата. Фермент-амилаза образует в качестве основного продукта гидролиза крахмала декстрины различной молекулярной массы молекулярной массы и незначительное количество мальтозы.

Совместное действие α -амилазы, образующей декстрины, приводит к увеличению количества субстрата для собственной α -амилазы, которая содержится в пшеничной муке в достаточном количестве. В результате совместного действия α - и β -амилазы происходит интенсивное накопление дисахарида мальтозы, которая сбраживается хлебопекарными дрожжами, ускоряя процесс спиртового брожения теста (рис. 12.5).

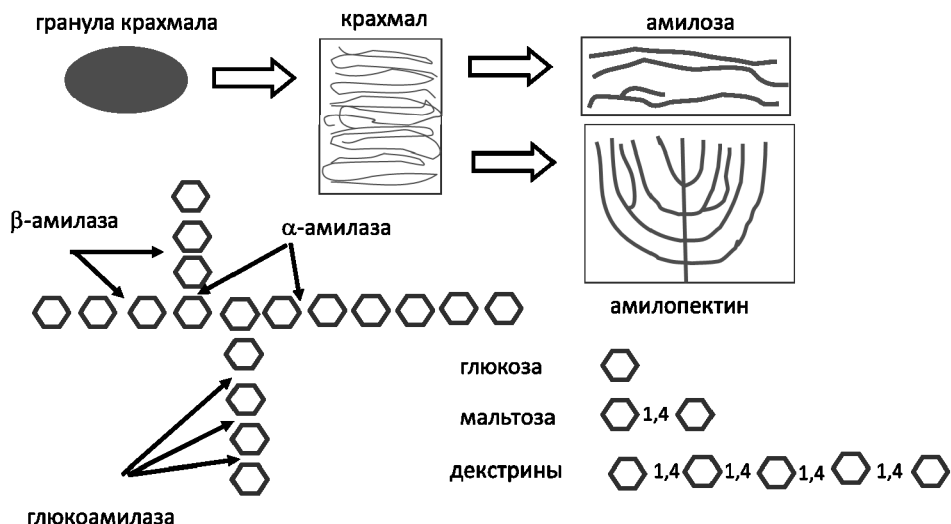


Рис. 12.5

Механизм действия амилалитических ферментов

При этом сахаро- и газообразование в пшеничном дрожжевом тесте усиливаются, как следствие, улучшается качество хлебобулочных изделий: увеличивается объем, улучшается структура пористости и внешний вид готовых изделий. Дополнительное количество редуцирующих сахаров способствует более интенсивному меланоидинообразованию и, тем самым, более выраженным аромату, вкусу и окраски хлебобулочных изделий (рис. 12.6).

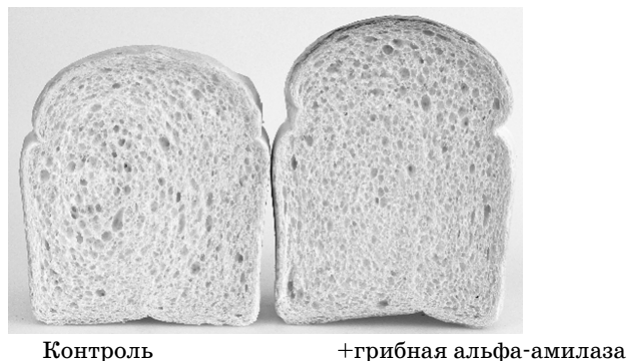


Рис. 12.6

Влияние ферментного препарата грибной α -амилазы на качество формового хлеба из пшеничной муки высшего сорта, приготовленного безопарным способом

Ранее в качестве ферментативно активного материала, содержащего α -амилазу, использовали солодовую муку или солод, представляющие собой пророщенное зерно ржи, ячменя или пшеницы. В процессе прорастания в зерне значительно увеличивается количество углеводов, амилолитических и протеолитических и прочих ферментов. При применении солода за счет активной α -амилазы (названной диастазой) интенсифицируется спиртовое брожение и улучшается качество хлеба. Однако использование солода создаёт ряд трудностей, так как его дозировка должна тщательно подбираться пробной лабораторной выпечкой, в связи с тем, что солодовые препараты не стандартизированы по активности ферментов и, кроме того, содержат активную протеазу, которая может привести к нежелательному разжижению теста.

Зерновая амилаза характеризуется термостабильностью, поэтому передозировка солода может вызвать чрезмерную декстринизацию крахмала в начальный период выпечки хлеба, что связано с риском получения заминающегося, липкого, влажного на ощупь мякиша хлеба.

Появление доступных ферментных препаратов α -амилазы, глубоко очищенных, не содержащих побочных ферментов, стандартизированных по активности, создало ряд существенных преимуществ и открыло новые возможности для их применения в технологии хлеба.

Реакция среды существенно влияет на термостойкость амилаз. Чем выше кислотность среды, тем ниже температура инактивации амилаз. При этом особенно резко снижается температура инактивации α -амилазы.

Оптимальная для действия амилаз реакция среды в свою очередь неодинакова при различной температуре действия амилаз в данной среде.

Установлено, что температура оптимума действия и инактивации амилаз в объектах хлебопекарного производства зависит также от характера и концентрации субстрата, на который действуют амилазы.

На температуру инактивации амилаз влияют условия, скорость и длительность прогрева продукта.

Общей характеристикой грибных α -амилаз является слабокислый оптимум действия pH и температурный оптимум в диапазоне 50°C, что является несомненным преимуществом грибных α -амилаз и предопределяет их широкое применение для целей хлебопекарного производства.

В процессе выпечки, когда атакуемость крахмала в результате клейстеризации резко возрастает, грибная α -амилаза быстро инактивируется и поэтому даже при значительных передозировках не оказывает отрицательного воздействия на свойства мякиша хлеба, который становится нежным и сухим. Вследствие термолабильности ферментные препараты грибной α -амилазы в оптимальных дозировках не оказывают влияния на число падения, максимальную вязкость и аналогичные показатели качества муки при их определении инструментальными методами, а эффект ее действия контролируется пробной лабораторной выпечкой хлеба.

Ферментные препараты α -амилазы часто используются в комбинации с эндоксиланазой, составляя основу улучшающей качество хлеба системы.

Мальтогенная α -амилаза. Одной из ключевых функций амилолитических ферментов является их применение для сохранения свежести хлебобулочных изделий и предотвращение их черствения. Черствение хлеба наносит существенные финансовые потери хлебопекарным предприятиям вследствие возврата нереализованной продукции из торговой сети.

Ферментные препараты α -амилазы могут оказывать положительное влияние на сохранение мягкости мякиша при хранении хлебобулочных изделий. Однако эффект от применения грибных α -амилаз незначителен, а использование препаратов бактериального происхождения всегда связано с риском отрицательного воздействия на эластичность мякиша в связи с их высокой термостабильностью и пролонгированным периодом действия.

Благодаря достижениям биотехнологии компанией «Новозаймс» (Дания) в 90-е годы был разработан и внедрен уникальный ферментный препарат мальтогенной α -амилазы, который является основой высокоэффективного биотехнологического решения замедления черствения хлебобулочных изделий и сохранения их свежести в процессе хранения.

Преимущества применения мальтогенной α -амилазы включают следующие эффекты:

- сохранение мягкости мякиша благодаря замедлению процесса ретроградации крахмала;
- придание эластичности мякишу в процессе хранения, улучшая вкусовые качества;
- отсутствие отрицательного влияния на свойства теста и показатели качества хлеба в случае передозировки препарата.

До сих пор отсутствует единое мнение о механизме черствения хлеба, так как исследователи и ученые придерживаются различных теорий, но большинством работ в области черствения доказано, что наибольшая роль в данном процессе отводится основным фракциям хлеба: клейстеризованному крахмалу и белку.

Доминирующее участие в процессе черствения хлеба играет фракция амилопектина. По теории Шоч, явление черствения хлеба заключается в обратимой агрегации амилопектина. В процессе выпечки хлеба гранулы крахмала набухают ограничено, так как количество свободной воды недостаточно для полного набухания. При этом часть молекул амилозы высвобождается из зерен крахмала в окружающую водную среду, образуя там, относительно концентрированный раствор, т. е. при выпечке теста-хлеба происходит растворение амилозы в межфазной жидкости и ее частичное структурирование. Следовательно, в свежвыпеченном хлебе зерна набухшего крахмала лежат в плотном геле, образованном линейными компонентами крахмала. В этих концентрированных системах молекулы амилопектина также обнаруживают тенденцию к ассоциации, ведущей к повышению жесткости всей структуры.

При охлаждении хлеба происходит ассоциация молекул амилозы, образующих структуру геля. В процессе хранения хлеба амилоза все больше ретроградирует. Изменение амилопектиновой фракции происходит в соответствии с теорией Катца — из кристаллического состояния, в котором она находилась в тесте, амилопектин в процессе выпечки переходит в аморфное, клейстеризованное, разветвленное состояние. При хранении происходит кристаллизация, ретроградация амилопектина, и он обретает форму, подобную той, в которой он находился до выпечки.

Хосни, Мартин и Железняк объясняют черствение образованием в процессе выпечки хлеба связей между остатками крахмальных гранул и непрерывным белковым каркасом. При хранении мякиш теряет кинетическую энергию, энергия связей усиливается, а их количество увеличивается. Освежение хлеба восстанавливает мягкость мякиша, следовательно, связи, возникающие между белком и крахмалом, должны быть относительно слабыми, возможно, водородными.

Таким образом, при хранении хлеба одновременно протекает процесс ретроградации крахмала, способствующий увеличению твердости мякиша, происходит взаимодействие между белком и крахмалом с образованием новых связей и уплотнением структуры мякиша и сложное перераспределение влаги между полимерами мякиша.

Механизм действия мальтогенной амилазы основан на гидролизе концевых участков молекулы амилопектина, не затрагивая структуру молекулы в целом. Особенностью действия мальтогенной α -амилазы является ее температурный оптимум, который находится в пределах клейстеризации крахмала. Мальтогенная амилаза модифицирует амилопектин, однако ее действие прекращается до момента окончания выпечки хлеба. При действии мальтогенной амилазы образуются мальтоза, олигосахара и незначительное количество низкомолекулярных декстринов DP2–DP7 (рис.12.7).

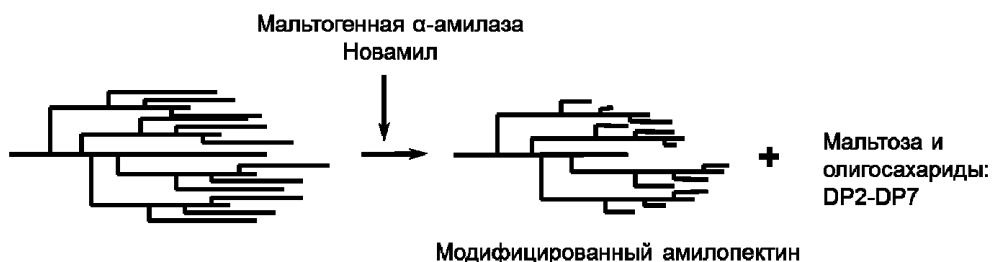


Рис. 12.7

Механизм действия мальтогенной α -амилазы на амилопектин крахмала

Эти уникальные свойства, а именно температурный оптимум и направленная модификация, предотвращают его ретроградацию при хранении хлеба, тем самым сохраняя мягкость, эластичность, сжимаемость и вкусовые свойства мякиша, а также существенно снижая его крошковатость.

Амилоглюкозидаза (глюкоамилаза). Амилоглюкозидаза (глюкоамилаза, α -1,4-глюкан глюкогидролаза) широко распространена в природе. Она синтезируется многими микроорганизмами и образуется в животных тканях, особенно в печени, почках, плаценте кишечника и т. д. Фермент в литературе известен под различными названиями: амилоглюкозидаза, α -амилаза, лизосомальная α -глюкозидаза, кислая мальтаза, матулаза. Глюкоамилазы различного происхождения заметно отличаются по молекулярной массе, которая имеет значения от 48 000 до 210 000.

Глюкоамилаза катализирует последовательное отщепление концевых остатков α -D-глюкозы с нередуцирующих концов субстрата: амилозы, амилопектина и декстринов. Это фермент с экзогенным механизмом воздействия на субстрат.

Многие глюкоамилазы обладают способностью так же быстро, как и α -1,4-связь, гидролизовать α -1,6-глюкозидные связи. Но это происходит только в том случае, когда за α -1,6-связью следует α -1,4-связь, поэтому декстран ими не гидролизуется. Отличительной особенностью глюкоамилаз является способность в десятки раз быстрее гидролизовать высокополимеризованный субстрат, чем олиго- и дисахариды.

Дополнительное накопление глюкозы в тестовых полуфабрикатах дает многие технологические преимущества:

- усиление окраски корки готовых хлебобулочных изделий за счет интенсификации реакции Майяра, что придаёт привлекательный цвет корки при приготовлении низкорецептурных хлебобулочных изделий;
- сокращение рецептурного количества дрожжей до 10% без снижения показателей качества хлеба;
- ускорение брожения теста и расстойки за счет дополнительного обогащения хлебопекарных полуфабрикатов хорошо сбраживаемым сахаридом.

Большинство известных глюкоамилаз имеет оптимум рН при 4,5–5,2, реже — при 5,7–6,0, в основном для дрожжевых глюкоамилаз.

Термостабильность глюкоамилаз лежит в интервале от 30 до 45°C и редко повышается до 55–60°C. Учитывая, что фермент глюкоамилаза наиболее активен при низких значениях рН, для накопления глюкозы в мучных средах его вводят в кислотосодержащие полуфабрикаты — закваски.

Установлено, что применение фермента амилоглюкозидазы при приготовлении частично выпеченных изделий (на 50% от общей длительности выпечки), и полуфабрикатов высокой степени готовности снижает период окончательной выпечки. Сокращение длительности второй стадии допекания хлебобулочных способствует лучшему удержанию влаги, предотвращению отслоения корки от мякиша и растрескивания корки.

Эндо-ксилазы. Слизистые вещества зерна пшеницы и ржи являются объектами многих исследований в связи с существенным их значением для процессов приготовления теста и формирования качества хлеба.

Пшеничная мука содержит около 3% некрахмальных полисахаридов (пентозаны, слизи), в ржаной муке их содержание значительно выше — около 7%.

Некрахмальные полисахариды входят в состав оболочки зерна, их распределение в зерне неравномерно и увеличивается от эндосперма к периферийным частям зерновки, поэтому уровень некрахмальных полисахаридов существенно зависит от выхода муки, т. е. от её сорта. Например, содержание некрахмальных полисахаридов в эндосперме зерна пшеницы составляет 2–3%, в то время как их количество в зерне составляет 11–14%.

Некрахмальные полисахариды включают три группы: пентозаны (1,3–2,3% от массы муки), β -глюканы (<1%) и целлюлозы (0,6%). Пентозаны классифицируются на арабиноксиланы и арабиногалактаны (рис. 12.8). Арабиноксиланы можно подразделить на водонерастворимые, составляющие 25–33%, и водорастворимые высокомолекулярные и водорастворимые низкомолекулярные содержание которых составляет 66–75%.

Некрахмальные полисахариды в пшеничной муке – 2-3 % и ржаной муке – 6-8%		
Пентозаны (ксилан, арабинан)		Гексозы
Ксилан		β -Глюкан
1,3- β -Ксилан	Арабиноксиланы (АХ) (1,5-2,5%)	Целлюлоза
1,4- β -Ксилан	25-33% водорастворимые АХ	Галактан, маннаны
	66-75% водонерастворимые АХ	

Рис. 12.8

Состав некрахмальных полисахаридов пшеничной муки

Арабиноксиланы представляют собой полимер моносахаров — пентоз, молекула которого содержит пять атомов углерода. Арабиноксиланы состоят их линейного полимера остатков D-ксилозные, соединенных β -1,4-гликозидными связями с α -L-арабинозными остатками как боковые ответвления. Отдельные молекулы арабинозы соединены с феруловой кислотой эфирными связями (рис.12.9).

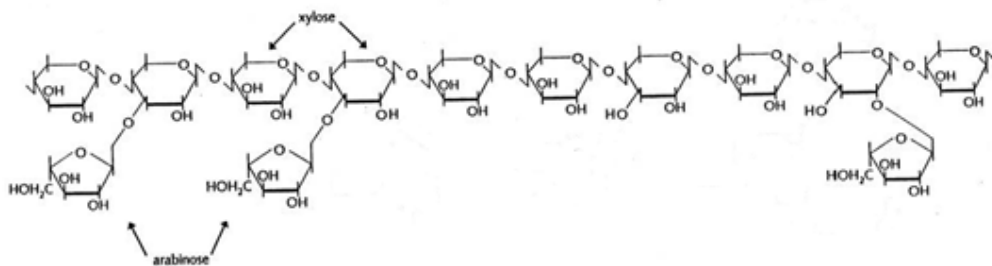


Рис. 12.9

Структура арабиноксилана состоящего из α -L-арабинозных остатков, соединенных с линейным полимером, содержащим остатки D-ксилозы

Значительное количество научных исследований посвящено изучению роли каждой отдельной фракции арабиноксиланов в формировании свойств теста и качества хлеба.

Влияние водорастворимой и водонерастворимой фракций арабиноксиланов на свойства теста и качество хлеба различно.

Многими исследованиями доказано негативное воздействие водонерастворимых арабиноксиланов на структуру клейковины теста, целостность пленки, окружающей газопузырьки, образующиеся в процессе спиртового брожения теста, что приводит к низкой стабильности тестовых заготовок, и как конечный результат, к неудовлетворительному качеству хлеба. Водонерастворимые арабиноксиланы оказывают отрицательный эффект на формирование непрерывной структуры клейковины и разрушают оболочку газопузырьков, вызывая их коалесценцию.

Водорастворимые высокомолекулярные арабиноксиланы увеличивают вязкость теста, приводят к дополнительной гидратации белков клейковины. Предполагается, что водорастворимые пентозаны образуют с клейковиной муки пространственную структуру, которая тем прочнее, чем больше пентозанов участвует в процессе. Предполагают, что они являются частью мономерной пленки газопузырьков, укрепляющей и стабилизирующей ее, предотвращая коалесценцию. Таким образом, водорастворимые высокомолекулярные арабиноксиланы оказывают положительное влияние на вязкость теста, улучшают формирование клейковины, повышают толерантность теста, что положительно влияет на конечное качество хлеба.

Целесообразность положительной модификации водонерастворимых арабиноксиланов предопределила широкое применение эндо-ксиланаз в технологии хлебопекарного производства.

Большинство эндо-ксиланаз могут воздействовать как на водорастворимые, так и на водонерастворимые пентозаны, приводя к разным технологическим

эффектам. Эффект, оказываемый эндо-ксилазазами, существенно зависит от специфики их действия на определённую группу арабиноксиланов по отношению с водонерастворимым или водорастворимым некрахмальным полисахаридом.

Эндо-ксилазаза, которые преимущественно гидролизуют водонерастворимые арабиноксиланы до водорастворимых высокомолекулярных арабиноксиланов являются предпочтительными для улучшения свойств теста и качества хлеба. Их действие приводит к увеличению водорастворимой фракции арабиноксиланов, перераспределению воды между структурными компонентами, улучшению непрерывной трехмерной структуры клейковины, что положительно отражается на стабильности теста, улучшает его газодерживающую способность, подъем тестовых заготовок в начальный период выпечки, качество хлеба и структуру мякиша.

Окончательно механизм действия ксиланазы еще изучается, но согласно одной из теорий положительный эффект связан с высокой водо-адсорбционной способностью арабиноксиланов, которые связывают в 10 раз больше воды их молекулярной массы. Несмотря на то, что функциональная роль ксиланаз не сводится к одиночному механизму, очевидно, что их механизм действия включает деполимеризацию арабиноксиланов и перераспределение влаги между структурными компонентами теста, в частности группами некрахмальных полисахаридов и белков клейковины.

Гидролиз некрахмальных полисахаридов муки в процессе созревания теста приводит к изменению баланса влаги в тесте и накоплению дополнительного количества сахаров для дрожжей и молочнокислых бактерий, что способствует повышению интенсивности газообразования в тесте и приводит к повышению объёма хлеба, улучшению пористости и реологических свойств мякиша.

Положительный эффект действия ксиланаз также возможен за счет окисления остатков феруловой кислоты, соединяя их, что вызывает положительное увеличение вязкости теста. Окислительное гелеобразование арабиноксиланов происходит в присутствии окислителя, например пероксида водорода.

Ферментные препараты с ксиланазной и гемицеллюлазной активностью оказывают положительное влияние на свойства теста и качество хлеба из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки, увеличивают содержание свободных сахаров в тесте.

Липазы. Липазы воздействуют на липиды муки пшеничной муки. Жировым веществам пшеничной муки из-за незначительного их содержания приписывали роль сопутствующих веществ, считая, что они мало влияют на ход биохимических процессов в муке и тесте. Однако, это мнение изменилось благодаря работам большой группы исследователей (Ауэрман Л. Я., Вакар А. Б., Козьмина Н. П., Нечаев А. П., Пучкова Л. И., Pomeranz Y. и др.), показавших, что липидам принадлежит особая роль в формировании комплексов с белками клейковины и крахмала пшеничной муки, значительно определяющих хлебопекарные свойства пшеничной муки.

Содержание липидов в зерне пшеницы колеблется от 2,1 до 3,8% в зависимости от вида, сорта и условий выращивания и на долю свободных липидов в муке приходится 84,5% от их общего количества, а на долю связанных — 15,5%. Пшеничная мука содержит также около 0,4% прочносвязанных липидов. При этом в зерне пшеницы липиды распределены неравномерно: 1–2% в эндосперме, 8–15% в зародыше, около 6% в оболочке.

Основные липиды в пшеничной муке представлены группами, показанными на рисунке 12.10.

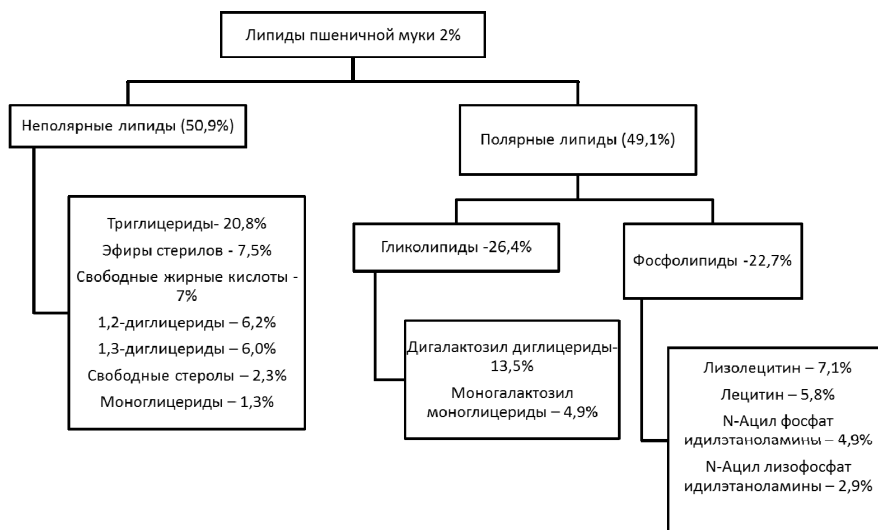


Рис.12.10

Классификация липидов пшеничной муки (Pomeranz Y., 1987)

Значительная часть липидов — это липиды, связанные с крахмалом (~32–40% от общего количества липидов муки), в том числе лизофосфатидил холин, лизофосфатидил диглицерол, и лизофосфатидил этаноламин представляют значительную их часть. Дигалактозил диглицериды (9% от количества липидов), моногалактозил диглицериды (3%), N-ацил-фосфатидил этаноламин, фосфатидил холин (основной компонент лецитинов) являются связанными с крахмалом липидами, составляя ~25% липидов муки и как свободные липиды (~9%).

Неполярные липиды включают триглицериды (27% от общего количества липидов), свободные жирные кислоты (5%), диглицериды и эфиры стеролы. С точки зрения функциональности для качества хлеба, исследования показали, что свободные полярные липиды более предпочтительны, чем связанные липиды.

Большой интерес для практики хлебопекарного производства представляет содержание в муке свободных жирных кислот как одного из факторов, влияющих на свойства клейковинного комплекса муки, а следовательно, и на ее хлебопекарные свойства.

Установлено, что жирнокислотный состав липидов пшеничной муки носит ненасыщенный характер. Среди ненасыщенных жирных кислот преобладает биологически активная линолевая кислота и в очень небольшом количестве содержится линоленовая кислота. Доля этих полиненасыщенных жирных кислот в их общем количестве у пшеничной муки высшего сорта равна 67,1%, у муки обойной — 61,7%. Среди насыщенных жирных кислот в липидах пшеничной муки больше содержится пальмитиновой, стеариновой и низкомолекулярных кислот.

Липиды муки, в частности не связанные с крахмалом фракции липидов, локализованные снаружи крахмальных гранул, проявляют важные функции в формировании структуры клейковины, и, как следствие, улучшают реологиче-

ские свойства теста. Равнозначно, липиды, структурно связанные с крахмалом, внутри крахмальных гранул являются экстрагируемыми только в случае разрушения гранул.

Амилозно-липидные комплексы могут быть образованы в процессе клейстеризации крахмала в присутствии липидов, формируя спиральную структуру амилозы вокруг гидрофобной цепочки комплексообразователя.

Образование амилозно-липидных комплексов в процессе клейстеризации крахмала замедляет набухание их гранул, снижает высвобождение амилозы и снижает энтальпию клейстеризации. Доказано, что процесс комплексобразования между липидами и компонентами крахмала и/или поверхностное связывание липидов на цепочках амилопектина может затормозить кристаллизацию крахмального геля и предотвратить черствение хлеба в процессе его хранения.

Функциональность липидов существенно зависит от физического состояния липидов и тесно взаимосвязана с их поверхностно-активными свойствами и влиянием на стабильность газовой фазы в тесте.

Предположительно, положительное влияние полярных липидов связано с их способностью формировать липидные монослои на поверхности газовой фазы, что улучшает газодерживающую способность теста. Полярные липиды оказывают положительное влияние на «машинобельность» теста, его способность подвергаться машинной обработке, выполняя роль смазки между структурными компонентами теста.

Липо-протеиновые взаимодействия, происходящие при механическом воздействии на тесто в процессе его замеса, важны для понимания роли липидов в отношении достижения определенной структуры хлебных изделий. Молекулярные взаимодействия происходят благодаря ковалентным связям, гидрофобным ван-дер-ваальсовым силам-взаимодействиям, электростатическим связям и водородным связям.

В настоящее время в хлебопекарной промышленности находят широкое применение ферментные препараты, обладающие липолитической активностью. Обоснованием для использования липаз является повышение биологической активности гидролизуемого субстрата. Кроме того, промежуточные продукты гидролиза масел и жиров (моно- и диглицериды), обладая поверхностно-активными свойствами, могут оказывать улучшающее действие на полуфабрикаты и готовую продукцию хлебопекарного производства.

Предполагается, что липазы, влияя на липид-белковые взаимодействия, улучшают свойства клейковины теста и качество готовых изделий.

Внесение ферментных препаратов приводит к трансформации компонентов муки и теста в требуемом направлении, что оказывает воздействие на интенсивность биохимических, микробиологических, физико-химических и коллоидных процессов, протекающих при созревании полуфабрикатов, позволяет регулировать ход технологического процесса, свойства теста и качество готовых изделий.

Фермент липаза осуществляет гидролиз триацилглицеридов с образованием жирных кислот и глицерина. Липазы модифицируют липиды муки путем гидролиза эфирных связей в *sn*-1 и *sn*-3 позициях молекулы глицерола. Липазы, применяемые в хлебопекарной промышленности с середины 90-х гг. характеризовались специфичностью действия по отношению к неполярным липидом.

Новое поколение липаз обладает способностью воздействовать на полярные и неполярные липиды, модифицируя их в компоненты, обладающие более выраженными поверхностно-активными свойствами. Это свойство в настоя-

щее время широко используется для полной или частичной замены ферментными препаратами липазы пищевых эмульгаторов.

Предполагается, что модифицированные ферментативным путем липиды обладают большей склонностью к формированию крахмально-липидных комплексов, которые оказывают положительное влияние на все показатели качества хлеба. Они также могут взаимодействовать с клейковиной, способствуя лучшему развитию клейковинного пространственного каркаса, что улучшает реологические свойства теста и качество хлеба.

Точный механизм взаимодействий липидов, модифицированных с помощью липаз, до конца не изучен, тем не менее, анализ процесса газообразования в структуре теста позволяет понять роль модифицированных липидов.

Тесто на ранней стадии процесса брожения содержит дисперсию газовых пузырьков небольшого размера, крахмальных и липидных глобул, включенных в клейковинную матрицу. Газовые пузырьки инкапсулированы в крахмально-белковую матрицу и стабилизированы при помощи жидкой ламинарной пленки, состоящей из поверхностно-активных веществ, содержащих полярные липиды муки. При брожении теста газовые пузырьки увеличиваются в размере под давлением образующегося в процессе спиртового брожения диоксида углерода. Чем прочнее пленка, покрывающая газовый пузырек, тем в большей степени предотвращается коалесценция газовой фазы в процессе брожения и расстойки (рис. 12.11).

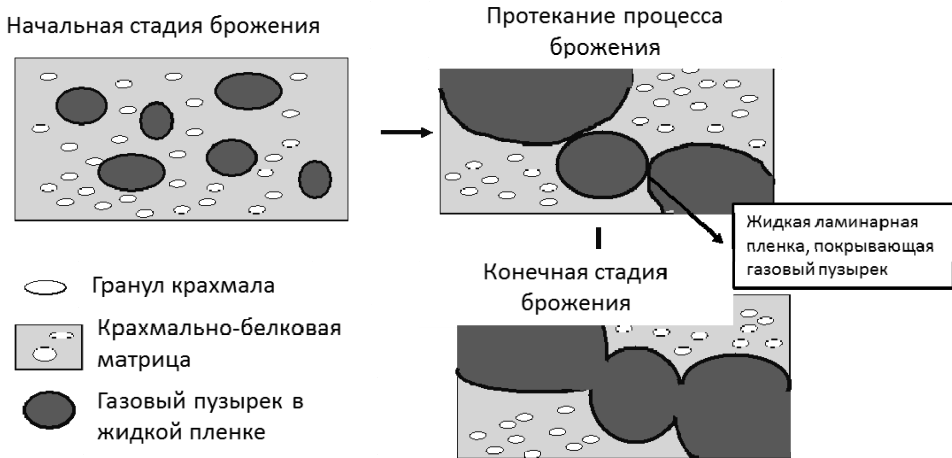


Рис. 12.11

Схематическая модель формирования газовой фазы при брожении теста
(Адаптировано и цит. по Gan, Z., Ellis, P. R. Schofield, J. D.)

Применение фосфолипаз, проявляющих специфичность по отношению к неполярным и полярным липидам, приводит к дополнительной положительной модификации их в вещества, обладающие поверхностно-активными свойствами. В связи с увеличением эмульгирующей способности липидов пшеничной муки при действии на них фосфолипаз, степень стабилизации газовых пузырьков значительно возрастает, предотвращая их коалесценцию и обеспечивая высокую толерантность тестовых заготовок в процессе расстойки и начальный период выпечки.

Это приводит к повышению стабильности теста, увеличению его подъема в начальный период выпечки и конечного объема готовых изделий, хорошо развитой, тонкостенной пористости, улучшению внешнего вида изделий (рис. 12.12).

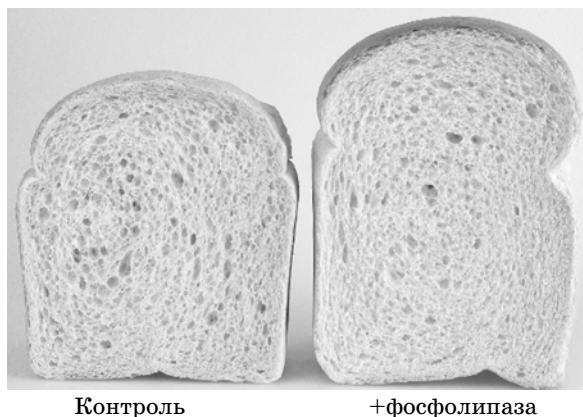


Рис. 12.12

Влияние фосфолипазы на качество хлеба из пшеничной муки высшего сорта, приготовленного безопарным способом

Таким образом, новое поколение липаз, воздействующих на полярные и неполярные липиды пшеничной муки, заменяют пищевые эмульгаторы, улучшают свойства теста, увеличивая его стабильность, приводят к получению тонкой, хорошо развитой мелкопористой структуры мякиша. Липазы при совместном внесении с грибной α -амилазой и особенно ксиланазой оказывают наибольший улучшающий эффект хлеба.

Оксидоредуктазы. Глюкозооксидаза. К оксидоредуктазам относятся оксидазы, пероксидазы, оксигеназы и дегидрогеназа/редуктаза. Среди оксидоредуктаз наиболее широкое распространение в мукомольной и хлебопекарной промышленности получили оксидазы, а именно глюкозооксидаза.

Основной причиной использования глюкозооксидазы является необходимость корректировки свойств клейковины и силы муки, особенно в случае использования муки слабой по силе, с укороченным периодом созревания, с пониженным содержанием клейковины, а также при необходимости переработки муки, полученной из зерна, поврежденного клопом-черепашкой. Повышение силы муки и укрепление клейковины необходимо для придания тесту оптимальных свойств в процессе механической обработки, улучшения газодерживающей способности муки, повышения формоустойчивости подовых изделий и, как конечный результат, улучшения качества хлеба.

Мука содержит 9–15% белка. С соответствии с классической работой, предложенной Т. Осборном, белковые вещества можно классифицировать в зависимости от растворимости на следующие фракции: альбумины (растворимые в воде), глобулины (растворимые в 5–10%-ных растворах хлорида натрия), проламины (растворимые в 60–80%-ном растворе этанола) и глютелины (растворимые в 0,1–0,2%-ных растворах щелочей).

Белки клейковины состоят из глиадины (проламины) и глютелина (глютелины). Глиадин представляет собой мономерные белки, состоящие из одиночно-

цепочечных полипептидов, соединёнными внешними молекулярными дисульфидными связями, что придаёт вязкостные свойства клейковине. Глютенин состоит из двух типов белковых субъединиц низко- и высокомолекулярной массы, соединённых в пространственную структуру внутренними полипептидными связями, что делает его ответственным за эластичные свойства клейковины (рис. 12.13).

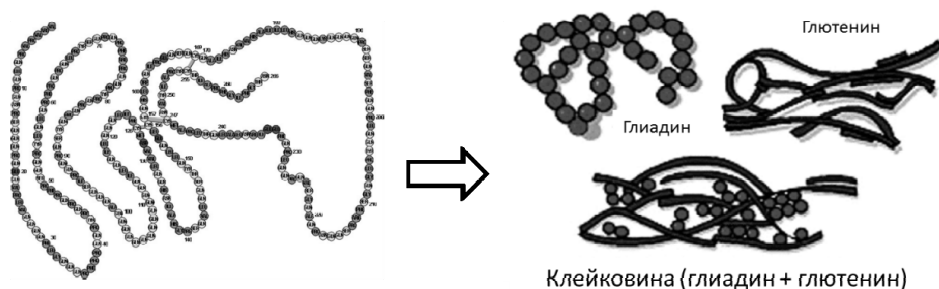


Рис. 12.13

Модель клейковинных белков

Совместно глиадин и глютенин придают клейковине и тесту упруго-эластичные свойства. Состояние непрерывной губчато-сетчатой пространственной структуры клейковины обуславливает силу муки и реологические свойства теста. Свойства клейковины могут изменяться под воздействием окислителей, действующих на сульфгидрильные (тиоловые) группы белков клейковины с образованием поперечных дисульфидных связей, соединяющих белковые цепочки вместе, упрочняя структуру.

Для этого окислительного процесса традиционно использовались химические окислители, такие как бромат калия, азодикарбонамид, аскорбиновая кислота, пероксид кальция, пр. В настоящее время значительная часть окислительных агентов запрещена (бромат калия) или ограничена в применении в связи со стремлением лимитировать применение химических добавок.

Оптимальной альтернативой химическим добавкам является ферментный препарат глюкозооксидазы. Субстратом для глюкозооксидазы является глюкоза. Фермент глюкозооксидаза (β -D-глюкоза) обладает высокой специфичностью по отношению к субстрату. Под действием глюкозооксидазы в присутствии кислорода β -D-глюкоза превращается в глюконовую кислоту и перекись водорода (рис. 12.14).

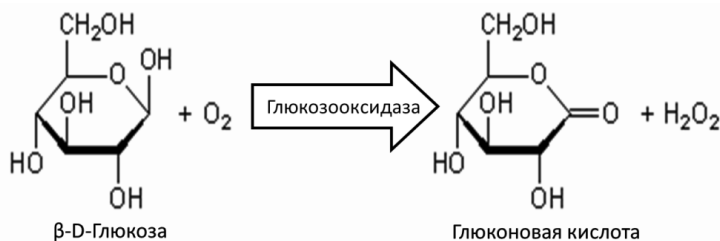


Рис.12.14

Механизм действия глюкозооксидазы.

Пероксид водорода воздействует на сульфгидрильные группы цистеина белков, с образованием дополнительных сульфгидрильных связей (рис. 12.15).

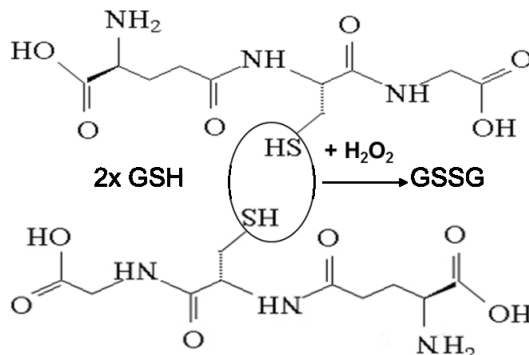


Рис. 12.15

Модель окисления белков клейковины с образованием дисульфидной связи

Предполагается, что возможный положительный эффект достигается также за счет воздействия образованного пероксида водорода на укрепление теста и ограничения («блокировки») так называемых тиол-дисульфидных обратимых реакций. Количество дисульфидных связей временно снижается вследствие действия глутатиона, присутствующего в муке, и впоследствии их количество восстанавливается за счет возможного действия образующегося пероксида водорода. Эта реакция объясняет, почему тесто может разжижаться под воздействием механической обработки (происходит разрушение -S-S-связей) и затем восстанавливает эластичные свойства (образование -S-S-связей). Предполагается, что снижение доли тиоловых групп под воздействием пероксида водорода, образующегося в связи с действием глюкозооксидазы, эффективно ограничивает или блокирует протекание обратимых тиол-дисульфидных реакций, что приводит к укреплению теста.

Таким образом, глюкозооксидаза за счет создания дополнительных дисульфидных связей в пространственной трехмерной вязко-эластичной структуре обеспечивает клейковине ряд положительных технологических эффектов, повышая стабильность и толерантность теста, предотвращая его возможное разжижение, увеличивая водопоглотительную способность, придавая мякишу белизну, улучшая формоудерживающую способность и объем хлеба.

Ферментные препараты глюкозооксидазы являются перспективной альтернативой химическим окислителям, использование которых в настоящее время многие производители хлебобулочных изделий стремятся ограничить.

Протеаза. При производстве мучных изделий производители часто сталкиваются с необходимостью расслабить и смягчить клейковину. Особенно часто это требуется для муки, обладающей чрезмерно крепкой, короткорвущейся клейковиной, с низкой растяжимостью. Технологическая необходимость «размягчения» клейковины и теста вызвана также необходимостью выработки специального ассортимента, например булочек типа гамбургеров, когда необходимо обеспечить растекание теста по всей нижней поверхности форм и избежать неправильной формы готовых изделий. Проблема расслабления теста актуальна при производстве теста для пиццы, лепешек типа, крекера, галет, затяжного печенья, пр.

Эта проблема решается за счет применения специальных добавок восстановительного действия, например L-цистеина и глутатиона. Для этого при производстве крекера, галет и затыжного печенья достаточно широко применяется метабисульфит натрия (пиросульфит натрия). Восстановители разрушают дисульфидные связи, соединяющие клейковинные белки, с образованием сульфгидрильных групп.

Пиросульфит натрия имеет ряд недостатков, связанных с возможностью остаточного содержания сульфитов и SO_2 в конечном продукте, что может вызывать аллергические реакции у лиц, чувствительных к этим компонентам. Он также снижает стабильность витаминов, которые присутствуют в пшеничной муке. Негативным фактором является также дополнительное наличие натрия, уровень потребления которого желательно снижать с точки зрения здорового питания.

Протеазы гидролизуют пептидные связи между аминокислотными группами и карбоксильной группой аминокислот белковых цепочек. Для деструктуризации и расслабления клейковины предпочтительными являются эндо-протеазы, снижающие вязкость теста за счет разрыва белковых полимеров, не затрагивая дисульфидных связей (рис.12.16).

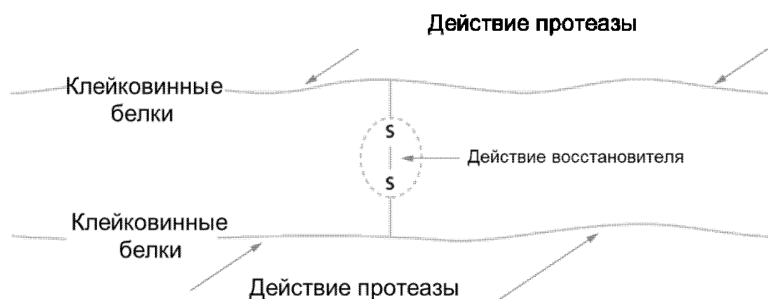


Рис. 12.16

Механизм действия протеазы

Протеолитические ферментные препараты влияют на свойства теста, вызывая ослабление и релаксацию его структуры, что особенно важно для улучшения качества хлебобулочных изделий с чрезмерно крепкой, короткорвущейся клейковиной, а также для улучшения реологических свойств теста при производстве мучных кондитерских изделий, таких как крекер, затыжное печенье, вафли и пр.

Аспарагиназа. Результаты исследования НИИ питания РАМН свидетельствуют о том, что мучные кондитерские изделия являются ежедневными продуктами питания всех возрастных групп населения, включая детей. Одной из приоритетных задач производителей является повышение пищевой ценности мучных кондитерских изделий, разработка сегмента функциональных и обогащенных изделий при одновременном комплексном исследовании их химического состава и показателей безопасности.

В 2002 г. Национальные органы власти по пищевым продуктам Швеции обнаружили высокие уровни содержания в традиционных и широко потребляемых мучных кондитерских изделиях, снеках и картофельных чипсах акриламида, который является потенциально канцерогенным компонентом.

Акриламид классифицируется как «возможно канцерогенный для человека» на основании лабораторных испытаний, проведенных Международным обществом по онкологическим исследованиям (IARC). FAO/ВОЗ (FAO/WHO) и Экспертный комитет по пищевым добавкам и контаминантам (JECFA) заключили, что рак может являться наиболее опасным токсическим эффектом, вызываемым акриламидом, и что потребление пищи с этим контаминантом в установленных количествах вызывает обеспокоенность, основанную на исследованиях с животными. Многие международные организации и научно-исследовательские лаборатории вовлечены в процесс объективной оценки опасности акриламида на здоровье человека. При этом Объединенный FAO/ВОЗ экспертный комитет по пищевым добавкам (JECFA) поддерживает и распространяет технологические решения, способствующие снижению содержания или предотвращению образования акриламида в пищевых продуктах.

Акриламид образуется в результате высокотемпературной обработки при производстве продуктов с высоким содержанием крахмала, например при выпечке или обжарке изделий при температуре выше 120°C. Механизм образования акриламида основан на взаимодействии редуцирующих сахаров и аминокислоты аспарагина при высокой температуре, что приводит через ряд промежуточных реакций к трансформации боковой цепи аспарагина в акриламид. Эти реакции являются частью реакций меланоидинообразования Майяра.

Реакция Майяра (*англ.* Maillard reaction) — это химическая реакция между аминокислотой и сахаром, которая, как правило, происходит при нагревании. Типичным примером такой реакции является выпечка хлеба, когда в процессе нагревания пищевого продукта возникает типичный запах, цвет и вкус приготовленной пищи. Эти изменения вызваны образованием продуктов реакции Майяра.

Содержание акриламида в пищевых продуктах колеблется в широком диапазоне в зависимости от многих технологических факторов: температуры и длительности процесса, исходного качества сырья, рецептуры изделий. Установлена возможность снижения образования акриламида за счет сокращения температуры и длительности выпечки, снижения уровня pH, внесения конкурирующих аминокислот, использованием пекарских порошков вместо дрожжей, пр. Однако эти приемы могут, с одной стороны, снижать качество продукции за счет нарушения технологических режимов, с другой стороны, при этом изменяются органолептические показатели готовых изделий за счет ограничения реакции Майяра.

Проблемой исключения возможности образования акриламида в процессе создания пищевых продуктов ученые занимаются уже не первый год, однако до недавнего времени ни одно из предложенных средств не способно было гарантировать производство безопасной пищевой продукции, не содержащей в своем составе опасный компонент.

Одним из наиболее эффективных средств снижения содержания акриламида является предотвращение его образования ферментативным путем за счет применения фермента аспарагиназы. Аспарагиназа — пищевой фермент, обладающий способностью снижения содержания акриламида в пищевой продукции, выходит на рынки все большего числа стран мира.

Компанией «Новозаймс» разработан природный метод решения природной проблемы формирования акриламида в мучных изделиях. При применении ферментного препарата аспарагиназы аминокислота аспарагин преобразуется в аспарагиновую кислоту (рис. 12.17).

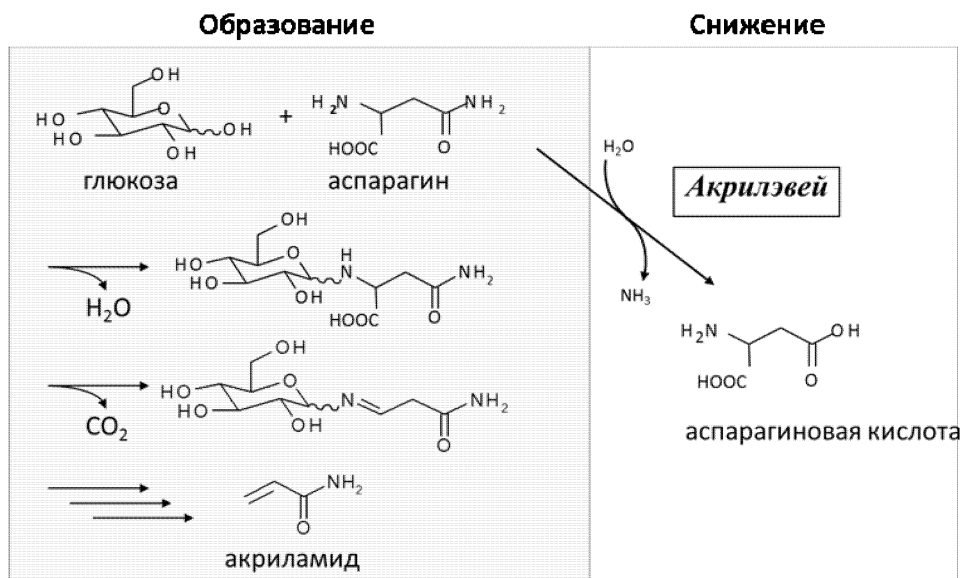


Рис. 12.17

Механизм образования акриламида и снижения его за счет действия аспарагиназы «Акрилэвей»

Многочисленные исследования, проведенные в лабораториях компании «Новозаймс» и независимых научно-исследовательских центрах, показали, что внесение ферментного препарата аспарагиназы «Акрилэвей» при приготовлении различных мучных кондитерских изделий (сдобного печенья, сахарного печенья, затяжного печенья, крекера, тостового хлеба, хрустящих хлебцев, снеков) приводит к снижению акриламида в готовых изделиях от 45 до 90%.

Важным свойством природного решения снижения образования акриламида за счет применения аспарагиназы является отсутствие негативного воздействия на органолептические показатели готовых изделий.

Таким образом, применение ферментного препарата аспарагиназы «Акрилэвей» является одним из природных решений проблемы образования акриламида в мучных кондитерских изделиях с сохранением вкуса и аромата, свойственных этой группе изделий.

Комплексное применение ферментных препаратов. Оптимальный эффект на свойства теста и качество хлеба может быть достигнут за счет комплексного применения ферментных препаратов, которые способны целенаправленно модифицировать различные субстраты — компоненты муки и теста различного принципа действия с получением желаемого положительного эффекта. Дополнительный положительный эффект, достигаемый путем комбинирования нескольких ферментных препаратов, называют синергетическим. Например, основу большинства хлебопекарных улучшителей составляют смеси α -амилазы, которая оказывает положительное влияние на состояние углеводно-амилазного комплекса муки, и ксиланазы, которая способствует лучшей газодерживающей способности теста за счет улучшения структуры клейковины.

Синергетический эффект также достигается путем внесения ферментных препаратов липазы, воздействующих на липиды, и глюкозооксидазы, осуществляющих окислительную реакцию.

При необходимости предотвратить черствения хлебобулочных изделий и улучшить мягкость и эластичность мякиша в процессе хранения, в композицию ферментных препаратов вводят мальтогенную α -амилазу.

12.7. ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА

Поверхностно-активные вещества (ПАВ, пищевые эмульгаторы) — улучшители, особенностью которых является свойство адсорбироваться на поверхности раздела фаз и понижать поверхностное натяжение. ПАВ многочисленны и разнообразны по химическому составу, однако всех их объединяет то, что в молекуле имеются две группы противоположного характера: полярная группа с гидрофильными свойствами (карбоксильная, гидроксильная и др.) и неполярная группа (липофильная), представляющая собой обычно углеводородный радикал с длинной углеродистой цепью.

ПАВ применяются в хлебопекарной промышленности не только в качестве эмульгаторов при приготовлении эмульсии жира в воде, но и в качестве самостоятельной добавки, улучшающей свойства теста, качество хлеба и сохраняющей свежесть готовых изделий.

Амфолитные и неионогенные ПАВ несколько ослабляют тесто и клейковину, анионактивные — укрепляют свойства клейковины и теста. ПАВ в зависимости от характера влияния на структурно-механические свойства теста и хлеба классифицируются на две группы: укрепляющие свойства клейковины и формирующие оптимальные структурные свойства мякиша хлеба.

К амфолитным ПАВ относятся простые моно- и диглицериды, а также фосфоросодержащие липиды (лецитин) животного происхождения, источником которых являются яичный желток, икра, и растительного происхождения (подсолнечник, хлопок, рапс, кукуруза, соя). Фосфолипиды — составная часть мембран каждой живой клетки, т. е. они жизненно необходимы. За последние 20–25 лет благодаря совершенствованию технологии выделения лецитина и производных на его основе, он получен не только в виде паст, но и в сухом виде для применения в качестве эмульгатора.

Применение лецитина соевой муки и производных на его основе обеспечивает улучшение реологических свойств теста, особенно при переработке муки с низкой эластичностью теста (с короткорвущейся клейковиной), увеличение объема хлеба, улучшение структуры пористости мякиша, замедление процесса черствения готовых изделий.

Исследована эффективность применения в хлебопекарном производстве целого ряда ПАВ, в частности: фосфатидных концентратов, моно- и диглицеридов жирных кислот и их смесей в том числе моноглицеридов стеариновой кислоты и др., стеаратов сахарозы; натриевой и кальциевой солей стеарилмолочной кислоты, эфиров моноглицерид — стеарата с диацетилвинной кислотой; полиоксисетилмоностеаратов, эфиров сорбита, полиэтиленгликоля с разными жирными кислотами и др.

Хлебопекарные улучшители с использованием поверхностно-активных веществ находят широкое применение в промышленности. Применение их в количестве 0,6–0,8% к массе муки способствует повышению газодерживающей способности, стабильности теста, улучшению реологических свойств и механической обработки полуфабрикатов, улучшению качества и продлению срока хранения свежести хлеба.

12.8. СТРУКТУРООБРАЗОВАТЕЛИ И ЗАГУСТИТЕЛИ

При производстве хлеба и хлебобулочных изделий находят применение *гидроколлоиды*, целесообразность использования которых обусловлена их диетическими и лечебно-профилактическими свойствами.

Самостоятельное значение для обоснования использования целесообразности внесения пектинов в мучные изделия имеет лечебно-профилактическое действие пектиновых веществ, которое заключается в способности интенсифицировать пищеварительную деятельность желудочно-кишечного тракта, что влияет на усвоение макронутриентов, витаминов и минеральных солей. Установлено, что пектиновые вещества снижают калорийность пищи и отрицательные метаболические эффекты, обусловленные избыточным содержанием в продуктах питания жиров и простых углеводов, эффективно способствуют уменьшению концентрации глюкозы в крови. Кроме того, важное значение имеет способность низкоэтерифицированных пектинов образовывать комплексные соединения с ионами поливалентных металлов (цинка, свинца, кобальта, стронция и др.) и радионуклидов и выводить их из организма человека. Этим определяется целесообразность использования пектинов в качестве профилактических средств для групп населения, работающих и проживающих в зонах риска отравления тяжелыми металлами и радионуклидами.

Введение гидроколлоидов в качестве пищевых добавок в рецептуру мучных изделий позволяет решать не только традиционные задачи улучшения качества и продления сроков хранения готовых изделий, но и придавать этим изделиям новые профилактические и лечебные свойства.

Практическое значение имеют пектины при производстве мучных изделий с начинками и желейными покрытиями.

Качественные преимущества низкоэтерифицированных пектинов проявляются в термостабильных фруктовых начинках, основными характеристиками которых являются высокая температура плавления, способность к сохранению формы, что обеспечивает высокие органолептические и вкусовые свойства готовых изделий.

12.9. МИНЕРАЛЬНЫЕ СОЛИ

Известен ряд химических соединений, способных улучшать хлебопекарные свойства муки, интенсифицировать процесс брожения полуфабрикатов. К таким соединениям относятся некоторые *минеральные соли*, которые являются регулятором жизненных процессов дрожжевой клетки.

Минеральные соли, известные как «дрожжевое питание», впервые предложены в США в 1916 г. Они состояли из солей аммония или кальция. В настоящее время в ряде стран «дрожжевое питание» — «yeast food» является обязательным компонентом теста, в нем содержатся три типа веществ источников азота для дрожжей (различные соли аммония), окислители, воздействующие на реологические свойства теста, буферные соли, необходимые для поддержания pH полуфабрикатов в благоприятном для дрожжей интервале pH 4,2–4,4.

Глава 13

ОБОГАЩЕНИЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ВИТАМИНАМИ И МИНЕРАЛЬНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

Хлеб, мука, макаронные и мучные кондитерские изделия, различные крупы, другие продукты переработки зерновых культур являются наиболее распространенными пищевыми продуктами, потребляемыми ежедневно и повсеместно всеми группами детского и взрослого населения России. Хлебопродукты — наиболее дешевая и доступная пищевая продукция, которая является одним из основных источников необходимых организму энергии и пищевых веществ: растительных белков, углеводов, витаминов, макро- и микроэлементов, пищевых волокон.

Хлеб и хлебопродукты обеспечивают 37% энергии, 40% белка и 53% углеводов суточного их поступления. По частоте потребления они находятся на первом месте в питании населения России всех возрастных групп.

13.1. ХЛЕБОБУЛОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ КАК ИСТОЧНИК И НОСИТЕЛЬ ВИТАМИНОВ И МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПИТАНИИ

Хлебопродукты являются классическим, созданным природой источником витаминов группы В в питании человека. Как видно из таблицы 13.1, содержание витаминов группы В и Е в пшенице, как и в большинстве других зерновых культур, относительно высоко и к тому же хорошо сбалансировано с потребностями в них человека. Так, относительная потребность человека в тиамине, рибофлавине, витамине В₆, ниацине, фолиевой кислоте, витамине Е может быть усредненно выражена следующим рядом цифр: 1:1:1:10:0,2:7,5. Относительное содержание этих витаминов в зерне имеет, за исключением рибофлавина, почти такой же вид: 1:0,3:1:10:0,1:10.

Таблица 13.1

Содержание витаминов в зерне пшеницы и продуктах ее переработки, в 100 г

Продукты	Тиамин, мг	Рибофлавин, мг	Витамин В ₆ , мг	Ниацин, мг	Фолиевая кислота, мкг	Витамин Е, мг	Бета-каротин, мг
Пшеница	0,37–0,46	0,10–0,17	0,50–0,60	4,94–5,58	35,0–46,0	6,02–6,50	0,014–0,015
Мука:							
обойная	0,41	0,15	0,55	5,50	40,0	5,50	0,010
пшеничная 2-го сорта	0,37	0,12	0,50	4,55	38,4	5,37	0,006
пшеничная 1-го сорта	0,25	0,08	0,22	2,20	35,5	3,05	следы
пшеничная высшего сорта	0,17	0,04	0,17	1,20	27,1	2,57	0

Продукты	Тиамин, мг	Рибофла- вин, мг	Витамин В ₆ , мг	Ниацин, мг	Фолиевая кислота, мкг	Витамин Е, мг	Бета- каротин, мг
Хлеб пше- ничный (мг/150 г хлеба):							
из обой- ной муки	0,34	0,14	0,44	5,1	39,0	4,8	0,009
из муки 2-го сорта	0,34	0,12	0,44	4,65	43,5	4,95	0,006
из муки 1-го сорта	0,24	0,75	0,2	2,31	40,5	2,94	следы
из муки высшего сорта	0,17	0,045	0,15	1,38	33,75	2,52	0

При этом 100 г зерна покрывают 20–30% средней суточной потребности человеческого организма в каждом из этих витаминов. Из этой закономерности выпадает рибофлавин, относительное содержание которого в зерне в 3 раза ниже, в связи с чем 100 г зерна могут покрыть лишь 5% суточной потребности человека в этом витамине.

Технологическая переработка зерновых культур, в том числе пшеницы и ржи, на муку сопровождается существенными потерями микронутриентов — витаминов и минеральных веществ, удаляемых вместе с оболочкой зерна. При производстве из муки хлеба, хлебобулочных и мучных кондитерских изделий потери этих важных биологически активных веществ возрастают.

Так, количество витаминов группы В (тиамин, ниацин, витамин В₆, фолиевая кислота) и ряда минеральных веществ, (железо, кальций) при изготовлении хлеба, начиная от помола зерна и кончая выпечкой, снижается в 2–6 раз.

Содержание витаминов в хлебе зависит от их количества в муке. При этом изделия из муки первого и высшего сортов намного беднее витаминами, чем изделия из муки второго сорта (табл. 13.1).

При потреблении в день 150 г хлеба из высокосортной муки суточная потребность в тиамине и витамине Е удовлетворяется на 11–17%, в витамине В₆ и ниацине — на 6,9–7,5%, в рибофлавине и фолиевой кислоте — на 2,5–8,4%. Кроме того, в зерновых продуктах значительная часть ниацина находится в трудноусвояемой форме.

Не менее важной причиной снижения роли хлеба в обеспечении современного человека витаминами группы В являются также существенные изменения объемов и ассортимента потребляемых хлебобулочных изделий.

Прослеженные тенденции на примере крупнейших промышленных регионов страны (Москва, Екатеринбург, Кемерово) свидетельствуют о снижении потребляемой массы хлеба детским и взрослым населением. Так, в 40-е предвоенные годы прошлого столетия этот показатель (на примере Москвы) составил 800 г, в 80-е годы — 260 г, в 2000 г — 190–200 г, к 2010 г — 150–170 г хлеба в сутки.

Значительные изменения произошли и в структуре ассортимента хлеба, вырабатываемого промышленным способом, в сторону увеличения доли хлебобулочных изделий из муки высших сортов. Так, в последние десятилетия потребление хлеба из ржаной муки и пшеничной муки грубого помола снизилось с 70% до 40% от общего объема при одновременном росте потребления хлебобулочных и сдобных изделий из пшеничной муки высшего сорта. По данным Госкомстата России, в 2010 г. из общего объема произведенных промышленным способом хлебобулочных изделий (7144 тыс. тонн) хлебобулочные изделия из пшеничной муки высшего и первого сортов составили 44,9%, сдобные — 5,1%, а из ржаной муки и смеси ржаной и пшеничной — только 32,7%.

В результате уменьшилось поступление незаменимых пищевых веществ (витаминов группы В, железа, кальция и т. д.), носителями которых являются хлеб и другие продукты переработки зерна: количество витаминов группы В, получаемых из хлеба, снизилось в 2010 г. более чем в 9 раз по сравнению с 1940 г. (рис. 13.1).

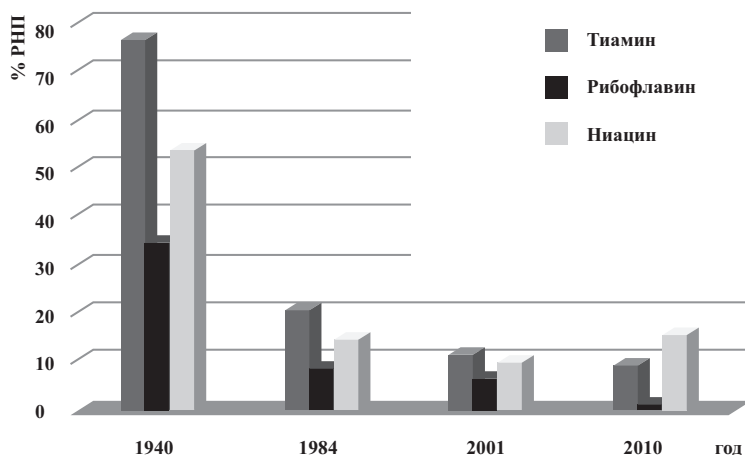


Рис. 13.1

Поступление витаминов В₁, В₂ и РР с хлебобулочными изделиями, потребляемыми жителями Москвы (в % от рекомендуемой суточной нормы потребления, РНП)

Существенное уменьшение поступления витаминов группы В с хлебобулочными изделиями, некомпенсируемое каким-либо увеличением их потребления за счет других источников, является одной из важных причин массового распространения недостаточной обеспеченности этими витаминами широких групп детского и взрослого населения России.

При характеристике минеральной ценности хлеба обращает на себя внимание невысокое содержание в нем кальция при значительном уровне фосфора (табл. 13.2). Как известно, оптимальным соотношением этих элементов в рационе является отношение 1:1,5, в хлебе это соотношение сдвинуто в сторону фосфора, содержание которого в этом продукте в 3–5 раз превышает содержание кальция. Последнего в нем вообще очень мало — 20–30 мг в 100 г (РНП кальция 1000 мг в сутки соответствует 3–5 кг хлеба), поэтому этот продукт нуждается в обогащении данным минеральным компонентом. Магния в хлебобулочных изделиях больше — 50 мг, и 150 г хлеба могут вносить в рацион этого макроэлемента — 60–75 мг (15% РНП).

Таблица 13.2

Содержание минеральных веществ в массовых сортах хлебобулочных, мг/100 г

Минеральные вещества и витамины	Норма физиологической потребности (НФП), мг/сут	Хлеб ржаной простой формовой	Хлеб столовый подовый	Хлеб пшеничный подовый из муки второго сорта	Батоны нарезные из муки первого сорта	Сдоба выборгская с маком
Натрий	1300	567	391	353	396	275
Калий	2500	227	180	208	120	104
Кальций	1000	21	24	23	22	34
Магний	400	57	39	51	25	16,4
Фосфор	800	174	141	131	108	135
Железо (м) (ж)	10 18	3,6	3,37	3,24	1,86	1,51
Медь	1,0	0,26	0,16	0,3	0,17	0,21
Цинк	12	1,4	1,17	1,43	0,74	0,57

Хлеб несбалансирован и по соотношению таких важных микронутриентов, как натрий и калий (оптимум 1:2). Положение усугубляется еще и тем, что в рецептуры практически всех сортов хлеба включена поваренная соль в количестве 1,5–2% к массе муки. Поэтому при употреблении в пищу только 100–200 г хлеба человек уже получает суточную физиологическую дозу натрия, которая составляет 0,4–0,5 г. При этом поступление калия с тем же количеством хлеба составляет 0,1–0,3 г, что соответствует всего 5–15% суточной потребности в этом элементе (1,6–2,0 г в день).

В связи с этим хлеб и хлебобулочные изделия целесообразно обогащать калием при одновременном снижении в них натрия.

Хлеб, как продукт массового потребления, может использоваться в качестве носителя для обогащения рациона железом. Однако следует иметь в виду, что в дополнительном поступлении железа нуждаются только дети и женщины детородного возраста, потребность которых в этом элементе существенно выше, чем у взрослых мужчин.

Здоровые взрослые мужчины, как правило, достаточно обеспечены железом. Более того, избыточное потребление этого микроэлемента для них может быть связано с риском усиления катализируемых железом процессов свободнорадикального окисления, что, в свою очередь, может повышать риск онкологических заболеваний.

В этой связи обогащать железом следует продукты, в т. ч. и хлеб, специально адресуемые женщинам и детям, с соответствующим указанием на упаковке, и нежелательно включать его в хлебобулочные изделия, поступающие в общую торговую сеть — для всего населения.

К тому же, чтобы обеспечить надлежащее усвоение железа из обогащаемых им хлебобулочных изделий, они должны быть дополнительно обогащены витаминами группы В, в частности фолиевой кислотой, а употребление такого хлеба необходимо сочетать с одновременным употреблением свежих фруктов и зелени или какого-то иного дополнительного источника аскорбиновой кислоты для поддержания железа в двухвалентном состоянии (Fe II), поскольку в окисленной трехвалентной форме (Fe III) оно не всасывается.

Таким образом, анализ объемов производства и потребления хлеба, изменений структуры ассортимента вырабатываемых изделий, их пищевой ценности свидетельствует об уменьшении поступления микронутриентов (витаминов и минеральных веществ) с одним из массовых продуктов питания, каковыми являются хлеб и хлебобулочные изделия, вследствие чего этот продукт утрачивает свою роль основного источника витаминов группы В и ряда минеральных веществ (кальция, железа, йода) в питании населения России.

Все это подчеркивает необходимость направленного регулирования химического состава хлебобулочных изделий с целью получения продукта с более высоким содержанием микронутриентов и с более сбалансированным их соотношением.

Целесообразность обогащения хлеба витаминами подчеркивается также тем обстоятельством, что хлеб в России остается продуктом наиболее массового потребления, особенно у недостаточно высоко обеспеченных слоев населения. Практически 75% мужского и женского населения ежедневно потребляют хлебобулочные изделия из пшеничной муки высшего и первого сортов промышленной выпечки. К этому следует еще добавить и домашнюю выпечку различных булочек и пирожков из пшеничной муки высшего сорта.

Поэтому использование хлебобулочных изделий в качестве носителя, дополнительно обогащенного недостающими микронутриентами, позволит донести их до самых широких групп населения, в том числе наиболее нуждающихся в улучшении пищевого статуса и здоровья.

Отечественный и зарубежный опыт свидетельствует, что наиболее эффективным с экономической, гигиенической и технологической точек зрения способом улучшения состояния здоровья детского и взрослого населения, снижения частоты неинфекционных заболеваний, повышения качества жизни является организация промышленного производства продуктов массового потребления, обогащенных витаминами, минеральными веществами и другими незаменимыми нутриентами.

13.2. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОБОГАЩЕНИЯ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ВИТАМИНАМИ И МИНЕРАЛЬНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ: СОВРЕМЕННАЯ НОРМАТИВНАЯ БАЗА

Обогащение пищевых продуктов должно осуществляться на основе принципов, сформулированных зарубежными и отечественными учеными с учетом основополагающих данных современной науки о роли питания и отдельных пищевых веществ в поддержании здоровья и жизнедеятельности человека, о потребности организма в отдельных пищевых веществах и энергии, о реальной структуре питания и фактической обеспеченности витаминами, макро- и микроэлементами населения нашей страны, а также с учетом огромного и многолетнего опыта по разработке, производству, использованию и оценке эффективности обогащенных продуктов питания в нашей стране и за рубежом.

С другой стороны, обогащение — это серьезное вмешательство в традиционную пищевую технологию, требующее от специалистов пищевой промышленности не только сугубо технологических знаний, но также знаний по пищевой химии, биохимии, гигиене питания, владения вопросами взаимодействия между микронутриентами и их сохранности в ходе технологического процесса производства и хранения продуктов питания.

Рассмотрим наиболее важные принципы обогащения пищевых продуктов.

1. Для обогащения пищевых продуктов следует использовать те микронутриенты, дефицит которых реально имеет место, достаточно широко распространен и опасен для здоровья.

2. Обогащать витаминами и минеральными веществами следует прежде всего продукты массового потребления, доступные для всех групп детского и взрослого населения и регулярно используемые в повседневном питании.

3. Регламентируемое, т. е. гарантируемое производителем содержание витаминов и минеральных веществ в обогащенном ими продукте питания должно быть достаточным для удовлетворения за счет данного продукта средней суточной потребности в этих микронутриентах при обычном уровне потребления обогащенного продукта.

4. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами не должно ухудшать потребительские свойства этих продуктов: уменьшать содержание и усвояемость других содержащихся в них пищевых веществ, существенно изменять вкус, аромат, свежесть продуктов, сокращать срок их годности.

Необходимо учитывать возможность химического взаимодействия обогащающих добавок между собой и с компонентами обогащаемого продукта и выбирать такие их сочетания, формы, способы и стадии внесения, которые обеспечивают их максимальную сохранность в процессе производства и хранения.

Количество витаминов и минеральных веществ, дополнительно вносимых в обогащаемые ими продукты, должно быть рассчитано с учетом их возможного естественного содержания в исходном продукте или сырье, используемом для его изготовления, а также потерь в процессе производства и хранения с тем, чтобы обеспечить содержание этих витаминов и минеральных веществ на уровне не ниже регламентируемого в течение всего срока годности обогащенного продукта.

5. Эффективность обогащенных продуктов должна быть убедительно подтверждена апробацией на репрезентативных группах людей, демонстрирующей не только их полную безопасность, приемлемые вкусовые качества, но также хорошую усвояемость, способность существенно улучшать обеспеченность организма витаминами и минеральными веществами, введенными в состав обогащенных продуктов, и связанные с этими веществами показатели здоровья.

Не вызывает сомнения, что с позиций рационального питания целесообразно обогащать для повышения пищевой плотности в первую очередь те пищевые продукты, которые соответствуют принципам здорового питания. К ним, прежде всего, относятся хлебобулочные изделия, обогащенные виды которых включены в «Рекомендации по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания» (Приказ Минздравсоцразвития России от 2 августа 2010 г. № 593н); пшеничная мука высшего и первого сорта; макаронные изделия; продукты переработки зерновых культур.

При выборе микронутриентов (*принцип 1*), предназначенных для обогащения хлебобулочных изделий, следует учитывать то обстоятельство, что зерновые продукты рассматриваются как один из основных источников витаминов группы В — тиамина, ниацина, витамина В₆, фолиевой кислоты — в питании населения. Кроме того, как указывалось выше, хлебобулочные изделия целесообразно обогащать дополнительно кальцием и калием при одновременном сни-

жении содержания в них натрия. При создании изделий для групп риска (дети дошкольного и школьного возраста, беременные и кормящие женщины, население, проживающее в зонах экологического неблагополучия) эти продукты можно рассматривать в качестве эффективного носителя антиоксидантов (бета-каротин) и таких микроэлементов, как йод и железо.

Одной из основных трудностей любой пищевой технологии обогащенных продуктов является создание изделия с высокими потребительскими свойствами (*принцип 4*) и с гарантированным содержанием того или иного микронутриента (*принцип 3*). Причина — многочисленные физико-химические и биохимические воздействия, оказываемые как на эндогенные, так и на вносимые лабильные компоненты (витамины, йод и др.) в процессе производства продукта. В результате витаминная и минеральная ценность изделия может снижаться.

Постановлением главного государственного санитарного врача РФ от 27.12.2010 г. № 177 утверждены Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы (СанПиН 2.3.2.2804-10 «Дополнения и изменения № 22 к СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов»), разработанные авторским коллективом ГУ НИИ питания РАМН.

Этот документ содержит главу VIII «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов, обогащенных витаминами и минеральными веществами».

В тексте СанПиН дано определение обогащенного продукта: «Продукт считается обогащенным при условии, что его усредненная суточная порция содержит от 15% до 50% витаминов и/или минеральных веществ от нормы физиологической потребности человека».

Масса (объем) усредненной суточной порции установлена Приложением № 20 настоящих Санитарных правил (табл. 13.3).

При обогащении пищевого продукта дополнительное внесение обогащающего компонента должно составлять не менее 10% от нормы физиологической потребности человека.

Нормируемые уровни обогащения хлебобулочных изделий для питания дошкольников и школьников устанавливают также специальные разделы СанПиН 2.3.2.2804-10 «Дополнения и изменения № 22 к СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» и Технического Регламента Таможенного союза ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части её маркировки».

Таблица 13.3

Критерии отнесения пищевого продукта к категории обогащенных витаминами и/или минеральными веществами (Приложение № 20 к СанПиН 2.3.2.2804-10)

Группа пищевых продуктов	Масса (объем) пищевого продукта, в которой должно содержаться не менее чем 15% и не более чем 50% от норм физиологической потребности в микронutriенте
Мука пшеничная высшего и первого сорта	100 г
Хлеб и хлебобулочные изделия из пшеничной муки высшего и первого сорта и ржано-пшеничной муки	150 г

Группа пищевых продуктов	Масса (объем) пищевого продукта, в которой должно содержаться не менее чем 15% и не более чем 50% от норм физиологической потребности в микронutriенте
Зерновые продукты сухие (готовые завтраки, готовые к употреблению экструдированные продукты, макаронные и крупяные изделия быстрого приготовления, не требующие варки)	50 г
Масложировая продукция, кондитерские изделия, сыры сычужные твердые, консервы и концентраты овощные, фруктовые, ягодные и пищевые концентраты	На 100 ккал
Соль пищевая поваренная йодированная	1–2 г
Соль пищевая поваренная	5 г

Полный список форм витаминов и минеральных веществ, разрешенных для использования при производстве обогащенных витаминами и минеральными веществами пищевых продуктов, опубликован в Техническом Регламенте Таможенного союза ТР ТС 022/2011 «О безопасности пищевой продукции» (табл. 13.4).

Таблица 13.4

Формы витаминов и минеральных солей

Наименование	Форма
<i>Витамины</i>	
Витамин А	Ретинол, ретинолацетат; ретинопальмитат; бета-каротин
Витамин D	Эргокальциферол; холекальциферол
Витамин E	D-альфа-токоферол; D-L-альфа-токоферол; D-альфа-токоферолацетат; D-L-альфа-токоферолацетат, D-L-альфа-токоферолпальмитат; D-альфа-токоферолсукцинат; D-L-альфа-токоферолсукцинат; D-L- гамма-токоферол
Витамин B ₁	Тиамин бромид, тиамин хлорид; тиамин мононитрат
Витамин B ₂	Рибофлавин; рибофлавин-5-фосфат натрия
Витамин PP (ниацин)	Никотинамид; никотиновая кислота и ее соли
Витамин B ₆	Пиридоксин гидрохлорид; пиридоксин-5-фосфат; пиридоксаль, пиридоксамин и его фосфаты, пиридоксин дипальмитат
Пантотеновая кислота	D-пантотенат кальция; D-пантотенат натрия; декспантенол
Витамин B ₁₂	Цианкобаламин; метилкобаламин, гидроксокобаламин
Фолиевая кислота	Фолиевая кислота (птероилмоноглутаминовая)
Витамин C	L-аскорбиновая кислота; L-аскорбат натрия; L-аскорбат кальция; 6-пальмитил-L-аскорбиновая кислота (аскорбилпальмитат); аскорбат калия
Витамин K	Филлохинон
Биотин	D-биотин

Наименование	Форма
<i>Минеральные соли</i>	
Кальций	Карбонат кальция, хлорид кальция, кальциевые соли лимонной кислоты, глюконат кальция, глицерофосфат кальция, лактат кальция, кальциевые соли ортофосфорной кислоты, сульфат кальция, оксид кальция, гидроксид кальция
Магний	Ацетат магния, карбонат магния, магниевые соли лимонной кислоты, хлорид магния, глюконат магния, магниевые соли ортофосфорной кислоты, сульфат магния, лактат магния, глицерофосфат магния, аминокислые комплексы магния, оксид магния, гидроксид магния
Калий	Калиевые соли лимонной кислоты, лактат калия, калиевые соли ортофосфорной кислоты, глюконат калия, глицерофосфат калия, глицерофосфат калия хлорид калия цитрат калия, карбонат калия, бикарбонат калия, гидроксид калия
Железо	Глюконат железа, сульфат железа, лактат железа, фумарат железа, сукцинат железа, дифосфат (пирофосфат) железа, дифосфат натрий-железа, цитрат железа, цитрат аммоний-железа, карбонат железа, ортофосфат железа, сахарат железа, аминокислые комплексы железа, элементарное железо
Цинк	Ацетат цинка, карбонат цинка, сульфат цинка, хлорид цинка, цитрат цинка, лактат цинка, глюконат цинка, аминокислые комплексы цинка, оксид цинка
Фосфор	Фосфорная кислота и ее соли натрия, калия, кальция и магния
Йод	Йодид калия, йодид натрия, йодат калия, йодат натрия, йодказеин

13.3. ИННОВАЦИОННЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Не вызывает никаких сомнений, что широкий ассортимент продуктов здорового питания не может выпускаться пищевой промышленностью, если в их рецептуры не включены биологически активные ингредиенты, обладающие широким спектром действия на организм человека. Поэтому научные исследования в области определения как физиологического действия тех или иных ингредиентов, так и их технологических функций являются актуальными и своевременными.

На рисунке 13.2 представлен перечень инновационных ингредиентов, которые в настоящее время используют разработчики и производители продуктов здорового питания повышенной пищевой ценности, в том числе обогащенных, функциональных, специализированных пищевых продуктов, предназначенных для определенных групп населения — детей дошкольного и школьного возраста, женщин детородного возраста, беременных и кормящих, производственных рабочих и др.

Среди ингредиентов, дефициты которых широко распространены, следует отметить витамины, макро- и микроэлементы, краткая характеристика которых представлена ниже.

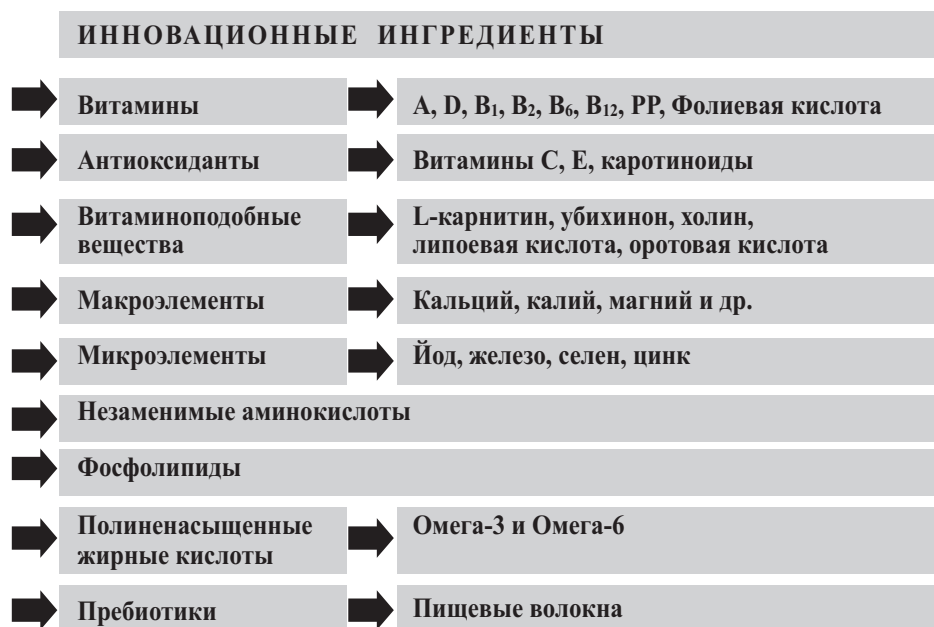


Рис. 13.2

Инновационные ингредиенты для обогащения пищевых продуктов

13.3.1. Витамины и минеральные вещества

Витамины. К витаминам относятся 13 низкомолекулярных органических соединений природного происхождения, абсолютно необходимых для осуществления обмена веществ, процессов роста и биохимического обеспечения всех жизненных функций организма.

В отличие от других незаменимых пищевых веществ (незаменимые аминокислоты, полиненасыщенные жирные кислоты и др.), витамины не являются пластическим материалом или источником энергии и играют роль в обмене веществ преимущественно как участники механизмов биокатализа и ряда других биохимических и физиологических процессов.

Витамины обладают исключительно высокой биологической активностью и требуются организму в очень небольших количествах — от нескольких микрограммов до несколько десятков миллиграммов в день.

Недостаточное потребление витаминов неизбежно ведет к нарушениям зависящих от них процессов и физиологических функций и, как следствие, к ухудшению здоровья, снижению защитных сил организма, развитию болезней витаминной недостаточности: гипо- и авитаминозам.

Принято различать жирорастворимые и водорастворимые витамины.

К первым относятся витамины A, D, E и K, ко вторым — аскорбиновая кислота (витамин C), а также витамины группы B: тиамин (витамин B₁), рибофлавин (витамин B₂), витамин B₆, витамин B₁₂ (кобаламин), ниацин (витамин PP), фолатин (фолиевая кислота), пантотеновая кислота и биотин.

Организм человека не способен запастись витаминами на сколько-нибудь длительный срок, за исключением жирорастворимых витаминов A, D, E, действительно откладывающихся в жировой клетчатке и печени, а также витамина B₁₂.

Это относится и к аскорбиновой кислоте и ко многим витаминам группы В. Запасов витаминов С, В₂, В₆, РР и К в организме людей, хорошо обеспеченных этими витаминами, хватает не более чем на 2–6 недель, а витамина В₁ всего на 4–10 дней.

В связи с этим каждый человек должен получать витамины как пищевые вещества регулярно, в полном наборе и в количествах, обеспечивающих суточную физиологическую потребность, которая определена в ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки» и в «Нормах физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации», утвержденных в 2008 г. главным государственным санитарным врачом РФ (табл. 13.5).

Минеральные вещества, как и витамины, относятся к незаменимым (эссенциальным), жизненно необходимым компонентам пищи, выполняющим в организме важные физиологические функции.

Минеральные вещества принято разделять на макро- и микроэлементы — в зависимости от их содержания в организме и пище. Потребность человека в микроэлементах (медь, марганец, йод, молибден, селен, хром и др.) чрезвычайно мала и находится в пределах от нескольких десятков микрограммов до 1–2 миллиграммов в сутки. Потребность в макроэлементах (натрии, калии, магнии, фосфоре, хлоре, сере) более значительна: от сотен миллиграммов до нескольких граммов. Промежуточное положение занимают железо и цинк, суточная потребность в которых составляет 10–20 мг.

Функции минеральных веществ в организме весьма разнообразны. Калий и натрий играют важную роль в поддержании осмотических свойств плазмы крови и клеток организма, формировании электрического потенциала на клеточных мембранах и проведении нервного импульса. Кальций и фосфор входят в состав минеральных структур скелета, участвуют в важнейших метаболических и физиологических процессах: реакциях энергетического обмена, мышечном сокращении. Железо и медь в составе гемоглобина и цитохромов участвуют в переносе кислорода к тканям и во внутриклеточных процессах биологического окисления, обеспечивающих организм энергией. Ионы хлора необходимы для секреции в желудке соляной кислоты. Ионы магния, цинка, марганца, молибдена и других микроэлементов являются активаторами и кофакторами многих важнейших ферментов. Йод входит в структуру гормонов щитовидной железы.

Эта функциональная значимость макро- и микроэлементов предопределяет их роль как незаменимых факторов питания, регулярное поступление которых с пищей в количествах, соответствующих физиологическим потребностям организма, является необходимым условием поддержания здоровья и жизнеспособности человека.

Обмен и функции макро- и микроэлементов в организме теснейшим образом переплетены с обменом и функциями витаминов.

Научным обоснованием для выбора перечисленных ингредиентов при создании продуктов здорового питания служат результаты многочисленных исследований, проведенных в нашей стране, свидетельствующие о негативном влиянии дефицитов незаменимых нутриентов и отклонений питания от рациональных, физиологически обоснованных норм на состояние здоровья детского и взрослого населения.

С аналогичной проблемой сталкивается население многих развивающихся и экономически развитых стран, в которых одними из важнейших дефицитов являются дефициты микронутриентов (витаминов, минеральных веществ, флавоноидов, индолов и др.), пищевых волокон, полиненасыщенных жирных кислот, полноценного белка и других пищевых веществ.

Таблица 13.5

Рекомендуемые суточные нормы потребления витаминов для детей и подростков («Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации» МР 2.3.1.2432-08. // М. : Минздравсоцразвития РФ. — 2008.).

Возраст	Пол	Витамин В ₁ (мг)	Витамин В ₂ (мг)	Витамин В ₆ (мг)	Витамин В ₁₂ (мкг)	Фолаты (мкг)	Ниацин (мг)	Витамин С ₁ (мг)	Витамин А (мкг рет. экв.)	Витамин Е (мг ток. экв.)	Витамин D (мкг)	Пантотеновая кислота, мг	Биотин, мкг	Витамин К, мкг
0-3 мес.		0,3	0,4	0,4	0,3	50	5	30	400	3	10	1,0	—	—
4-6 мес.		0,4	0,5	0,5	0,4	50	6	35	400	3	10	1,5	—	—
7-12 мес.		0,5	0,6	0,6	0,5	60	4	40	400	4	10	2,0	—	—
1-2 года		0,8	0,9	0,9	0,7	100	8	45	450	4	10	2,5	10	30
2-3 года		0,8	0,9	0,9	0,7	100	8	45	450	4	10	2,5	10	30
3-7 лет		0,9	1,0	1,2	1,5	200	11	50	500	7	10	3,0	15	55
7-11 лет		1,1	1,2	1,5	2,0	200	15	60	700	10	10	3,0	20	60
11-14 лет	маль- чики	1,3	1,5	1,7	3	300- 400	18	70	1000	12	10	3,5	25	80
11-14 лет	девоч- ки	1,3	1,5	1,6	3	300- 400	18	60	800	12	10	3,5	25	70
14-18 лет	маль- чики	1,5	1,8	2,0	3	400	20	90	1000	15	10	5,0	50	120
14-18 лет	девоч- ки	1,3	1,5	1,6	3	400	18	70	800	15	10	4,0	50	100

Большой вклад в разработку научно обоснованных концепций применения дефицитных микронутриентов в создании продуктов здорового питания, выявление роли этих компонентов в физиолого-биохимических процессах, происходящих в организме человека, в том числе при наличии алиментарных заболеваний, вносит компания DSM Nutritional Products (Нидерланды), к числу которых относятся концепции «Здоровое сердце», «Здоровье женщины», «Здоровые глаза», «Когнитивные способности», «Здоровые кости», «Здоровая старость».

Для реализации перечисленных концепций компания DSM использует комплексный подход, основанный на сочетанном применении ингредиентов различного спектра действия при создании продуктов здорового питания, в том числе продуктов переработки зерновых культур, для различных социальных и половозрастных групп (табл. 13.6).

Таблица 13.6

Функциональные свойства витаминов и минеральных веществ в научных концепциях компании «DSM Nutritional Products» (Нидерланды)

Научная концепция	Витамины и минеральные вещества	Функциональные свойства
«Здоровое Сердце»	В ₂ , В ₆ , фолиевая кислота	Способствуют снижению уровней гомоцистемина — фактора риска сердечно-сосудистых заболеваний
	Магний	Улучшает кардиоваскулярную функцию мышц
	Калий	Улучшает осмотический баланс и сокращение мышцы
«Здоровье глаз»	В ₆ , фолиевая кислота	Снижают риск развития возрастной дистрофии сетчатки
	В ₂	Улучшает функцию зрения
«Когнитивные способности»	В ₁ , В ₆ , фолиевая кислота	Участие в углеводном, липидном и аминокислотном метаболизме. Незаменимые компоненты некоторых ферментов мозга. Участие в нейроразвитии эмбриона
	Железо Йод	Компонент гемоглобина и ферментов участвует в образовании тиреоидного гормона
«Здоровье женщины»	Фолиевая кислота	Метаболизм белка необходим для правильного развития невральнй трубки плода
	Железо	Участвует в образовании эритроцитов клеток, переносе кислорода
	Кальций	Главный минеральный компонент костной ткани
«Здоровые кости»	В ₆ , фолиевая кислота	Кофакторы в структурообразовании коллагеновых цепей в костной матрице. Могут снижать уровни гомоцистеина — фактора риска остеопороза
	Кальций	Главный минеральный компонент костной ткани
	Магний	Компонент костной матрицы, поддерживает кальциевый гомеостаз

Научная концепция	Витамины и минеральные вещества	Функциональные свойства
«Здоровое старение»	В ₆ , фолиевая кислота	Необходимы для образования эритроцитов
	Железо	Компонент гемоглобина крови

Наша страна совместно с научным медицинским мировым сообществом активно работает в направлении улучшения структуры питания детского и взрослого населения посредством создания ассортимента продуктов здорового питания. Принятые в последние годы международные и национальные документы (Московская декларация «Первой глобальной министерской конференции по здоровому образу жизни и неинфекционным заболеваниям», организованная Правительством РФ, ООН и ВОЗ (2011 г.); Указ Президента РФ В. В. Путина «О совершенствовании государственной политики в сфере здравоохранения» (2012 г.)) план мероприятий по реализации «Основ государственной политики РФ в области здорового питания населения на период до 2020 г.», утвержденный Правительством РФ (2012 г.), предусматривают развитие производства продуктов здорового питания для возрастных групп населения и для людей, страдающих алиментарными заболеваниями.

Внедрение современных инновационных технологий выращивания, переработки продовольственного сырья и производства продуктов питания приводит к интенсификации биохимических и физико-химических процессов, что чаще всего негативно сказывается на сохранности эндогенных биологически активных веществ. В результате рацион человека, достаточный по калорийности, недостаточен по содержанию таких незаменимых нутриентов, как аминокислоты, витамины, минеральные вещества, которые, как правило, не синтезируются организмом.

В связи с изложенным очевидно, что наиболее эффективным и целесообразным способом ликвидации перечисленных дефицитов в государственном масштабе является разработка и организация промышленного производства обогащенных недостающими нутриентами продуктов массового потребления, прежде всего хлебобулочных изделий и других продуктов переработки зерновых культур, специализированных продуктов, продуктов здорового питания для целевых групп населения (дети дошкольного и школьного возраста, студенческая молодежь, женщины детородного возраста, беременные и кормящие, промышленные рабочие, люди пожилого возраста и др.).

Для решения этой проблемы в соответствии с основными принципами обогащения пищевых продуктов отечественными учеными разработаны критерии выбора ингредиентов-обогащителей, которые включают медико-биологические, технологические и экономические аспекты (рис. 13.3), а отечественной компанией ЗАО «Валетек Продимпэкс» организовано производство комплексных обогащающих добавок.

В настоящее время наибольшее распространение в производстве обогащенных и специализированных пищевых продуктов получили поливитаминные и витаминно-минеральные премиксы, пищевые волокна, макро- и микроэлементы.



Рис. 13.3

Критерии выбора ингредиентов-обогащителей

13.3.2. Поливитаминные и витаминно-минеральные премиксы

В технологическом отношении задачу обогащения пищевых продуктов не отдельными микронутриентами, а полным набором недостающих витаминов, макро- и микроэлементов целесообразнее решать с использованием готовых многокомпонентных смесей, в состав которых входят витамины, минеральные вещества и другие нутриенты в требуемых соотношениях и количествах.

Организация производства пищевых продуктов с повышенным содержанием витаминов, минеральных веществ и других обогащающих добавок сталкивается с рядом трудностей, одна из которых — необходимость внесения и равномерного распределения во всей массе готового продукта большого количества точно дозируемых микродобавок.

Эта трудность успешно преодолевается при использовании готовых премиксов — поливитаминных и минеральных смесей заданного состава, обеспечивающих одновременное внесение витаминов, минеральных веществ и других добавок в количествах и соотношении, соответствующих рецептуре обогащаемого продукта.

Добавление премиксов является наиболее оптимальным с гигиенической и социально-экономической точек зрения способом обогащения микронутриентами пищевых продуктов.

Премиксы представляют собой гомогенные смеси витаминов (С, А, D, Е, К, В₁, В₂, В₆, В₁₂, РР, фолиевой кислоты, пантотеновой кислоты, биотина) и минеральных веществ (кальция, железа, различных микроэлементов) в наборе и соотношениях, соответствующих задачам обогащения и физиологическим потребностям человеческого организма с учетом особенностей структуры питания и обеспеченности этими микронутриентами различных групп населения России.

В качестве пищевых носителей в премиксах используют различные сахара (сахарозу, глюкозу, лактозу), крахмал, мальтодекстрин, муку, пищевой мел и другие относительно инертные пищевые вещества. Выбор конкретного носителя обычно определяется природой основного компонента обогащаемого продукта, а также соображениями сохранности, удобства внесения и смешивания.

Особое внимание при разработке рецептур премиксов следует уделять использованию специальных форм витаминов, в зависимости от целей и задач обогащения.

Например, для витаминов, которые используются в микроколичествах (витамин B₁₂, биотин) разработаны специальные разведенные 0,1–1,0% -ные формы на нейтральном носителе. Это повышает точность внесения и облегчает последующее смешивание компонентов премиксов для гомогенного распределения.

Другие витамины используют в виде микрокапсулированных форм, что обеспечивает защиту микронутриента от окисления и взаимодействия с другими компонентами пищевой системы.

В ряде случаев при обогащении жидких гидрофильных продуктов (напитков, соков и др.) требуются водорастворимые формы жирорастворимых витаминов (А, D, Е, К), а для жировых продуктов, наоборот, — жирорастворимые формы водорастворимых витаминов (аскорбилпальмитат).

Одно из постановлений главного государственного санитарного врача РФ (№ 91 от 05.05.2003) «О мерах по профилактике заболеваний, обусловленных дефицитом железа в структуре питания населения» поставило задачу существенного увеличения ассортимента и объемов производства пищевых продуктов, обогащенных железом и витаминами, в частности, пшеничной муки высшего и первого сорта и хлебобулочных изделий.

При выборе наиболее эффективных путей реализации упомянутого Постановления приходится учитывать то обстоятельство, что обогащение витаминами муки на мелькомбинатах требует установки нового дорогостоящего оборудования и серьезного изменения существующих технологических схем.

Существенной проблемой продолжает оставаться также и то, что водорастворимые соединения железа (прежде всего, семиводное сернокислое железо), широко используемые для обогащения муки в связи с их дешевизной, легко подвергаются окислительно-восстановительным превращениям, вызывая прогоркание муки, ее порчу при хранении и значительное разрушение ряда витаминов.

Этих недостатков полностью лишены препараты редуцированного электролитического железа, которые широко используются за рубежом для обогащения пшеничной муки. Они, как правило, инертны по отношению к витаминам и другим компонентам, входящим в состав витаминно-минеральных премиксов. Однако, использование премиксов, содержащих редуцированное железо, в условиях российских мельничных предприятий невозможно, поскольку существующие технологические схемы переработки зерна в муку оснащены магнитами для улавливания металлопримесей, и добавленное с премиксом железо удаляется из обогащенной муки на конечной стадии затаривания и на хлебозаводе при ее просеивании.

Кроме того, редуцированное железо и другие соединения минеральных веществ (соли кальция, микрокапсулированные элементы) являются нерастворимыми или труднорастворимыми компонентами, что в процессе приготовления хлеба создает существенные проблемы с достижением равномерного распределения таких микронутриентов по массе продукта.

Учитывая эти обстоятельства, были разработаны комплексные витаминно-минеральные премиксы в виде технологических смесей на носителях, пригодные для их использования непосредственно в условиях хлебопекарных предприятий и не требующих какого-либо специального оборудования для равно-

мерного распределения обогащающих компонентов. При их разработке в качестве витаминной основы использованы коммерческие смеси витаминов В₁, В₂, В₆, РР, фолиевой кислоты и редуцированное железо, в качестве пищевых носителей — пшеничная мука, сахарная пудра, крахмал.

Эти технологические смеси вносят в порошкообразном виде при порционном замесе теста, равномерно распределяя порцию добавки по поверхности муки в соотношении 0,5 кг смеси на 100 кг муки перед замесом теста.

При таком способе внесения железа в составе витаминно-минерального обогатителя на пищевом носителе была достигнута высокая равномерность распределения микроэлемента и витаминов в выпеченных изделиях. Колебания в содержании железа от расчетного количества составили всего 9–11%. В 8 пробах хлеба из 11 содержание железа соответствовало расчетному (4,39–5,85 мг/100 г), в то время как при внесении концентрированных витаминно-минеральных премиксов в водном растворе — только в трех.

Кроме того, введение премикса на носителе в порошкообразном виде при замесе теста, по сравнению с введением витаминной смеси, предварительно растворенной в воде, обеспечивает более высокую сохранность витаминов группы В, поскольку в первом случае витаминные субстанции вступают во взаимодействие с биополимерами теста постепенно, в течение всего процесса брожения. В случае же использования водных растворов витаминов подвижность последних в пищевой матрице (тесте или биополимерах) увеличивается, возрастает степень технологического воздействия на них (окислительные и биохимические процессы) и, как результат, уменьшается сохранность микронутриентов в готовом продукте.

Таким образом, способ внесения премикса с большим набором микронутриентов (витамином В₆, фолиевой кислотой, железом, кальцием) в составе предварительно приготовленных витаминно-минеральных обогатителей на пищевом носителе наиболее эффективен как в отношении сохранности внесенных добавок, так и равномерности распределения нерастворимых соединений железа и кальция по массе продукта.

Разработка и производство премиксов требует решения целого ряда проблем, связанных с выбором или созданием устойчивых, совместимых друг с другом по химическим, электростатическим и гранулометрическим показателям форм вносимых веществ, их точным дозированием, равномерным смешением, предотвращением расслоения, слеживания, химического и иного взаимодействия при хранении и транспортировке, выбором подходящего носителя и т. п.

Рецептуры подобных премиксов разрабатываются применительно к каждому конкретному пищевому продукту или группе однородных продуктов с учетом регламентируемого уровня витаминов и минеральных веществ, который должен быть обеспечен в готовом продукте, естественного содержания этих пищевых веществ в необогащенном продукте, потерь добавляемых микронутриентов в процессе обогащения и хранения продукта питания.

С учетом вышеизложенного специалистами научно-производственной компании ЗАО «Валетек Продимпэкс» была разработана серия поливитаминных и витаминно-минеральных премиксов «Валетек» для обогащения различных групп пищевых продуктов, а также премиксов «Колосок» для обогащения витаминами и железом муки, хлебобулочных и мучных кондитерских изделий (табл. 13.7). В настоящее время организовано их производство.

Таблица 13.7

Витаминно-минеральные смеси производства ЗАО «Валетек Продимпэкс» (Россия)

	Компоненты		Носитель	Область применения
	Витамины	Минеральные вещества		
Валетек-1	С, В ₁ , В ₂ , В ₆ , РР, фолиевая кислота	Железо	Сахарная пудра	Хлебобулочные, мучные и сахаристые кондитерские изделия с начинками, готовые завтраки экструзионной технологии с начинками, концентраты вторых обеденных блюд с добавлением сахара, концентраты сладких блюд
Валетек-5		Железо, кальций		
Валетек-7	А, С, В ₁ , В ₂ , В ₆ , РР, фолиевая кислота	Железо, кальций	—	Хлебобулочные, мучные и сахаристые кондитерские изделия с начинками, готовые завтраки экструзионной технологии с начинками, концентраты первых и вторых обеденных блюд, концентраты сладких блюд
Валетек-8	В ₁ , В ₂ , В ₆ , РР, фолиевая кислота	Железо, кальций	Мука	Мука, хлеб, хлебобулочные, мучные кондитерские и макаронные изделия, пищевые концентраты первых и вторых обеденных блюд, готовые завтраки экструзионной технологии, полуфабрикаты мучных изделий
Колосок-1		Железо		
Нутрио-1	А, D ₃ , Е, С, В ₁ , В ₂ , В ₆ , В ₁₂ , РР, пантотеновая и фолиевая кислоты, биотин, К ₁ ,		Сахарная пудра	Готовые блюда из круп (каши, пудинги, запеканки сладкие), творога (сырники, вареники, запеканки), сладкие соусы, сладкие блюда (компоты, кисели, желе), напитки (чай, кофейные напитки, какао, плодово-ягодные прохладительные напитки), специализированные продукты для питания детей, БАДы

Премиксы «Валетек» представляют собой сухие сыпучие порошкообразные смеси, содержащие витамины производства компании DSM (А, С, В₁, В₂, В₆, РР, фолиевая кислота), железо и кальций (в разных соотношениях), в качестве носителя используются лактоза, пшеничная мука, сахарная пудра, пищевой мел.

Премиксы «Колосок» содержат витамины В₁, В₂, В₆, РР, фолиевую кислоту и железо в различных формах: элементное электролитическое железо, безводный сульфат железа и др.

Соотношение витаминов и минеральных веществ в упомянутых премиксах соответствует потребностям в них человека, с учетом особенностей структуры питания и обеспеченности микронутриентами детского и взрослого населения России.

В рецептурах премиксов «Валетек» и «Колосок» витамины используются в виде специальных форм, стабильность которых при некоторых видах технологической обработки (механическое воздействие при замесе теста, эмульгирование кондитерских масс, пастеризация и стерилизация молока, выпечка хлеба и др.) максимальна.

Указанные обстоятельства позволяют обеспечить высокую стабильность витаминов в процессе производства и хранения обогащенных пищевых продуктов. Все витамины, включенные в премиксы, полностью идентичны природным и по своей чистоте отвечают требованиям Государственной фармакопеи.

Добавление этих премиксов в пищевую массу не оказывает отрицательного влияния на вкус изделий, улучшает их физико-химические и органолептические показатели качества.

Премиксы высокотехнологичны, удобны в употреблении, особенно на малых предприятиях, в том числе пекарнях, кондитерских цехах при порционном приготовлении теста для хлеба, булочек, сдобных и сахаристых изделий, пищевых концентратов и др.

При использовании премиксов содержимое упаковки равномерно распределяется по поверхности пищевой массы в порционной емкости или растворяется в технологических растворах.

Обогащение продуктов питания перечисленными витаминно-минеральными премиксами позволяет обеспечить дополнительное поступление со среднесуточной порцией обогащенного продукта 15–30% рекомендуемой нормы потребления витаминов группы В и железа и 25–30% рекомендуемой нормы потребления кальция.

Премиксы компании «Валетек» наиболее полно отвечают требованиям, предъявляемым к обогатителям хлебной продукции:

- содержат набор нутриентов, дефицит которых испытывает детское и взрослое население России (витамины В₁, В₂, В₆, РР, фолиевая кислота, железо и кальций);
- форма внесения в пищевую массу оптимальна с точки зрения сохранности витаминов и гомогенности распределения нерастворимых ингредиентов, максимально удобна для персонала и не требует изменения технологического процесса;
- отсутствует процесс взвешивания отдельных ингредиентов добавки, что исключает возможность ошибки при обогащении продукта.

Предлагаемая технология обогащения хлебобулочных изделий железом и витаминами, широко апробированная на хлебопекарных предприятиях Свердловской и Челябинской областей, выявила ряд существенных преимуществ перед обогащением муки на мельничных предприятиях, поскольку она:

- не требует дополнительного оборудования, что существенно снижает расходы на обогащение готового продукта;
- исключает потери витаминов, возникающие в процессе обогащения муки на мелькомбинатах и ее последующего хранения;

- предотвращает возможность окислительной порчи муки введенным в нее железом в процессе хранения обогащенной муки;
- одновременно существенно упрощается технология обогащения, поскольку она сводится к однократной операции внесения в пищевую массу продукта готовой многокомпонентной обогащающей смеси, вместо многочисленных операций последовательного внесения отдельных входящих в ее состав обогащающих компонентов;
- точно также упрощаются расчеты и процессы взвешивания (одна навеска многокомпонентного премикса вместо большого числа навесок отдельных его компонентов), что к тому же существенно увеличивает точность дозирования каждого из этих компонентов;
- использование премиксов, в которых все вносимые компоненты тщательно смешаны друг с другом, обеспечивает значительно более равномерное их распределение по всей массе обогащенного продукта, чем при раздельном внесении каждого из обогащающих компонентов;
- использование готовых смесей, состав которых гарантируется производителем, позволяет контролировать процесс обогащения по одному–двум компонентам премикса, тогда как при внесении обогащающих компонентов по отдельности необходимо осуществлять аналитический контроль за равномерностью распределения каждого из них.

В таблицах 13.7, 13.8 и 13.9 представлен ассортимент поливитаминных, витаминно-минеральных и мультиминеральных комплексов отечественного и зарубежного производства, которые широко используются в различных отраслях пищевой промышленности при производстве обогащенных, функциональных, специализированных и лечебных, т. е. продуктов здорового питания.

Таблица 13.8

Поливитаминные, витаминно-минеральные и мультиминеральные премиксы для обогащения продуктов переработки зерновых культур производства компании «DSM Nutritional Products» (Нидерланды)

	Компоненты		Носитель	Область применения
	Витамины	Минеральные вещества		
991/9	С, В ₁ , В ₂ , В ₆ , В ₁₂ , РР, Е, пантотеновая кислота, фолиевая кислота, биотин	—	Картофельный мальтодекстрин	Пищевые концентраты, зерновые завтраки
RUS28174	В ₁ , В ₂ , В ₆ , РР, Е, фолиевая кислота	—		Мука, хлебобулочные изделия, мучные кондитерские изделия, пищевые концентраты, зерновые завтраки
Rovifarin 4D	В ₁ , В ₂ , В ₆ , РР, Е, фолиевая кислота	Железо		БАДы, пищевые концентраты, зерновые продукты
Customix Minerals	—	Цинк, медь, йод, селен, марганец, железо		

Таблица 13.9

Соли пищевые обогащенные производства ЗАО «Валетек Продимпэкс»

Продукт	Содержание, г/ 100 г			Содержание йода, мкг/г	Калорийность, ккал	Область применения	Цель
	натрия	калия	магния				
Соль пищевая йодированная	38,7	—	—	40±15	0	Хлебобулочные изделия, мучные кондитерские изделия, овощные соки и пюре с добавлением соли, полуфабрикаты, пищевые концентраты первых и вторых обеденных блюд, готовые завтраки, мясная гастрономия, колбасные изделия и пр.	Дополнительное обогащение пищевых продуктов йодом, увеличение сроков годности хлеба и хлебобулочных изделий, улучшение потребительских свойств хлеба
Соль пищевая с пониженным содержанием натрия + калий, магний, йод	27,0	1,41	0,64	40±15	0		Снижение содержания натрия, дополнительное обогащение пищевых продуктов йодом, калием и магнием
Соль пищевая с пониженным содержанием натрия + калий, магний	27,0	1,41	0,64	—	0		Снижение содержания натрия, дополнительное обогащение пищевых продуктов калием и магнием, увеличение сроков годности хлеба и хлебобулочных изделий, улучшение потребительских свойств хлеба

Одним из последних инновационных достижений компании ЗАО «Валетек Продимпэкс» является разработка научной концепции «Витамин D₃ + 12 витаминов» и соответствующего премикса. Суть этой концепции заключается в увеличении эффективности гормональной формы витамина D₃ при условии обеспеченности организма человека всеми остальными 12 витаминами.

Отечественная научная школа под руководством доктора биологических наук профессора В. Б. Спиричева (НИИ питания РАМН) в проведенных в 1980–1990 гг. исследованиях, на обширном экспериментальном материале впервые убедительно показала роль целого ряда витаминов (С, В₂, В₆, РР, фолиевой кислоты, Е и К) как в биосинтезе гормонально активной формы витамина D₃, так и в реализации ее многочисленных и жизненно важных функций.

Учитывая широкое распространение полигиповитаминозных состояний, особенно среди людей старшего и пожилого возраста, было высказано следующее предположение: для того чтобы эффективно использовать витамин D₃ как для профилактики рахита, так и для снижения риска широко распространенных заболеваний (сердечно-сосудистых, онкологических, аутоиммунных,

инфекционных и др.), этот витамин следует применять в сочетании с полным набором всех остальных витаминов в дозах, соответствующих физиологической потребности человеческого организма.

С использованием поливитаминовых премиксов, в том числе содержащих 13 витаминов (А, D, Е, К, С, В₁, В₂, В₆, РР, биотин, В₁₂, фолиевая и пантотеновая кислоты), было организовано промышленное производство продуктов здорового питания, которые широко представлены на отечественном продовольственном рынке.

Разработанные специализированные продукты, обогащенные 13 витаминами, макро- и микроэлементами, пищевыми волокнами (производитель — ЗАО «Валетек Продимпэкс»), прошли успешную апробацию в организованных коллективах детей дошкольного и школьного возраста, беременных женщин с различными патологиями беременности (Республика Мордовия, г. Саранск) и работников различных специальностей энергетического холдинга (филиал ОАО «ОГК-2» — Псковская ГРЭС), результаты которой подтвердили целесообразность использования специализированных продуктов, обогащенных эссенциальными ингредиентами, в питании целевых групп населения, что не только повышает обеспеченность организма дефицитными пищевыми веществами, но и улучшает когнитивные функции у детей дошкольного и школьного возрастов, у работающего персонала — повышает профессиональные качества и работоспособность, а у беременных женщин — способствует рождению здорового ребенка.

Многолетние исследования отечественного и зарубежного научных сообществ позволили создать широкий спектр ингредиентов, в состав которых входят различные биологически активные пищевые вещества, эффективность которых в улучшении здоровья детского и взрослого населения убедительно доказана с медицинских позиций.

Количество наименований продуктов, содержащих описанные выше ингредиенты, на зарубежном и отечественном рынках составляет несколько тысяч. Рассмотренные категории ингредиентов входят в состав практически всех групп продуктов: хлеба, хлебобулочных и мучных кондитерских изделий, молочных продуктов, спредов и паст, минеральной воды и напитков, продуктов детского питания, в том числе заменителей грудного молока и многих других.

Указанные ингредиенты могут быть использованы специалистами пищевой промышленности, бизнес-сообществом при разработке продуктов здорового питания для различных социальных и половозрастных групп населения России, включение которых в ежедневный рацион позволит снизить риск неинфекционных заболеваний, улучшить состояние здоровья и повысить интеллектуальный потенциал детского и взрослого населения страны.

13.4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБОГАЩЕНИЯ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ВИТАМИНАМИ И МИНЕРАЛЬНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

Одной из основных трудностей любой пищевой технологии обогащенных продуктов является создание изделия с высокими потребительскими свойствами и с гарантированным содержанием того или иного микронутриента. Причина — многочисленные физико-химические и биохимические воздействия, оказываемые как на эндогенные, так и вносимые лабильные компоненты (витамины, йод и др.) в процессе производства продукта. В результате витаминная и минеральная ценность изделия может снижаться.

Технология хлебобулочных изделий сопровождается целым набором такого рода воздействий на витамины и минеральные вещества. Среди них: способ тестоприготовления, интенсивность замеса теста, рН полуфабрикатов хлебопекарного производства (опары, закваски, теста), интенсивность энергоподвода при выпечке, вид обогащающей добавки, способ ее внесения в тесто и др. С целью разработки эффективных способов обогащения хлебобулочных изделий витаминами и минеральными веществами были проведены комплексные исследования влияния различных технологических факторов на качество обогащенных хлебобулочных изделий, свойства полуфабрикатов и сохранность как эндогенных, так и внесенных микронутриентов в готовых изделиях.

Изучали следующие технологические аспекты.

1. Влияние способа внесения витаминов при обогащении пшеничной муки на мукомольном предприятии или в процессе приготовления хлеба на хлебоприводе на сохранность микронутриентов в готовых изделиях.

2. Влияние способов внесения витаминов и труднорастворимых минеральных веществ в процессе приготовления хлеба на сохранность микронутриентов.

3. Влияние способа приготовления теста на сохранность витаминов при обогащении хлеба.

4. Влияние вида жирового компонента на качество хлеба и содержание в нем витаминов.

5. Влияние способа энергоподвода при выпечке хлеба на сохранность витаминов.

6. Влияние вида рецептурного ингредиента-обогапителя на качество, безопасность хлеба и содержание в нем витаминов.

В качестве обогащающих добавок использовали:

- смесь витаминов В₁, В и РР для обогащения пшеничной муки;
- витаминно-минеральный премикс «Валетек-8» (витамины В₁, В₂, В₆, фолиевая кислота, электролитическое редуцированное железо, углекислый кальций);
- пищевые соли с пониженным содержанием натрия, обогащенные йодом, калием и магнием.

Рассмотрим отдельные стадии технологического процесса производства хлебобулочных изделий, обогащаемых витаминами и минеральными веществами.

Способ тестоприготовления. Исследовано влияние различных способов тестоприготовления на качество хлеба, структурно-механические свойства биополимеров теста и сохранность как эндогенных, так и внесенных витаминов в готовых изделиях (табл. 13.10). Установлено, что добавление смеси витаминов В₁, В₂ и РР (2,8 мг/100 г муки) при всех способах тестоприготовления (безопарный, традиционный опарный и на большой густой опаре) улучшает качество хлеба по физико-химическим и органолептическим показателям.

Обогащенные витаминами пробы хлеба отличаются от контрольных более равномерной и тонкостенной пористостью, нежным и эластичным мякишем, который имеет приятный желтоватый оттенок, обусловленный добавлением рибофлавина.

Добавление витаминов не изменяет такие показатели, как влажность и кислотность теста, способствует снижению его динамической вязкости на 4,0–7,0%, что может быть обусловлено взаимодействием витаминов с белковыми биополимерами теста. Наибольшее изменение вязкости отмечается при безопарном способе тестоприготовления.

Таблица 13.10

Влияние способа приготовления теста на содержание и сохранность витаминов в хлебе

Витамины	Способ приготовления теста	Количество внесенных витаминов, мг/100 г хлеба	Содержание витаминов, мг/100 г хлеба		Сохранность внесенных витаминов	
			в контрольной пробе	в опытной пробе	мг/100 г хлеба	%
В ₁ (тиамин)	1	0,29	0,13±0,009	0,33±0,07	0,20	69
	2	0,29	0,14±0,002	0,33±0,006	0,22	76
	3	0,29	0,14±0,08	0,37±0,014	0,22	76
В ₂ (рибофлавин)	1	0,29	0,06±0,007	0,28±0,007	0,19	64
	2	0,29	0,07±0,09	0,28±0,003	0,21	71
	3	0,29	0,08±0,09	0,28±0,03	0,21	73
РР (ниацин)	1	1,46	1,26±0,08	2,56±0,07	1,30	88
	2	1,46	1,29±0,02	2,58±0,01	1,29	88
	3	1,46	1,29±0,03	2,58±0,02	1,29	88

Примечание. 1 — безопасный способ; 2 — опасный способ; 3 — на большой густой опаре.

Анализ научно-технической литературы и собственные исследования указывают на повышение активности дрожжей при всех способах приготовления теста с добавлением витаминов. В опытных пробах теста с витаминами, по сравнению с контрольными, отмечается повышение газообразующей способности (при безопасном способе — на 11%, при опасном традиционном — на 13–17%), что указывает на увеличение бродильной активности дрожжей. При всех исследованных способах тестоприготовления отмечается достаточно высокая сохранность витаминов. Так при безопасном способе сохранность тиамин составляет 69%, рибофлавина 64%, ниацина 88%; при опасном способе — 76, 71 и 88% соответственно (табл. 13.10).

Наибольшая сохранность витаминов в хлебе отмечена при внесении их в тесто, приготовляемое на большой густой опаре: для тиамин 76%, рибофлавина 73%, ниацина 88%. Наименьшая сохранность тиамин и рибофлавина имеет место при безопасном способе приготовления теста (соответственно 69 и 64%). Самый стабильный витамин при всех изучавшихся способах приготовления теста — это никотиновая кислота, сохранность которой составляет 88%.

На основании полученных данных можно предположить, что на сохранность витаминов влияет продолжительность их контакта в полуфабрикате с дрожжевыми клетками и биополимерами теста, а также интенсивность ассимиляции витаминов микрофлорой полуфабриката. Этот вывод подтверждается результатами, полученными и другими исследователями.

Способ энергоподвода. Одним из основных процессов хлебопекарного производства, оказывающих негативное влияние на сохранность витаминов в хлебе, является выпечка.

В многочисленных исследованиях, начатых еще в 1950-е гг. Ауэрманом и продолженных отечественными и зарубежными исследователями, показано, что на сохранность в хлебе эндогенных и вносимых витаминов большое влияние оказывают сорт используемой муки, длительность выпечки и количество добавляемых микронутриентов.

В результате проведенных исследований по интенсификации процесса выпечки хлебобулочных и мучных кондитерских изделий были выбраны наиболее

эффективные способы энергоподвода, позволяющие не только ускорить эту важнейшую стадию технологического процесса, но и получить изделия хорошего качества. Среди них — электроконтактный (ЭК), высокочастотный (ВЧ), инфракрасный (ИК) и сверхвысокочастотный (СВЧ) способы. Изучение особенностей способов энергоподвода к выпекаемой заготовке по сравнению с традиционным радиационно-конвективным способом (РК) показало, что ЭК, ВЧ и ИК способы позволяют сократить длительность выпечки на 20–50%, при этом улучшаются органолептические и физико-химические показатели качества выпеченных изделий, почти в 2 раза уменьшаются потери от упека.

При ИК-выпечке изделий, благодаря энергии проникающего излучения, интенсифицируются все процессы, протекающие в тестовой заготовке. Это приводит к ускорению, а возможно к исключению отдельных стадий ферментативной, гидролитической и окислительной деполимеризации основных биополимеров теста (крахмала и белка). Процессы структурообразования мякиша хлеба, выпеченного ИК-способом, связанные с клейстеризацией крахмала, денатурацией белка, протекают полнее.

За счет непосредственной трансформации энергии электромагнитного поля в тепловую и воздействия токов смещения по всему объему обрабатываемого продукта при СВЧ-выпечке длительность процесса сокращается в 5–10 раз. Для получения высококачественных хлебобулочных изделий наиболее оптимальными считаются комбинированные способы энергоподвода.

С целью выявления оптимального способа выпечки, обеспечивающего высокую сохранность витаминов, были изучены различные способы энергоподвода: радиационно-конвективный (РК), электроконтактный (ЭК), инфракрасный (ИК), сверхвысокочастотный (СВЧ) и комбинированный. Эти исследования показали, что способ подвода тепла к выпекаемой тестовой заготовке не оказывает существенного влияния на физико-химические показатели качества контрольных проб хлеба — влажность изделий, кислотность, пористость, реологические свойства мякиша. В опытных изделиях с добавлением витаминов B_6 , B_2 и РР эти показатели улучшаются.

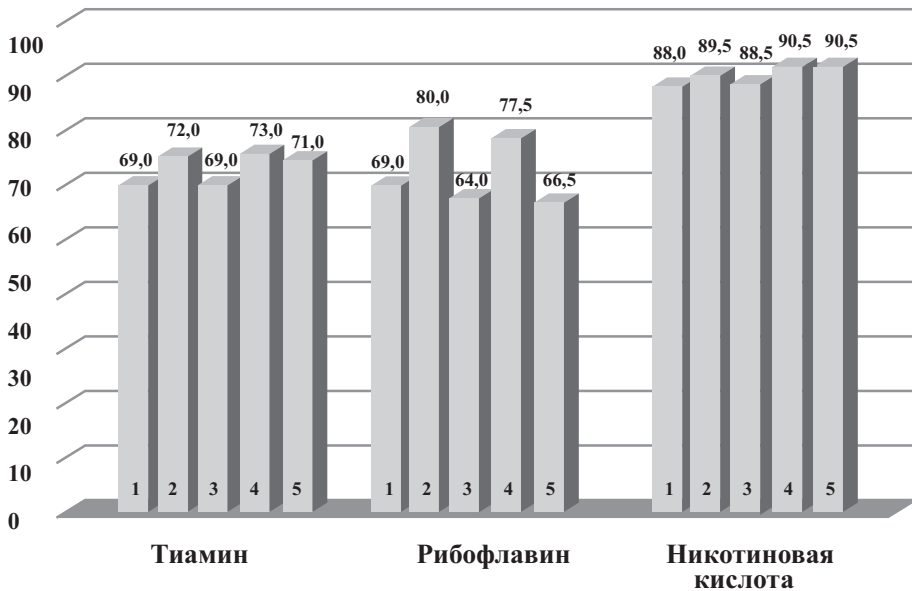
Лучшими по качеству являются пробы изделий, выпеченные ИК и комбинированным ИК–СВЧ–ИК-способами.

Сохранность как эндогенных, так и добавленных витаминов в хлебе различается в зависимости от способа энергоподвода к тестовой заготовке, физико-химических свойств вносимых микронутриентов и продолжительности процесса выпечки.

При всех исследуемых способах энергоподвода наблюдается достаточно высокая стабильность тиамин (69–73%), при этом наименьшие потери витамина B_1 (сохранность 73%) отмечаются в пробах хлеба, выпеченных СВЧ-способом (рис. 13.4).

При изучении сохранности рибофлавина получены следующие данные: при РК-способе выпечки — 69%, при ИК и комбинированном ИК–СВЧ–ИК-способах — соответственно 64 и 66,5%. Большие потери рибофлавина по сравнению с тиамин при этих способах энергоподвода обусловлены его чувствительностью к воздействию света. Наиболее высокая сохранность рибофлавина отмечается при ЭК (80%) и СВЧ (77%) способах выпечки.

Никотиновая кислота, благодаря своим физико-химическим свойствам, стабильна при всех исследуемых способах выпечки, ее сохранность составляет 88–90,5%.



СПОСОБ ВЫПЕЧКИ:

1. Радиационно-конвективный
2. Электро-контактный
3. Инфракрасный
4. Сверхвысокочастотный
5. Комбинированный

Рис.13.4

Влияние способа выпечки на сохранность внесенных витаминов

При всех способах энергоподвода внесение в тесто смеси витаминов В₁, В₂ и РР из расчета 2,8 мг на 100 г муки обеспечивает содержание витаминов в выпеченном хлебе, соответствующее современным гигиеническим характеристикам, которые находятся в пределах 0,25–0,4 мг/100 г для тиамина и рибофлавина и 2,5–3,0 мг/100 г для никотиновой кислоты.

Таким образом, кратковременное воздействие тепла при высокочастотном способе выпечки (2,5 мин) обеспечивает максимальную сохранность как эндогенных, так и внесенных витаминов.

Рецептура изделия. Одним из важнейших технологических факторов, способных оказывать влияние на сохранность как эндогенных, так и внесенных витаминов, является рецептура изделия, т. е. наличие в продукте тех или иных компонентов, обладающих защитными свойствами или, наоборот, увеличивающих деструкцию микронутриентов.

К таким видам сырья относятся жировые продукты, которые не только улучшают качество хлеба по физико-химическим и органолептическим показателям, но и повышают его пищевую ценность.

ФГБУ НИИ питания РАМН совместно с Московским государственным университетом пищевых производств (МГУПП) проведены исследования влияния состава жировых продуктов (подсолнечного масла, комбинированного жирового продукта, маргарина с массовой долей жира 70 и 80%), широко используемых в хлебопекарной промышленности, на качество хлеба, обогащенного витаминно-минеральным премиксом «Валетек-8» (витамины В₁, В₂, В₆, РР, фолиевая кислота, железо, кальций), и сохранность в нем витаминов.

Установлено, что сохранность витаминов В₁, В₂, В₆ в хлебе зависит не только от наличия в рецептуре хлеба жирового продукта, но и от вида последнего (табл. 13.11).

По мере увеличения содержания жирового компонента в жировом продукте от 70% в маргарине до 100% в подсолнечном масле сохранность тиамина и рибофлавина в обогащенном хлебе возрастает. Максимальные значения сохранности витамина В₁ (94%) и витамина В₂ (97%) получены для хлеба, приготовленного с добавлением 5% растительного масла, минимальные — 65–71% (тиамин) и 82–83% (рибофлавин) для хлеба с маргаринами жирностью 70–80%.

Таблица 13.11

Содержание и сохранность витаминов в хлебе из пшеничной муки высшего сорта с добавлением витаминно-минерального премикса «Валетек-8» и различных жировых продуктов

Витамин	Контроль (без премикса и жирового продукта), мг/100 г хлеба	Количество внесенных витаминов, мг/100 г хлеба	Содержание (мг/100 г) и сохранность (%) витаминов в хлебе с добавлением 0,5% премикса				
			без жира	+5% растительного масла	+5% маргарина (жирность 70%)	+5% маргарина (жирность 80%)	+5% жира «Кулинар»
Тиамин (витамин В ₁)	0,12	0,53	0,50 (77)*	0,61 (94)	0,46 (71)	0,42 (65)	0,57 (89)
Рибофлавин (витамин В ₂)	0,06	0,23	0,25 (86)	0,28 (97)	0,24 (83)	0,25 (86)	0,27 (93)
Витамин В ₆	0,07	0,57	0,49 (77)	0,47 (73)	0,49 (77)	0,47 (73)	0,48 (75)

* — в скобках — сохранность витаминов, % от внесенного количества.

Сохранность витамина В₆ не зависит от вида жирового продукта.

Полученные данные позволяют сделать вывод о наличии связи между составом жирового продукта и сохранностью внесенных витаминов в хлебе. Чем больше массовая доля жира в жировом продукте, тем выше сохранность витаминов в хлебе. Совместное использование жирового продукта и витаминно-минерального премикса при производстве хлеба из пшеничной муки позволяет не только улучшить качество, но и повышает пищевую, в том числе витаминную, ценность готового продукта.

Стадия и способ внесения витаминов и минеральных веществ. Известны две наиболее распространенных стадии введения витаминов при обогащении хлебобулочных изделий — добавление в муку на крупных мелькомбинатах или добавление витаминов непосредственно в процессе приготовления теста на хлебозаводах.

Для оценки эффективности витаминизации хлеба изучали влияние стадии введения витаминов В₁, В₂ и РР путем витаминизации муки на мелькомбинате (способ 1) и внесения такого же количества витаминов в виде водного раствора при замесе теста на хлебозаводе (способ 2) на сохранность этих микронутриентов в хлебе. В производственных условиях Мелькомбината № 3 г. Москвы и Опытного хлебозавода ГосНИИ хлебопекарной промышленности осуществлялись витаминизация

пшеничной муки высшего сорта трехсортного 75% помола с выходом 30% и выпечка нарезных батонов из этой муки. Данные о содержании витаминов в различных образцах хлеба представлены на рисунке 13.5.

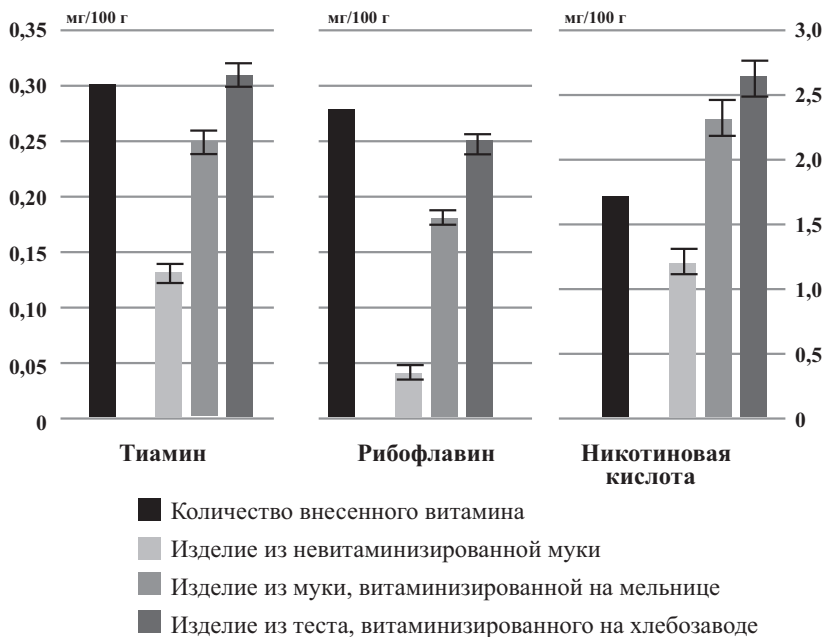


Рис. 13.5

Влияние способа обогащения витаминами хлеба на содержание в нем тиамина, рибофлавина и никотиновой кислоты

Из этих данных видно, что в процессе приготовления хлеба как из муки, витаминизированной на мукомольном заводе, так и при внесении витаминов в тесто сохранность витаминов различалась. При приготовлении хлеба по способу 1 она составила (% к внесенному количеству витаминов): тиамина — 42,0, рибофлавина — 50,5, ниацина — 67,0; по способу 2: тиамина — 61,0, рибофлавина — 69,0, ниацина — 83,0. Основные потери витаминов (30–50%) отмечались на этапе выпечки хлеба. Дополнительные потери витаминов при витаминизации муки частично обусловлены механическими потерями при подготовке витаминных предсмесей с мукой. Эти потери можно существенно сократить, если предусмотреть непрерывный процесс подготовки витаминных предсмесей.

Несомненно, что основным путем обогащения витаминами хлебобулочных изделий массового ассортимента должна быть витаминизация пшеничной муки высшего и 1-го сортов на мукомольных заводах, поскольку их число ограничено и организовать на них это мероприятие в общегосударственном масштабе легче, чем на огромном числе небольших по мощности хлебопекарных предприятий.

Однако в изменившихся экономических условиях при недостатке у крупных мельничных предприятий средств на закупку дорогостоящего автоматического оборудования для равномерного внесения витаминов в муку в условиях крупного и непрерывного производства и, одновременно, при значительном расширении сети малых предприятий, мини-пекарен и кондитерских цехов

возникает необходимость осуществлять обогащение хлеба микронутриентами непосредственно на хлебопекарных предприятиях. Прежде всего эти мероприятия целесообразно внедрять в экологически неблагоприятных регионах, пострадавших от техногенных катастроф, а также там, где выявлена наиболее низкая обеспеченность витаминами и другими микронутриентами детского и взрослого населения.

Кроме того, учитывая негативные тенденции, характеризующие состояние здоровья населения России (снижение продолжительности жизни, рост сердечно-сосудистых, онкологических заболеваний и болезней опорно-двигательного аппарата), очевидна необходимость разработки и создания производства специализированных хлебобулочных изделий для различных возрастных групп и групп риска (беременных и кормящих женщин, детей дошкольного и школьного возраста), обогащаемых большим набором витаминов, минеральных веществ (фолиевая кислота, железо, кальций) в более высоких количествах вносимых в соответствии с рецептурами этих изделий в процессе их производства.

Поэтому были разработаны комплексные обогащающие добавки, премиксы, содержащие в одной смеси достаточно полный набор витаминов, минеральных веществ и других обогащающих или вспомогательных компонентов (см. табл. 13.7, 13.8, 13.9).

Хлебобулочные изделия, обогащенные йодом. Широкое распространение йоддефицитных состояний среди детского и взрослого населения России, связанное с недостаточным поступлением йода с пищей и водой, потребовало разработки научно обоснованных подходов к ликвидации дефицита этого важнейшего микроэлемента.

Наиболее эффективным методом профилактики йоддефицитных заболеваний является обогащение йодом продуктов массового потребления, к которым прежде всего относятся поваренная соль и хлебобулочные изделия.

ФГБУ НИИ питания РАМН совместно с Московским государственным университетом технологий и управления им. К. Г. Разумовского проведены комплексные исследования по совершенствованию технологий хлебобулочных изделий, обогащенных йодом, на основе применения йодированных солей с целью получения продукции с гарантированным содержанием исследуемого микронутриента.

В качестве йодсодержащих добавок были использованы:

- соль пищевая йодированная йодатом калия KIO_3 до уровня 40 ± 15 мкг йода на 1 г соли (производитель — ЗАО «Валетек Продимпэкс», Россия);
- соль пищевая йодированная йодатом калия KIO_3 , обогащенная калием и магнием, с пониженным содержанием натрия (производитель тот же);
- соль пищевая йодированная йодидом калия KI (производитель — компания «Акзо Нобель», Нидерланды).

Использование в качестве йодсодержащей добавки при обогащении хлеба йодированной соли является наиболее предпочтительным, так как ее применение аналогично применению основных рецептурных компонентов хлебопекарного производства, т.е. не требует дополнительных технологических операций по подготовке и дозированию.

Качество изделий. Комплексные исследования влияния йодированных солей на качество хлеба из пшеничной муки высшего сорта, свойства теста и его структурных компонентов свидетельствует, что их внесение в рецептуру хлеба существенно улучшает качество готовых изделий по показателям удельного

объема, формоустойчивости, пористости, структурно-механических свойств мякиша, в том числе при хранении (рис. 13.6).

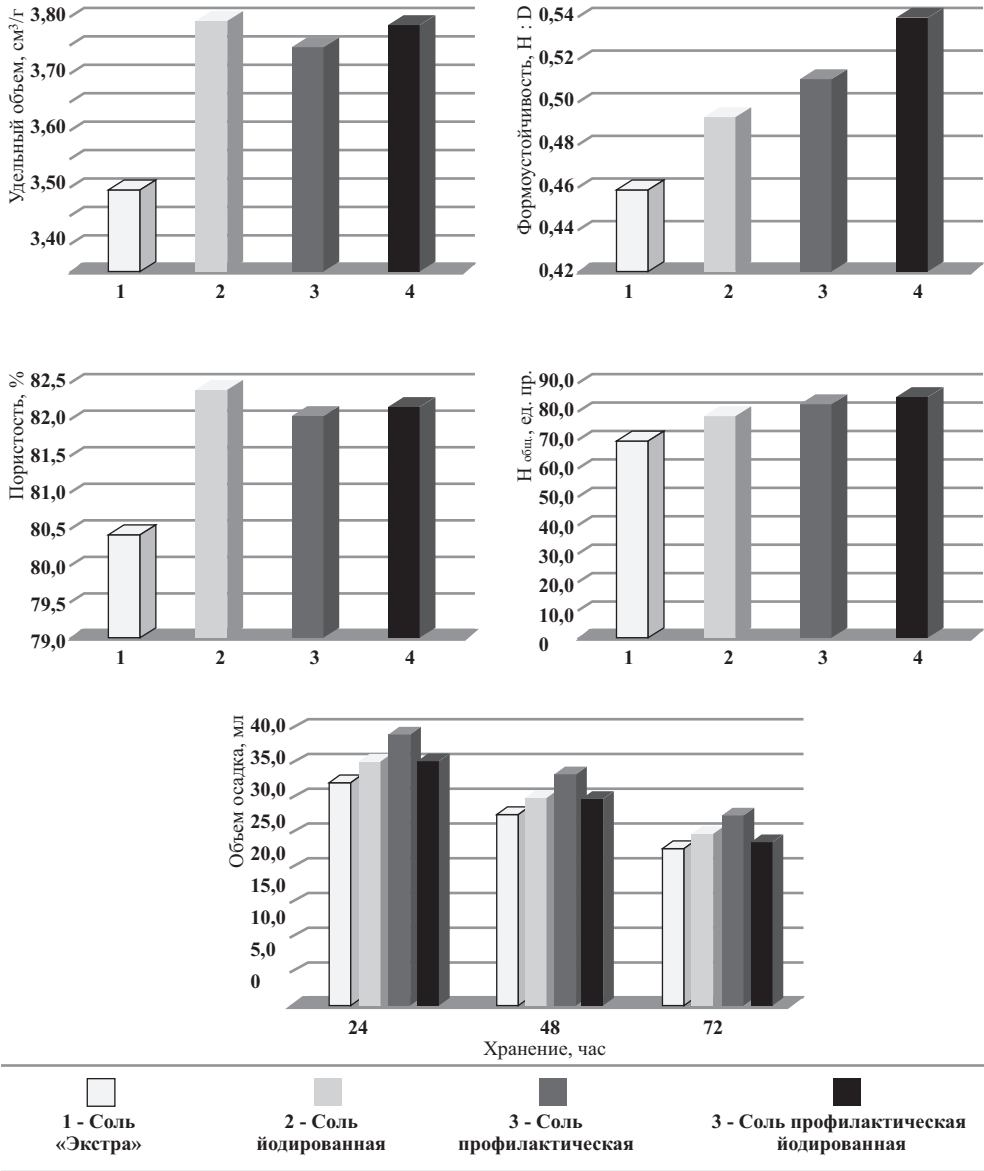


Рис. 13.6

Влияние йодированных солей на качество хлеба и гидрофильные свойства мякиша при хранении

Наибольший улучшающий качество хлеба эффект получен с солями, обогащенными KIO_3 , который является сильным окислителем и может вступать во взаимодействие с основными структурными компонентами теста.

Это предположение подтверждается результатами исследования физико-химических, реологических свойств теста и его биополимеров, которые изме-

няются в присутствии йодированных солей. Так, данные фаринограмм показывают, что йодированные соли увеличивают время образования теста на 25%, эластичность и растяжимость — на 8%, по сравнению с контрольной пробой. На показатели стабильности и разжижения теста оказывает влияние только добавка соли, йодированной KIO_3 : стабильность в этом случае увеличивается на 60%, а разжижение снижается на 33%. Эта же добавка существенно упрочняет структуру теста, о чем свидетельствует увеличение избыточного давления, энергии деформации теста при одновременном снижении индекса растяжимости и средней абсциссы на разрыве, полученные на альвеографе.

Наблюдаемые изменения обусловлены наличием в йодированной соли активного йодата калия, который участвует в процессах окисления биополимеров теста, прежде всего клейковины, в результате чего происходит ее укрепление за счет образования дисульфидных связей в структуре белковых фракций.

Микробиологическая безопасность. В последнее время при использовании различных обогащающих добавок большое внимание уделяется показателям гигиенической и микробиологической безопасности пищевых продуктов. Поскольку к наиболее распространенным болезням хлеба, вызывающим его порчу, относятся плесневение и картофельная болезнь, было изучено влияние соли, йодированной KIO_3 , на рост патогенной микрофлоры — возбудителей картофельной болезни *Bacillus subtilis* и плесневых грибов *Penicillium*.

Для исследований готовили пробы хлеба без соли (контроль), с внесением 1,5% соли поваренной пищевой нейодированной и с добавлением 1,5% соли, йодированной KIO_3 . В процессе хранения в течение 7 сут. изучали рост колоний *Bacillus subtilis* и мицелия плесневых грибов *Penicillium*.

Согласно результатам, представленным на рисунке 13.7, соль поваренная пищевая и соль, йодированная KIO_3 , снижают рост бактерий на пробах хлеба через 2 и 5 суток после посева, о чем свидетельствует уменьшение площади поражения поверхности хлеба на 25 и 38% соответственно. Установлено также угнетающее действие солей на развитие плесневых грибов *Penicillium*, причем диаметр мицелия снижается в пробах хлеба с обычной солью на 6–17% (в течение 7 сут. хранения), в пробах с йодированной солью — на 12–28%.

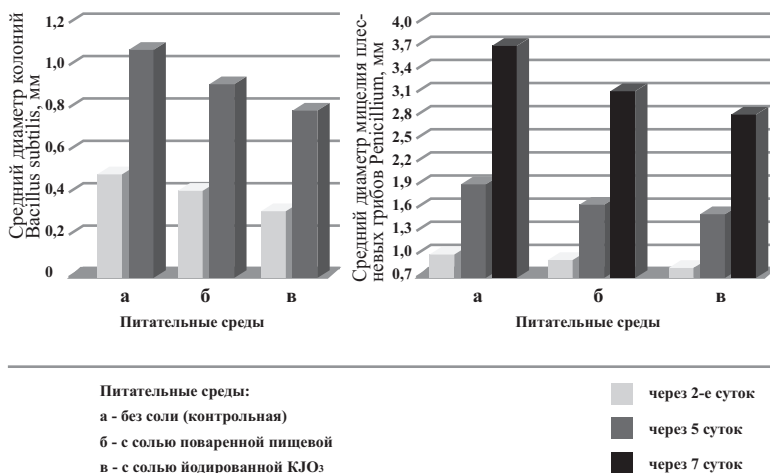


Рис.13.7

Влияние соли, йодированной KIO_3 , на развитие микроорганизмов в хлебе при хранении

Таким образом, соль поваренная пищевая и соль, йодированная KIO_3 , угнетают рост патогенной микрофлоры, причем соль, йодированная KIO_3 , оказывает наибольшее ингибирующее действие. По нашему мнению, это связано с присутствием в хлебе йода в виде соединения KIO_3 , которое может тормозить развитие бактерий *Bacillus subtilis* и мицелия плесневых грибов *Penicillium*.

Следовательно, использование соли, йодированной KIO_3 , способствует предупреждению развития картофельной болезни и плесневения хлеба и повышению микробиологической безопасности хлебобулочных изделий.

Сохранность йода. При изучении сохранности йода в процессе приготовления хлебобулочных изделий с добавлением йодированных солей использован разработанный в ФГБУ НИИ питания РАМН (д.б.н. Г. Ф. Жукова) метод инверсионно-катодной переменноточковой вольт-амперометрии, сущность которого заключается в измерении величины электрохимического тока восстановления ртутно-йодидной соли, образующейся в результате ее электронакопления на поверхности электрода при постоянном потенциале. Определения проводили с использованием метода внутреннего стандарта на приборе «Полярграф АВС 1.1» фирмы «Вольта».

Полученные данные свидетельствуют о высокой сохранности йода как в технологическом процессе хлебопекарного производства (в приготовленных соляных растворах), так и в выпеченных хлебобулочных изделиях, уровень которой составляет: для образцов с солью йодированной KIO_3 — 81%, с солью, йодированной KI , — 80%, с солью с пониженным содержанием натрия, обогащенной калием, магнием и йодом, — 76% (от внесенного количества).

Таким образом, при использовании для обогащения хлеба высокостабильной соли, йодированной KIO_3 , с содержанием йода 40 ± 15 мкг/г получают готовые изделия с содержанием йода 20–35 мкг/100 г хлеба, что позволяет обеспечить 30–50% среднесуточной потребности рекомендуемого количества этого микронутриента при потреблении 250 г хлеба.

Хлебобулочные изделия, обогащенные железом и витаминами. Одно из постановлений главного государственного санитарного врача РФ (№ 91 от 05.05.2003) «О мерах по профилактике заболеваний, обусловленных дефицитом железа в структуре питания населения» поставило задачу существенного увеличения ассортимента и объемов производства пищевых продуктов, обогащенных железом и витаминами, в частности, пшеничной муки высшего и первого сорта и хлебобулочных изделий.

Основным путем поступления железа в организм человека являются продукты растительного и животного происхождения. Наиболее успешно утилизируется так называемое «гемовое» двухвалентное железо, входящее в состав гемоглобина и других гемовых соединений и поступающее в организм с животной пищей.

В продуктах растительного происхождения железо содержится преимущественно в негемовой трехвалентной форме, поэтому необходимым предварительным условием его всасывания является восстановление этого микронутриента до двухвалентного состояния. Дополнительно препятствуют всасыванию железа фитиновая кислота и фосфаты, содержащиеся в зерне и продуктах его переработки.

Получить требуемое количество хорошо усвояемого железа с обычным рационом возможно только при использовании обогащенных этим микронутриентом продуктов питания, в том числе муки, хлебобулочных изделий.

Всасывание железа и его использование организмом — весьма сложный процесс. Являясь составной частью гемоглобина, железо принимает участие в важнейших биохимических процессах кроветворения, переноса кислорода кровью из легких в ткани, биологического окисления, обеспечивающего организм энергией.

Улучшают всасывание железа органические кислоты, аскорбиновая кислота, ксилит, фруктоза, аминокислоты. Для полноценного всасывания железа также необходимы витамины группы В — В₁, В₂, В₆, витамин Е (рис. 13.8).

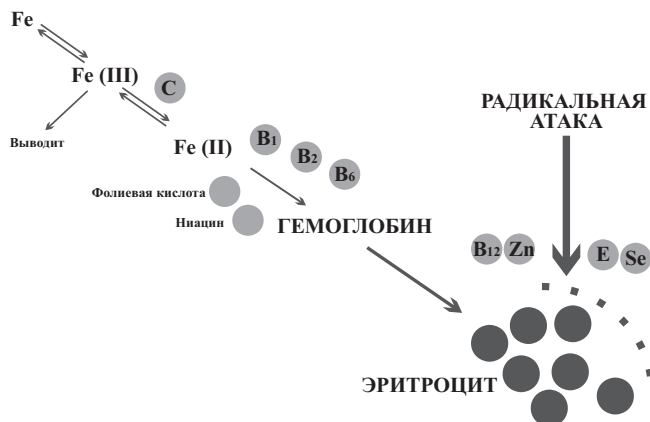


Рис. 13.8

Роль витаминов и микроэлементов в процессе усвоения железа в организме человека

При создании зерновых продуктов, обогащенных микронутриентами, большое значение имеет *уровень их сохранности*. На этот показатель могут оказать негативное влияние как отдельные параметры технологического процесса (интенсивный замес теста, высокотемпературная выпечка), так и некоторые компоненты рецептуры изделий. Определенные сложности в этом случае могут возникать при обогащении пищевых продуктов витаминами и железом — металлом переменной валентности.

Обогащение пищевых продуктов железом представляет собой сложную задачу как в технологическом, так и в гигиеническом отношении, и предполагает решение следующих задач: какие соединения железа использовать для добавления в тот или иной продукт, выбор продукта для обогащения железом, количество вносимого микроэлемента, преодоление ингибирующего влияния на абсорбцию железа, вызываемого компонентами пищи, такими как фитиновая кислота, фенольные соединения и кальций.

Будучи металлом переменной валентности, железо легко катализирует окислительные процессы, в частности, окисление аскорбиновой кислоты и процессы перекисного окисления, ускоряя тем самым прогоркание жиров. Особенно активны в этом отношении легкоионизируемые, быстрорастворимые соли железа, т. е. именно те его формы, которые в технологическом отношении были бы наиболее удобны для равномерного внесения железа в обогащаемые им продукты.

Чаще всего в пищевой промышленности в качестве источника железа используют его двухвалентную соль с серной кислотой — гептагидрат сернокислого железа $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. Это соединение хорошо растворяется в воде и других жидкостях. По литературным данным, железо в семиводной соли отличается высокой биосвояемостью.

Молекула гептагидрата сернокислого железа представляет собой кристаллогидрат, в центре которого находится ион железа Fe^{+2} , окруженный сольватной оболочкой. Как известно, молекула кристаллогидрата взаимодействует с белковыми компонентами пищевых продуктов и может оказывать ингибирующее действие на активность ферментов, в том числе липолитических. Однако в процессе хранения пищевых продуктов в присутствии небольшого количества влаги при значении активности воды $a_w = 0,52$ антиоксиданты (например, содержащиеся в пшеничной муке токоферолы и внесенная в составе витаминно-минеральных премиксов аскорбиновая кислота) могут стимулировать высвобождение иона железа из молекулы кристаллогидрата, который и будет оказывать влияние на активность липазы и липоксигеназы и инициировать окисление липидов муки.

Труднорастворимые соли железа в этом отношении более безопасны, но одновременно и значительно менее удобны технологически, поскольку для их равномерного распределения по массе обогащаемого продукта необходимы более сложные в аппаратурном и технологическом отношении способы сухого смешивания. В последние десятилетия все более широкое применение находят препараты электролитического железа. Они инертны по отношению к витаминам и другим компонентам, входящим в состав витаминно-минеральных премиксов.

Проведенные НИИ питания РАМН совместно со специалистами компании «Валетек» исследования показали, что форма соединения железа (электролитическое Fe^0 [Ж–Э], сернокислое Fe^{+2} моногидрат $FeSO_4 \cdot H_2O$ [СЖ–М]; сернокислое Fe^{+2} гептагидрат $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ [СЖ–Г]) оказывает влияние не только на интенсивность окислительных процессов, происходящих в липидном комплексе пшеничной муки, но и на сохранность витаминов, которыми эта мука обогащена. Аналогичные данные по влиянию соединений железа на стабильность витаминов группы В получены и для хлебобулочных изделий.

Исследование жирнокислотного состава муки позволило определить, что сумма ненасыщенных жирных кислот составила 79,6%. Насыщенные жирные кислоты представлены линолевой (61%), пальмитиновой (18%), олеиновой (12%) и линоленовой (3,3%) кислотами (табл. 13.12).

Таблица 13.12

Изменение состава жирных кислот муки, обогащенной витаминами и железом в процессе хранения

Наименование показателей	Содержание жирных кислот, %				
	Хранение 0 мес.	Хранение 6 мес.			
		Мука с витаминами	Мука с витаминами	Образец 1	Образец 2
Сумма насыщенных жирных кислот	20,38	20,99	21,33	21,53	22,07
Сумма ненасыщенных жирных кислот, в том числе	79,60	78,99	78,67	78,47	77,93
мононенасыщенных	1,81	1,74	1,64	1,59	1,40
полиненасыщенных	74,46	74,0	73,81	73,68	73,38
ω-3	3,33	3,25	3,22	3,20	3,15

Образцы муки: 1 — витамины + Ж–Э; 2 — витамины + СЖ–М; 3 — витамины + СЖ–Г.

Анализ полученных данных показал, что в муке, обогащенной витаминами и различными соединениями железа, в течение 6 мес. хранения в нерегулируемых условиях происходят изменения жирнокислотного состава в сторону уменьшения количества ненасыщенных жирных кислот: в муке, обогащенной электролитическим железом, на 0,41%; моногидратом сернокислого железа — на 0,66% и гептагидратом сернокислого железа — на 1,34% по сравнению с небогащенной мукой.

Полученные данные свидетельствуют о том, что интенсивность окислительных процессов, происходящих в липидном комплексе муки, обогащенной витаминами и различными соединениями железа, зависит от химической формы и физико-химических свойств соединений этого микроэлемента. В наибольшей степени изменение активности ферментов липазы и липоксигеназы, кислотного числа и жирнокислотного состава жира муки происходит при добавлении гептагидрата сернокислого железа.

Наряду с решением задачи повышения пищевой ценности хлебопекарной продукции важным фактором является ее гигиеническая безопасность, в том числе и микробиологическая, которая в значительной степени зависит от качества перерабатываемого сырья. Потери зерна от поражения микроорганизмами и вредителями оцениваются в мировом масштабе величиной, достигающей 10–16%. Имеются сведения о расширении спектра микробных контаминантов зерна. Проводимые в России и за рубежом исследования подтверждают, что в зерновых продуктах, готовых к употреблению, даже несмотря на жесткую технологическую обработку, могут сохраняться в жизнеспособном состоянии представители вегетативных микробов, в том числе токсигенные *Bacillus subtilis*, являющиеся возбудителями «картофельной» болезни хлеба.

Поэтому каждая принципиально новая технология, в том числе обогащение пищевых продуктов, не может внедряться в производство без предварительной оценки микробиологического риска и идентификации микробных загрязнителей.

В связи с этим, при разработке технологии хлебобулочных изделий из пшеничной муки с использованием инновационных обогащающих добавок было изучено влияние различных соединений железа (элементарное железо, железо сернокислого моногидрат, железо сернокислого гептагидрат), витаминов В₁, В₂, В₆, РР, фолиевой кислоты на качество, санитарно-микробиологические показатели готовых изделий и сохранность в них витаминов.

В результате проведенных исследований установлено, что смесь витаминов и различных соединений железа подавляет рост споровых бактерий *Bacillus subtilis*. Наибольший положительный эффект оказали смеси витаминов с исследованными соединениями железа, при использовании пшеничной муки с низкой степенью обсемененности *Bacillus subtilis* (<10³ КОЕ/г). В хлебе, приготовленном из пшеничной муки с высокой степенью обсемененности (>10³ КОЕ/г), признаки «картофельной» болезни не обнаруживали через 24 ч после выпечки только при добавлении смеси витаминов и железа сернокислого моногидрата. Наиболее эффективное подавление роста *Bacillus subtilis* отмечалось при использовании витаминов в сочетании с железом сернокислым гептагидратом.

Проведенный анализ микрофлоры образцов хлеба свидетельствовал, что введение в его рецептуру обогащающих добавок, содержащих железо и витамины группы В, не оказывало влияния на содержание КМАФАнМ, *Bacillus cereus*, дрожжей и плесеней в свежевыпеченном хлебе. В процессе хранения изделий в

течение 36 ч отмечалась тенденция к росту числа колоний КМАФАнМ (в пределах критериев безопасности) с одновременным торможением роста этих микроорганизмов в образцах хлеба с добавлением моно- и гептагидрата железа.

При обогащении хлебобулочных изделий витаминами важное значение имеет уровень их сохранности. В связи с изучением показателей безопасности обогащенных изделий было исследовано влияние совместного внесения различных соединений железа и витаминов группы В на сохранность витаминов в выпеченных хлебобулочных изделиях.

Наиболее высокая сохранность витаминов В₁, В₂, В₆, фолиевой кислоты в обогащенных хлебобулочных изделиях установлена при использовании электролитического железа и железа сернокислого моногидрата (99–93% для тиамин, 98–100% — для рибофлавина, 87–98% для витамина В₆, 60–94% — для фолиевой кислоты). Наименьшие показатели по сохранности перечисленных: витаминов получены при введении в рецептуру хлеба сульфата железа гептагидрата (66, 76, 77 и 42% соответственно) (рис. 13.9).

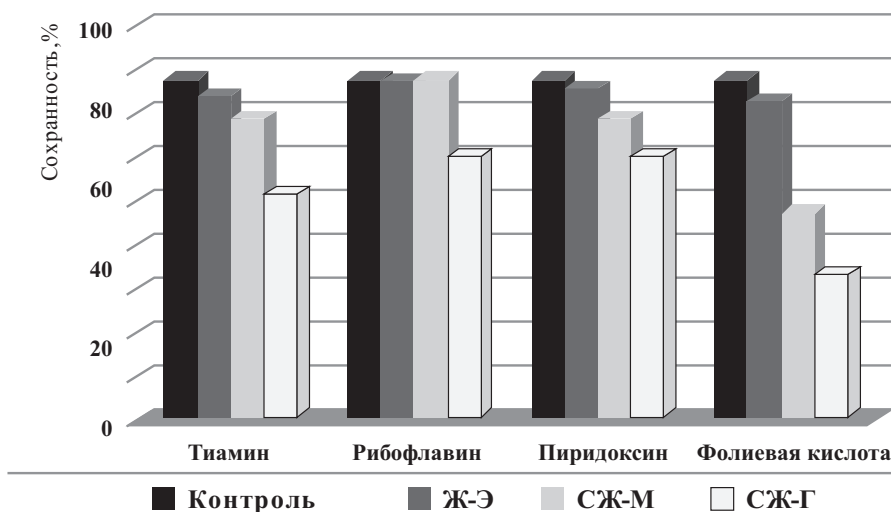


Рис. 13.9

Сохранность витаминов в обогащенных хлебобулочных изделиях

На сохранность витаминов может оказать влияние то обстоятельство, что гептагидрат сернокислого железа, окисляя жировой компонент муки и теста, способствует образованию перекисных соединений, которые оказывают негативное влияние на стабильность молекул витаминов.

Расчеты показали, что потребление 150 г обычного хлеба из пшеничной муки высшего сорта обеспечивает поступление 10% тиамин, 4,5% рибофлавина, 7% пиридоксина, 0,19% фолиевой кислоты, 12–17% железа от рекомендуемой нормы потребления. Добавление витаминов и железа в тесто в составе витаминно-минеральной смеси обеспечивает поступление с 150 г хлеба 35% тиамин, 26%, рибофлавина 30% пиридоксина, 11% фолиевой кислоты и 33–49% железа от рекомендуемой нормы (табл. 13.13).

Таким образом, для получения хлебобулочных изделий наиболее высокой витаминной ценности целесообразно использовать железо редуцированное электролитическое или железо сернокислое моногидрат.

Таблица 13.13

Рекомендуемые нормы потребления витаминов и железа и их обеспечение при потреблении 150 г хлеба из обычной муки и хлеба, обогащенного витаминно-минеральным премиксом «Валетек-8»

Пищевое вещество	Рекомендуемая норма потребления (РНП), мг/сут	Хлеб из обычной муки		Хлеб, обогащенный премиксом «Валетек-8»		
		мг/150 г	% РНП	мг/150 г	% РНП	
Тиамин	1,5	0,2–0,4	13–27	0,98–1,12	65–75	
Рибофлавин	1,8	0,11–0,26	6–14	0,6–0,75	33–42	
Фолиевая кислота	0,4	0,015–0,038	4–9	0,09–0,15	23–38	
Железо	мужчины	10	2,25–3,75	22,5–37,5	5,25–12	52,2–120
	женщины	18	2,25–3,75	12,5–21	5,25–12	29–67

* — МР 2,3,1,2432–08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации».

Учитывая результаты проведенных исследований, разработаны рецептуры витаминно-минерального премикса для обогащения муки и хлеба (торговая марка «Колосок») и широкий ассортимент хлебобулочных изделий (табл. 13.14). Сбалансированный состав смеси и хлебобулочных изделий «Колосок» обеспечивает содержание железа и витаминов в обогащенном продукте, регламентируемое Постановлениями главного государственного санитарного врача РФ № 91 от 05.05.2003 г., №148 от 16.09.2003 г. и № 9 от 05.03.2004 г.).

Таблица 13.14

Хлебобулочные изделия, обогащенные витаминами и железом

Ассортимент	Используемый ингредиент	Содержание витаминов в 100 г продукта, мг	Содержание минеральных веществ в 100 г продукта, мг
Хлеб «Колосок» с витаминами и железом	«Колосок-1»	В1 — 0,4, В2 — 0,35, В6 — 0,42, РР — 3,5, фолиевая к-та — 0,04	Железо — 3,4
Булочные изделия «Колосок» с витаминами и железом	«Колосок-1»	В1 — 0,45, В2 — 0,2, В6 — 0,4, РР — 4,0, фолиевая к-та — 0,04	Железо — 3,5
Хлеб «Колосок» из смеси ржаной и пшеничной муки	«Колосок-1», Соль пищевая с пониженным содержанием натрия + калий, магний, йод	В1 — 0,4, В2 — 0,3, В6 — 0,25, РР — 3,3, фолиевая к-та — 0,055	Железо 3,5, йод — 0,04, калий, магний, низкое содержание натрия — 180
Хлеб «Лицейский» с витаминами и железом	«Колосок-1», Соль пищевая с пониженным содержанием натрия + калий, магний, йод	В1 — 0,35, В2 — 0,3, В6 — 0,35, РР — 3,5, фолиевая к-та — 0,04	Железо — 3,2, йод — 0,038, калий, магний, низкое содержание натрия — 260
Булочные изделия «Лицейские» с витаминами и железом	«Колосок-1», Соль пищевая с пониженным содержанием натрия + калий, магний, йод	В1 — 0,35, В2 — 0,3, В6 — 0,4, РР — 3,8, фолиевая к-та — 0,055	Железо — 3,0, йод — 0,043, калий, магний, низкое содержание натрия — 290

Хлебобулочные изделия, обогащенные бета-каротином. При использовании обогащенных добавок, в том числе бета-каротина, следует учитывать не только их провитаминовую активность, но и функциональные свойства антиоксиданта и красителя. Поэтому при разработке технологий обогащения продуктов питания каротиноидами, с целью выбора наиболее эффективной каротинсодержащей добавки, были определены как физико-химические свойства и дозировки самих добавок, так и специфические особенности технологии производства того или иного продукта.

НИИ питания РАМН, ГосНИИ хлебопекарной промышленности, МГУПП изучена возможность использования препаратов бета-каротина в производстве обогащенных хлебобулочных изделий. В исследованиях применяли как жирорастворимые (0,2% раствор, 30% суспензия), так и водорастворимые («Циклокар») формы бета-каротина.

Установлено, что введение этих добавок улучшает качество хлеба из пшеничной муки 1 сорта по физико-химическим и органолептическим показателям: удельный объем возрастал на 19–30%, сжимаемость мякиша — на 19–45%, органолептическая балльная оценка увеличивалась на 1–2 балла, по сравнению с контрольными пробами без добавок бета-каротина. Наибольший эффект, определенный по сумме всех показателей, получен при использовании водорастворимого препарата «Циклокар» в дозе бета-каротина 3 мг/100 г хлеба, а также масляного раствора бета-каротина в дозе 2–3 мг субстанции на 100 г хлеба.

Улучшение показателей качества хлеба при использовании масляных растворов каротина можно объяснить дополнительным внесением жира, который, как известно, в небольших количествах обладает «смазывающим» эффектом и облегчает относительное скольжение биополимеров теста — белковой матрицы и включенных в нее зерен крахмала.

Улучшающее действие «Циклокара», представляющего собой циклодекстриновую форму бета-каротина, можно объяснить как свойствами самого циклодекстрина, являющегося невосстанавливающим олигосахаридом, так и наличием в этом комплексе включения биологически активного вещества — бета-каротина.

Установлено также, что жиро- и водорастворимые формы бета-каротина не оказывают влияния на влажность, кислотность, структурно-механические свойства, газообразующую способность теста и не изменяют параметры технологического процесса производства хлебобулочных изделий.

При исследовании возможности использования бета-каротина в производстве хлебобулочных изделий выявлена нецелесообразность обогащения бета-каротином хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки, что связано со значительными потерями каротина в процессе приготовления ржано-пшеничного хлеба из-за неустойчивости этой добавки в кислой среде ржаного теста (табл. 13.15).

В результате комплекса проведенных исследований выбраны наиболее оптимальные технологии обогащения хлебобулочных изделий микронутриентами, позволяющие максимально сохранить как эндогенные, так и внесенные добавки при одновременном улучшении качества изделий и повышении пищевой ценности без увеличения их калорийности (табл. 13.16).

Таблица 13.15

Сохраняемость бета-каротина в хлебобулочных изделиях

Наименование изделий	Расчетное содержание каротина в хлебе, мг/100 г	Фактическое содержание каротина в хлебе, мг/100 г	Сохраняемость каротина в хлебе, %
Булка из пшеничной муки высшего сорта	2,0	1,7	85
Батон из пшеничной муки высшего сорта	2,0	1,6	80
Хлеб из смеси муки ржаной обдирной и пшеничной первого сорта	2,0	1,12	56
Сайка с масляным раствором бета-каротина	2,2	1,9	85

1. Для обеспечения сохранности витаминов при приготовлении хлебобулочных изделий целесообразно максимально сокращать длительность контакта дрожжевых клеток и структурных компонентов теста с добавляемыми витаминами и минеральными веществами.

2. Наиболее оптимальным способом выпечки с точки зрения сохранности микронутриентов является сверхвысокочастотный подвод тепла к выпекаемой тестовой заготовке, позволяющий интенсифицировать процесс выпечки и сократить его длительность до 2,5 мин.

3. Для повышения сохранности витаминов в обогащенных хлебобулочных изделиях целесообразно использовать жировые продукты с высокой массовой долей жира.

4. Наиболее рациональным и технологичным способом внесения в пищевые массы витаминно-минеральных добавок, содержащих нерастворимые или труднорастворимые компоненты, обеспечивающим максимальную сохранность витаминов и равномерное распределение компонентов по массе продукта, является использование предварительно приготовленных витаминно-минеральных премиксов, содержащих пищевой носитель.

5. Для получения хлебобулочных изделий с гарантированным содержанием йода предпочтительно использовать высококачественную поваренную соль сорта «Экстра», обогащенную высокостабильным йодатом калия КЮ₃, с содержанием йода 40±15 мкг/г соли.

6. При совместном обогащении хлебобулочных изделий железом и витаминами группы В целесообразно использовать редуцированное электролиптическое железо или железо сернокислое моногидрат. Это позволяет не только увеличить сохранность витаминов группы В как в пшеничной муке и хлебе, но и обеспечить регламентируемые санитарно-микробиологические показатели готовых изделий.

7. При обогащении хлебобулочных изделий бета-каротином целесообразно готовить их из пшеничной муки высшего и первого сорта, для получения максимальной сохранности использовать масляные формы этого провитамина.

Таблица 13.16
Влияние технологических параметров приготовления хлебобулочных изделий на сохранность внесенных микронутриентов

Технологический параметр	Вид внесимой добавки	Сохранность витаминов, %				
		V ₁	V ₂	РР	Фолиевая кислота	Бета-каротин
Способ тестоприготовления:						
безопарный	Смесь витаминов В ₁ , В ₂ , РР	69,0	64,0	88,0	—	—
опарный		76,0	71,0	88,3	—	—
Большая густая опара		78,0	71,0	88,3	—	—
Способ энергоподвода при выпечке						
РК	Смесь витаминов В ₁ , В ₂ , РР	69,0	69,0	88,0	—	—
ЭК		72,0	80,0	89,5	—	—
ИК		69,0	64,0	88,5	—	—
СВЧ		73,0	77,5	90,5	—	—
ИК-СВЧ-ИК		71,0	66,5	90,5	—	—
Способ внесения витаминов						
в муку	Смесь витаминов В ₁ , В ₂ , РР	41,9	50,5	66,7	—	—
в тесто в водном растворе		61,3	69,0	83,0	—	—
в водном растворе		96,5	96,0	—	—	—
в составе премикса		98,0	98,0	—	65–70	—
Рецептура изделия						
+растительное масло (100% жира)	Валетек-8	93,8	96,6	—	—	—
+маргарин (70% жира)		65–71	83–86	—	—	—
Вид муки						
Смесь ржаной и пшеничной 1 с	Масляный раствор бета-каротина	—	—	—	—	56
Пшеничная высшего сорта		—	—	—	—	82–85
Вид добавки						
витамины + Fe – Э	Валетек-8	99	98	—	94	—
витамины + FeSO ₄ ·2H ₂ O	Колосок-1	95	100	—	60	—
витамины + FeSO ₄ ·7H ₂ O	В ₁ , В ₂ , В ₆ , РР, ФК + СЖ – Г	66	76	—	42	—

13.5. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ, ОБОГАЩЕННЫХ МИКРОНУТРИЕНТАМИ, В ПИТАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ

Создание обогащенных микронутриентами продуктов питания не ограничивается решением задач, связанных с разработкой научно обоснованных рецептов и эффективных технологий их производства. Другой, не менее важной задачей является оценка их эффективности, способности реально улучшать обеспеченность человеческого организма витаминами и минеральными веществами (*принцип 5*). Демонстрация такой эффективности является непременным условием дальнейшего широкого использования тех или иных обогащенных микронутриентами продуктов питания с целью оптимизации пищевого статуса и здоровья детского и взрослого населения.

В данном разделе обобщены результаты оценки эффективности хлебоблочных изделий, обогащенных микронутриентами (табл. 13.17), в питании различных групп населения.

Таблица 13.17

Содержание витаминов и минеральных веществ в специализированных хлебоблочных изделиях

Продукт	Содержание витаминов и минеральных веществ, мг/100 г						
	тиамина	рибофлавина	ниацина	В ₆	Е	фолиевой кислоты	железа
Булка «Шахтерская витаминизированная»	0,60	0,60	5,16	0,82	2,21	—	—
ФНП (%)	21,0	20,0	25,8	41,0	22,1	—	—
Хлеб «Раменский» для беременных женщин	0,68	0,4	—	—	—	0,7(мкг)	5,0
ФНП (%)	45,0	25,0	—	—	—	17,5	25,0
Булочные изделия с пониженным содержанием натрия	0,15	0,1	1,27	—	—	0,037	—
ФНП (%)	10,0	5,0	7,0	—	—	18,6	—
Булочка «Студенческая», обогащенная витаминами и железом	0,5	0,5	—	1,0	—	0,09 (мкг)	5,0
ФНП (%)	33,0	28,0	—	50,0	—	45,0	16–28

В их числе:

- булка «Шахтерская витаминизированная», обогащенная витаминами В₁, В₂, РР, В₆;
- хлеб «Раменский» для беременных женщин, обогащенный витаминами В₁, В₂, РР, фолиевой кислотой и железом;
- булочные изделия с пониженным содержанием натрия;
- булочка «Столичная», обогащенная витаминами и железом.

Под наблюдением находились следующие группы населения:

- работники горнодобывающей промышленности (горнорабочие шахт глубокого залегания);
- беременные женщины во II и III триместрах беременности;
- больные гипертонической болезнью;
- дети школьного возраста.

Апробацию проводили на базе Клиники лечебного питания НИИ питания РАМН, Института педиатрии РАМН, Донецкого медицинского университета (Украина), Морозовской детской клинической городской больницы г. Москвы, ФГБУ Гематологического научного центра Минздрава РФ.

Исследовалось влияние включения в диету обогащенных продуктов на показатели витаминного, минерального и липидного обмена, показатели иммунологического статуса и систему гемокоагуляции, гликемический индекс у больных диабетом, терапевтические показатели, заболеваемость, физическую и умственную работоспособность.

Рассмотрим некоторые примеры.

Хлебобулочные изделия, обогащенные витаминами, для работников тяжелого физического труда. Совместно с ГосНИИ хлебопекарной промышленности и Донецким медицинским университетом (Украина) были разработаны рецептуры хлебобулочных изделий, предназначенных для питания работников горнодобывающей и металлургической промышленности — булка «Шахтерская витаминизированная», из муки высшего сорта и хлеб пшеничный витаминизированный из муки второго сорта, рецептуры которых предусматривают добавление витаминов V_1 , V_2 , V_6 и РР в количествах, более чем в 2 раза превышающих их содержание в массовых сортах хлебобулочных изделий (табл. 13.17).

В исследованиях применяли смесь витаминов V_1 , V_2 , РР и витамин V_6 . Перед замесом теста смесь витаминов растворяли в горячей воде (50–70°C), вносили в тестомесильную машину, перемешивали с жидкими компонентами (растворами сахара, соли, жира, молочной сыворотки, яблочным пюре) и затем добавляли муку.

Результаты производственных испытаний на хлебозаводах Москвы, Донецка, Запорожья свидетельствовали о том, что сохранность вносимых витаминов колебалась от 50 до 97%.

На разработанные изделия утверждены технические условия «Изделия хлебобулочные сдобные. Булка шахтерская витаминизированная» и «Хлеб витаминизированный из муки пшеничной II сорта».

Клиническую апробацию разработанных изделий проводили при изучении витаминного статуса и состояния иммунной системы шахтеров глубоких горизонтов и горнорабочих шахты им. Поченкова ПО «Макеевуголь» (г. Донецк, Украина) (булка «Шахтерская витаминизированная»), горнорабочих шахты им. Калинина и сотрудииков Донецкого медицинского университета (хлеб витаминизированный из пшеничной муки 2 сорта).

В соответствии с программой исследований, первая группа обследуемых (контроль) получала в течение 24 дней обычный рацион без коррекции витаминного состава; 2-я группа находилась на том же рационе, но с заменой части пшеничного хлеба (200 г) витаминизированной булкой «Шахтерская».

Фоновая уринарная экскреция всех изученных витаминов у обеих групп в начале эксперимента была ниже биохимических показателей адекватной обеспеченности. Наибольший дефицит отмечался по тиамину (43–56%) и рибофла-

вину (56–74%). В фоновом состоянии иммунологического статуса обследуемых прослеживалось угнетение активности Т-системы лимфоцитов и снижение содержания лизоцима в сыворотке крови.

Под влиянием коррекции питания витаминный статус шахтеров, получавших обогащенный хлеб, нормализовался. Дополнительный прием витаминизированных изделий на фоне сбалансированного рациона существенно активизировал звенья клеточного и гуморального иммунитета у испытуемых горнорабочих. Возросла функциональная активность Т- и В-лимфоцитов. Увеличился синтез иммуноглобулинов всех трех классов, в том числе и наиболее дефицитных А и М (на 161,4 и 42,7 мг/100 мл соответственно). Содержание лизоцима в сыворотке крови возросло в 1,7 раза.

Прием витаминизированных изделий положительно отразился на физической и умственной работоспособности шахтеров. Показатели общей физической работоспособности по данным пробы РВС после дополнительной витаминизации возросли на 14% у испытуемых 2-й группы. Мышечная сила и силовая выносливость увеличились соответственно на 6,2 и 8,7%. После витаминизации повысились объем внимания и его устойчивость. Время на решение теста уменьшилось по показателю устойчивости внимания на 18,8%, а по показателю объема внимания — на 8,1%.

По результатам исследований булка «Шахтерская витаминизированная» была рекомендована для питания горнорабочих вне шахты, а хлеб витаминизированный из пшеничной муки второго сорта — для формирования подземных пайков.

Хлебобулочные изделия, обогащенные витаминами и железом, для беременных женщин. Известно, что дефицит таких микронутриентов, как фолиевая кислота и железо, в организме человека, прежде всего женщин детородного возраста, приводит к нарушениям процессов кроветворения, развитию сочетанной фолатзависимой железодефицитной анемии, отрицательно сказывается на здоровье новорожденных.

Для предотвращения этих нарушений специалистами НИИ питания РАМН совместно с МГУПП был разработан специальный вид хлеба, обогащенный витаминно-минеральным премиксом «Валетек-8», содержащим витамины В₁, В₂, РР, фолиевую кислоту и железо. Внесение указанного премикса в рецептуру хлебобулочных изделий позволяет получить продукт с регламентированным уровнем витаминов, прежде всего фолиевой кислоты, и железа.

Так, содержание витаминов В₁, В₂, фолиевой кислоты и железа в необогащенных образцах хлебобулочных изделий обеспечивает всего лишь 10–25% рекомендуемой нормы потребления нутриентов в сутки. Включение в рецептуру этих изделий премикса увеличивает содержание тиамин, рибофлавина и фолиевой кислоты более чем в 3 раза, обеспечивая поступление с 200 г хлеба от 40 до 100% рекомендуемой нормы среднего суточного потребления указанных витаминов.

Содержание в них железа повышается при этом в среднем до 7–16 мг в 200 г, что обеспечивает полную норму его потребления для мужчин и 35–80% рекомендуемой нормы для женщин.

Клиническая апробация хлебобулочных изделий, обогащенных витаминами В₁, В₂, РР, фолиевой кислотой и железом, была проведена на базе Института педиатрии РАМН.

Содержание перечисленных нутриентов в сыворотке крови беременных женщин исследовали до включения в их рацион апробируемых хлебобулочных

изделий, содержащих в 200 г 184 мкг фолиевой кислоты и 5,8 мг железа, и через 30 дней после начала их применения. В результате такой коррекции рациона содержание фолиевой кислоты в сыворотке крови беременных возросло в 2 раза, витамина В₁₂ более чем в 3 раза. Заметно увеличилось содержание железа и железосвязывающего белка (ферритина) в сыворотке крови обследуемых женщин (рис. 13.10).

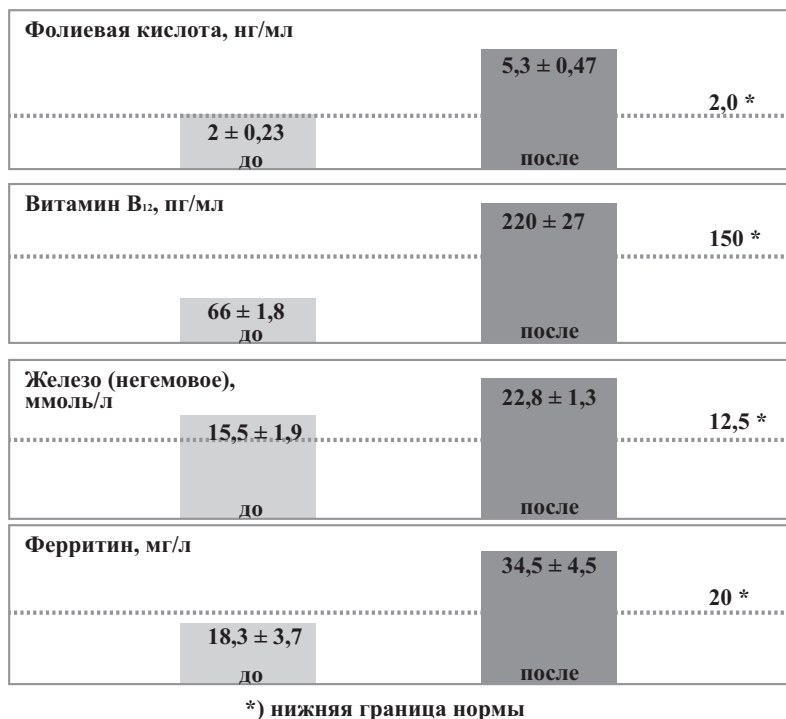


Рис. 13.10

Влияние потребления хлеба, обогащенного премиксом «Валетек-8», на микронутриентный статус беременных женщин (содержание в сыворотке крови)

При включении в рацион витаминизированных хлебобулочных изделий состояние здоровья беременных женщин, оцениваемое по субъективным показателям (общее самочувствие, наличие токсикозов и др.), оставалось стабильным.

Полученные данные подтверждают целесообразность использования в питании беременных женщин хлебобулочных изделий, обогащенных витаминно-минеральной смесью, для коррекции и профилактики фолат- и железодефицитных состояний.

Хлебобулочные изделия с скорректированным минеральным составом для людей, страдающих гипертонической болезнью. Одним из обязательных компонентов рецептур практически всех сортов хлеба является поваренная соль (1,5–2,0 г/100 г продукта), уровень потребления которой жителями России существенно превышает рекомендуемые нормы. Избыточное потребление натрия на фоне недостатка калия и магния может приводить к нарушениям водно-солевого обмена и повышать риск патологических изменений в сердечно-сосудистой, мочевыделительной и других системах организма.

Указанные обстоятельства послужили основанием для разработки нового вида хлеба с измененным минеральным составом в сторону снижения натрия и обогащения солями калия, магния, кальция и пищевыми волокнами.

Медико-биологические исследования проводили в Клинике лечебного питания НИИ питания РАМН на группе больных гипертонической болезнью. В период клинической апробации нового хлеба его вводили в противоиатеросклеротическую (Ар) диету в экспериментальной группе больных в количестве 100 г вместо обычного пшеничного хлеба в течение 20 дней.

Включение разработанного вида хлеба с обогащенной солью с пониженным содержанием натрия в состав гипонатриевой диеты больных гипертонической болезнью приводило к повышению терапевтической эффективности диетотерапии.

Анкетным опросом больных установлено, что по органолептическим свойствам новый вид хлеба получил высокую оценку.

При сравнительном анализе результатов диетотерапии у больных гипертонической болезнью на фоне применения диеты с включением нового хлеба и идентичного рациона с обычным пшеничным хлебом констатирована более выраженная положительная динамика в экспериментальной группе. Это различие более отчетливо проявляется в отношении критериев, характеризующих состояние минерального обмена и системы гемокоагуляции.

Клинически в группе больных, получавших с рационом апробируемый хлеб, темп снижения артериального давления в процессе диетотерапии несколько превосходит таковой в контрольной группе, чему соответствует и более выраженный терапевтический эффект по критериям, характеризующим функциональное состояние аппарата кровообращения.

По ряду показателей выявлены статистически значимые различия у пациентов контрольной и опытной групп. Так, при включении в диету апробируемого хлеба наблюдается изменение тромбогенных свойств крови, выражающееся в уменьшении содержания в сыворотке крови фибриногена (на 15% в конце лечения) и нарастании фибринолитической активности на 70,4%. В контрольной группе эти сдвиги менее значительны (1,5 и 8,0% соответственно). Отмечено более существенное снижение содержания креатинина в сыворотке крови больных, получавших опытный хлеб ($\Delta = 25\%$) по сравнению с контрольной группой ($\Delta = 6\%$).

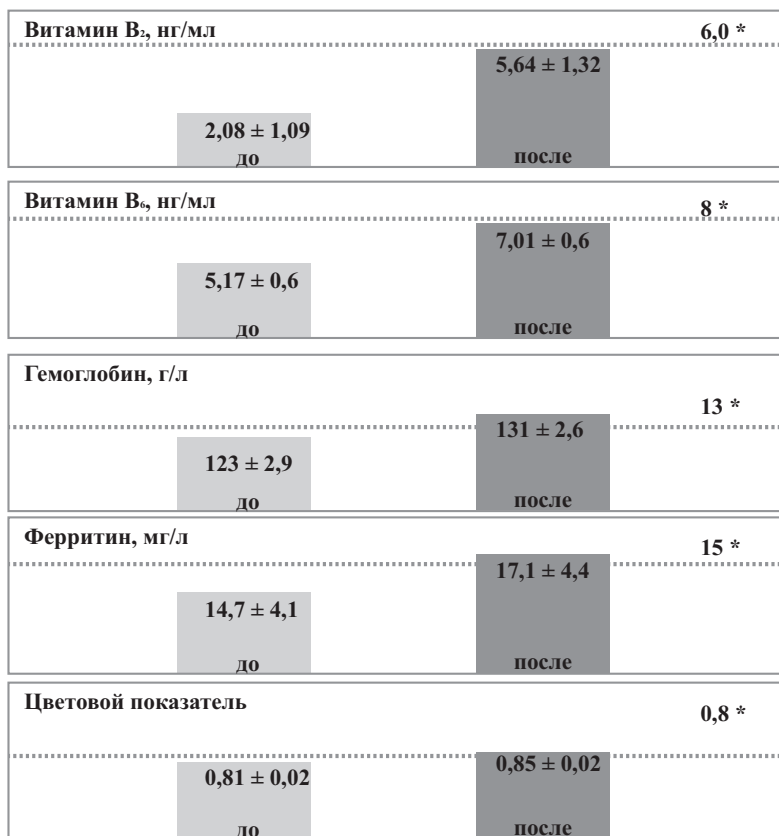
Таким образом, включение хлеба с скорректированным минеральным составом в гипонатриевую диету повышает терапевтическую эффективность диетотерапии у больных гипертонической болезнью, особенно в отношении критериев, характеризующих состояние аппарата кровообращения, системы гемокоагуляции и минерального обмена.

Круг нозологических форм заболеваний, при которых может использоваться новый вид хлеба, не исчерпывается сердечно-сосудистой патологией. В связи с пониженным содержанием натрия, он показан, в частности, при заболеваниях почек (остром и хроническом гломерулонефрите, нефротическом синдроме и др.). Обогащение хлеба пищевыми волокнами обуславливает целесообразность его применения при сахарном диабете с учетом допустимой нормы углеводов в суточном рационе, а также пожилым людям. Поскольку физиологическая потребность в натрии весьма невелика (0,5 г в сутки), хлеб с скорректированным минеральным составом, обогащенный калием, магнием, кальцием и пищевыми волокнами, может быть рекомендован и здоровым людям.

Хлебобулочные изделия, обогащенные витаминами и железом, для детей школьного возраста. В последние годы в рационе детей все более весомое положение занимают продукты, обогащенные теми или иными микронутриентами. Учитывая, что для большинства населения нашей страны характерны полигиповитаминозные состояния, сочетающиеся с недостатком таких микроэлементов, как железо, а также тот факт, что для усвоения минеральных веществ необходимым условием является адекватная обеспеченность организма витаминами, были разработаны рецептуры хлебобулочных изделий, обогащенных витаминами группы В и предназначенных для питания детей школьного возраста.

Под наблюдением находились дети 13–14 лет, проживающие в ЮВАО г. Москвы. Ежедневно они получали вместо обычного хлеба 2 булочки «Студенческие», содержащие витамины В₁, В₂, В₆, В₁₂, РР, фолиевую кислоту и элементное железо (табл. 13.17).

Обеспеченность витаминами оценивали по их содержанию в сыворотке крови. В качестве показателей обеспеченности железом определили уровень гемоглобина крови, концентрацию в сыворотке крови железа и ферритина (рис. 13.11).



*) нижняя граница нормы

Рис. 13. 11

Влияние потребления хлеба, обогащенного витаминно-минеральным премиксом, на обеспеченность витаминами и железом школьников г. Москвы (содержание в сыворотке крови)

Включение в рацион детей обогащенной булочки оказало заметный эффект на показатели обеспеченности витаминами В₂ и В₆, их концентрация увеличилась соответственно в 2 и 1,4 раза. Достаточно улучшилась обеспеченность железом по таким показателям, как уровень гемоглобина, содержание сывороточного ферритина (на 16%), цветовой показатель, средний объем эритроцитов и содержание гемоглобина в 1 эритроците.

Проведенная клиническая апробация хлебобулочных изделий, обогащенных витаминами, антиоксидантами, минеральными веществами, пищевыми волокнами на различных группах взрослого и детского населения, в том числе работниках горнодобывающей промышленности, беременных женщинах, пациентах с избыточной массой тела и страдающих гипертонической болезнью, детях школьного возраста (всего более 1200 человек), подтверждает высокую эффективность их использования в питании.

Продукты, обогащенные витаминами и витаминно-минеральными комплексами, не только улучшают обеспеченность организма обследуемых групп населения этими незаменимыми микронутриентами, но и существенно активизируют звенья клеточного и гуморального иммунитета, повышают умственную и физическую работоспособность.

Введение в обогащаемые продукты витаминов и железа улучшает микронутриентный статус беременных женщин по показателям содержания фолиевой кислоты, витамина В₁₂, железа и ферритина в сыворотке крови.

Включение в диету продуктов, с использованием солей с пониженным содержанием натрия и обогащенных калием и магнием, повышает эффективность диетотерапии в отношении критериев, характеризующих состояние аппарата кровообращения, системы гемокоагуляции, минерального обмена, значительно снижает показатели перекисного окисления липидов.

В весенний период у детей достаточно часто обнаруживается сочетанная недостаточность нескольких витаминов, при этом содержание гемоглобина и сывороточного железа находится на нижней границе возрастной нормы, что является основанием для использования в питании детей продуктов, обогащенных витаминами и железом. Включение в рацион школьников хлебобулочных изделий позволяет улучшить ряд показателей, свидетельствующих об улучшении обеспеченности витаминами группы В и железом.

На основании проведенных исследований разработаны, утверждены и используются в медицинской практике:

- Методические рекомендации «Применение витаминизированных пищевых продуктов, обогащенных бета-каротином, для населения из радиоактивных загрязненных регионов (для врачей, диетологов)», № 11-8/04–53, 1993 г.;
- Информационное письмо по применению специализированных продуктов лечебно-профилактического назначения при инсулиннезависимом сахарном диабете (для эндокринологов, терапевтов, диетологов), 1999 г.

В таблицах 13.18, 13.19 представлены перечень основных документов, регламентирующих обогащение витаминами и микроэлементами хлебобулочных изделий в РФ, обогащенные пищевые продукты, присутствующие на потребительском рынке России.

Таблица 13.18

**Основные документы, регламентирующие обогащение витаминами и микроэлементами
хлебобулочных изделий в Российской Федерации**

№.№ п/п	Документ
1	Распоряжение Главного государственного санитарного врача Российской Федерации № 11 от 3 апреля 1998 г. «О дополнительных мерах по профилактике йоддефицитных состояний»
2	Постановление Правительства Российской Федерации № 1119 от 5 октября 1999 г. «О мерах по профилактике заболеваний, связанных с дефицитом йода»
3	Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации № 14 от 23 ноября 1999 г. «О мерах по профилактике заболеваний, связанных с дефицитом йода и других микронутриентов»
4	Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации № 444 от 12 декабря 1999 г. «О мерах по профилактике заболеваний, связанных с дефицитом йода и других микронутриентов»
5	Письмо Главного санитарного врача РФ Г.Г.Онищенко № 01/12925-8-32 от 12.11.2008 «О состоянии заболеваемости, обусловленной дефицитом микронутриентов»
6	Письмо Главного государственного санитарного врача РФ Г. Г. Онищенко № 01/1867-0-32 от 11.02.2010 «Об обогащении микронутриентами пищевых продуктов, в том числе массовых сортов хлеба»
7	Распоряжение Правительства Российской Федерации от 25 октября 2010 г. № 1873-р «Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года»
8	СанПиН 2.3.2.2804-10 «Дополнения и изменения № 22 к СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации Г. Г. Онищенко 27 декабря 2010 г.)
9	Московская декларация Первой Глобальной министерской конференции по здоровому образу жизни и неинфекционным заболеваниям (Москва, 28–29 апреля, 2011 г)
10	Политическая декларация, принятая Генеральной Ассамблеей ООН по борьбе с неинфекционными заболеваниями (сентябрь 2011 г.)
11	Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 598 «О совершенствовании государственной политики в сфере здравоохранения»
12	Распоряжение Правительства Российской Федерации от 30 июня 2012 г. № 1134-р об утверждении Плана мероприятий по реализации «Основ государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2020 года»
13	Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 14 июня 2013 г. № 31 г. Москва «О мерах по профилактике заболеваний, обусловленных дефицитом микронутриентов, развитию производства пищевых продуктов функционального специализированного назначения»
14	Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 022/2011 «О безопасности пищевой продукции» (утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 880)
15	Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки» (утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 881)

Таблица 13.1.9
 Содержание витаминов и минеральных веществ (в % от РНП для взрослых)^{**} в 100 г обогащенных пищевых продуктов, присутствующих на потребительском рынке России

Пищевой продукт	Витамины											Минеральные вещества	
	A	D	E	C	B ₁	B ₂	B ₆	B ₁₂	ФК	ПК	РР	Ca	Fe
	Хлеб и хлебобулочные изделия	—	—	—	20-33	8-14	15-25	—	8-16	—	—	15-25	8
Мука пшеничная	—	—	—	30-53	11-17	22-40	—	—	—	—	20-35	—	30-40
Каша быстрого приготовления, не требующие варки*	18-52	—	5	4-22	11-24	6-9	8-17	—	3-7	—	10	2-7	12-45
Макаронные изделия быстрого приготовления*	—	—	—	13	11	12	—	5	—	—	9	—	—
Вафли	11	—	33	30-36	33-73	22-44	30-65	33	12-25	—	25-28	20-40	30-50
Печенье	—	—	—	—	20-27	8-22	15-18	17	5-19	—	20	—	30
Пряники	—	—	—	—	28	15	—	—	—	—	—	11	15
Кексы	—	—	—	—	12	7	—	—	—	—	—	5	7
Сухие завтраки из зерновых	—	—	57-88	15-52	40-167	33-100	30-125	33-187	12-110	100-160	20-90	10-27	—

Примечание. * — в 100 г готового к употреблению продукта; ФК — фолиевая кислота; ПК — пантотеновая кислота; ** — МР 2,3,1,2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации».

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Органолептический анализ — наиболее распространенный и, вместе с тем, достаточно объективный и надежный способ оценки качества хлебобулочных изделий при условии его правильной постановки, высокого профессионализма в работе.

14.1. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Термин «органолептический» происходит от греческих «organon» — орудие, инструмент, орган и «leptikos» — склонный брать или принимать, т. е. в буквальном переводе означает: выявлять с помощью органов чувств.

За рубежом используют термин «сенсорный», происходящий от латинского слова «sensus» — чувство, ощущение. В переводе с английского слово «sense» также означает чувство. Поэтому термин «органолептическая оценка», «сенсорный» или «органолептический анализ» часто применяют как равнозначные. Вместе с тем соблюдение основных принципов экспертной методологии свидетельствует о необходимости разделения этих понятий.

Терминология в области органолептического анализа регламентируется требованиями ГОСТ ISO 5492-2014 «Органолептический анализ. Словарь».

Согласно данному стандарту:

- органолептический анализ — исследование с целью оценки органолептических характеристик продукта с помощью органов чувств;
- органолептический испытатель — любое лицо, которое принимает участие в органолептическом анализе;
- эксперт-испытатель в области органолептического анализа — отобранный испытатель, продемонстрировавший высокую сенсорную чувствительность, имеющий специальную подготовку и опыт участия в органолептических тестах и способный давать хорошо воспроизводимые результаты органолептических оценок различных продуктов;
- комиссия по органолептической оценке качества продуктов — группа испытателей, принимающих участие в органолептическом анализе;
- дегустатор-испытатель, отобранный испытатель или эксперт, осуществляющий оценку органолептических характеристик пищевого продукта в основном с помощью сенсоров ротовой полости. Обычно предпочтителен термин «испытатель»;
- дегустация — органолептическая оценка пищевого продукта в ротовой полости.

Сущность данного анализа направлена на исследование органолептических показателей продукта: вкуса, запаха, консистенции и т. д.

Органолептическая оценка преследует часто различные цели, решает разные задачи, может быть рабочей, производственной, коммерческой, конкурсной, экспертной или арбитражной, учебной и показательной. Поэтому организация органолептического анализа в каждом конкретном случае требует учитывать его цели и задачи.

Рабочая органолептическая оценка качества хлебобулочных изделий осуществляется непосредственно в производственных помещениях технологами и работниками лабораторий техноконтроля. Проводится систематически на про-

тяжении всего технологического цикла производства хлебобулочных изделий, позволяет заранее обнаружить и предупредить нарушения технологических параметров производства, предусмотреть возможность появления дефектов и пороков, правильно определить сроки технологической обработки продукта.

Производственная органолептическая оценка качества проводится группой специалистов данного предприятия или объединения при решении вопросов, связанных с оценкой пищевых продуктов (подготовка к утверждению новых видов, утверждение рецептур, отбор образцов на конкурс и т. д.). С этой целью на каждом предприятии создается производственная комиссия по органолептической оценке качества продуктов, объединяющая наиболее квалифицированных специалистов.

Работа производственной комиссии по органолептической оценке, как и всех остальных, должна проводиться в специальном помещении и подчиняться особым правилам, которые будут рассмотрены ниже.

Экспертная или арбитражная органолептическая оценка проводится при решении спорных вопросов о качестве пищевых продуктов, ряда специальных задач — определении соответствия того или иного образца конкретному виду продукта, его оценке по просьбе контролирующих организаций, отборе образцов на международные конкурсы и т. д.

Конкурсные оценки проводятся на международных, республиканских, тематических выставках и конкурсах с целью выявления лучших образцов пищевой продукции

Коммерческая органолептическая оценка качества проводится при оптовых закупках, международных поставках, купле-продаже хлебобулочных изделий. Основными оценщиками в данном случае являются покупатели.

Учебная органолептическая оценка качества ставит своей задачей обучение специалистов основам органолептического анализа в условиях переподготовки или повышения квалификации.

Показательная органолептическая оценка качества проводится для широкого круга людей, интересующихся качеством хлебобулочных изделий, их ассортиментом. В процессе такой оценки потребителя знакомят не только с техникой ее проведения, но и с историей пищевых продуктов, основами их технологии.

Правила и порядок проведения органолептической оценки качества отдельных групп пищевых продуктов определяются соответствующими нормативными документами системы ГОСТ Р, других ведомств и организаций. Любая органолептическая оценка качества, кроме рабочей, проводится в специально оборудованных помещениях.

Ниже приводятся единые требования, предъявляемые к комиссиям по органолептической оценке, испытателям, помещениям для проведения органолептического анализа, самой процедуре проведения органолептического анализа.

14.2. КОМИССИЯ ПО ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ

Комиссия по органолептической оценке качества продуктов может быть создана и утверждена при организациях, ведомствах, фирмах на срок не более 2-х лет, может иметь межведомственный характер. Работа комиссии осуществляется согласно Положению, разработанному на основе действующих нормативных документов по органолептической оценке пищевых продуктов и продовольственного сырья.

В зависимости от назначения, данная комиссия призвана решать следующие задачи:

- периодический контроль качества пищевых продуктов, вырабатываемых на предприятиях и фирмах;
- оценка качества новых видов пищевых продуктов для принятия решения о постановке их на производство;
- защита прав потребителя при покупке недоброкачественной продукции, решение спорных вопросов, возникающих между потребителем, продавцом и третьей стороной;
- объединение усилий контролирующих организаций, вузов и НИИ по вопросам методического обеспечения контроля качества пищевых продуктов и продовольственного сырья.

Заседания Комиссии по органолептической оценке качества продуктов проводятся в соответствии с ежегодным планом работы или вне плана по предложению председателя. Заседания созываются председателем, а в его отсутствие — заместителем председателя комиссии. Заседания могут быть открытыми и закрытыми по решению председателя. При закрытой дегустации продукция шифруется секретарем комиссии или организатором делегации, не принимающим участие в испытаниях.

В зависимости от ассортимента продукции, целей и задач дегустации, создается рабочая группа комиссии (РГК), которая выполняет поручения по органолептической оценке конкретного вида продукта.

Состав РГК определяется председателем комиссии или его заместителем. В него входят ученые, эксперты по однородным группам пищевой продукции, специалисты контролирующих и общественных организаций, предприятий и фирм пищевой промышленности, торговли и общественного питания, имеющие специальный опыт дегустационной работы и соответствующую квалификацию дегустатора по соответствующей группе пищевых продуктов.

В случае, когда член РГК является заинтересованным лицом (производителем продукции, автором НД и т. д.), ему отводится право совещательного голоса.

В составе комиссии по органолептической оценке должно быть не менее 5 человек специалистов — дегустаторов, обладающих индивидуальной способностью улавливать специфические различия в цвете, вкусе, запахе, аромате, других органолептических показателях качества.

Председатель и секретарь комиссии избираются из числа наиболее авторитетных и профессионально-опытных специалистов.

Учитывая фактор субъективности в оценке органолептических показателей к эксперту-испытателю в области органолептического анализа предъявляются высокие требования этики, самообразования и подготовки, профессионального мастерства и режима жизни. Только в этом случае он может дать объективную оценку продукта, владеть информацией в области идентификации и экспертизы соответствующего ассортимента отечественной и импортируемой продукции. При работе испытателя должно быть исключено влияние плохого настроения, общей усталости, духов, одеколонов, дезодорантов, постороннего шума, разговоров и т. п. Органолептическую оценку не рекомендуют назначать близко к завтраку, обеду или ужину. Испытателю следует избегать состояний голода и сытости, за полчаса до испытаний необходимо воздержаться от курения, еды и напитков.

14.3. ПОМЕЩЕНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА

Помещения для проведения органолептической оценки качества рекомендуют располагать с северной стороны зданий, так как необходимо избегать прямых солнечных лучей. На рисунке 14.1 показаны примерные планировки таких помещений, состоящих из двух изолированных залов с общей площадью не менее 36 м²:

- рабочее, специально оборудованное для работы испытателей (15–20 м²);
- вспомогательное, предназначенное для подготовки образцов, посуды, вспомогательных средств и материалов.

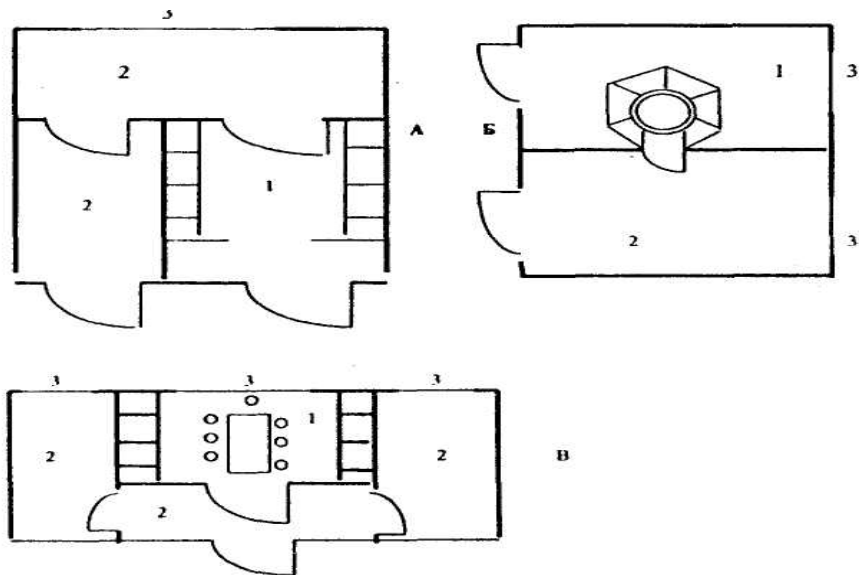


Рис. 14.1

Примеры планировки помещений для органолептического анализа:

1 — лаборатория сенсорного анализа (помещение для работы испытателей); 2 — подсобные помещения; 3 — окна.

Состояние и оборудование рабочего помещения должны обеспечивать необходимые условия работы испытателей, направленные на объективную и достоверную оценку продукции. Варианты планировки А и Б исключают коллективное обсуждение результатов органолептической оценки, планировка В предусматривает условия как для индивидуальной, так и коллективной работы. Кроме того, имеются другие требования:

- отсутствие постороннего шума;
- наличие системы кондиционирования воздуха;
- хорошее освещение рабочих мест, не менее 500 лк. (Рекомендуется рассеянный дневной свет при отсутствии прямых солнечных лучей и ярких световых пятен, т.е. условия освещения не должны искажать цвет исследуемого продукта. Оптимальная площадь окон должна составлять около 35% поверхности пола);
- стены, потолок и мебель должны быть окрашены в светлые, спокойные тона: белые, кремовые, светло-серые;

- соблюдение необходимых санитарно-гигиенических требований к чистоте помещения, отсутствие посторонних запахов;
- температура воздуха — $20 \pm 2^\circ\text{C}$, относительная влажность — $70 \pm 5\%$, т. е. условия не должны вызывать ощущений холода, излишнего тепла или влажности.

Для работы испытателя рекомендуют оборудовать 5–9 рабочих мест: отдельные кабины размером $4 \times 1,2$ м, или можно использовать ширмы, специальные столы, размещенные один за другим, а также столы, имеющие перегородки (рис. 14.2).

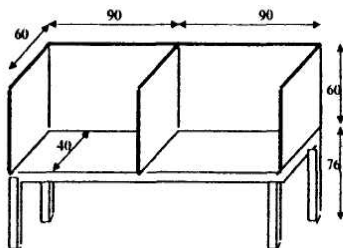


Рис. 14.2

Рабочий стол для органолептического анализа, предназначенный для индивидуальной работы двух испытателей

Рабочее место должно быть обеспечено:

- бланками дегустационных листов, карандашами, ручками;
- необходимой сервировкой, исходя из специфики анализируемого продукта;
- нейтрализующими средствами для восстановления чувствительности при оценке ассортимента продукции, рекомендуется использовать некрепкий чай, минеральную воду, белый хлеб и др. в зависимости от вида продукта;
- посудой для отходов.

Рабочие места могут быть оборудованы электрическими, электронными индикационными и передающими приборами, ЭВМ, место председателя (секретаря) — техникой для обработки информации.

Вспомогательное помещение комплектуют необходимым лабораторным и технологическим оборудованием, посудой, столовыми приборами, рабочим инвентарем, шкафами для их хранения, мойкой с горячей водой и т. д.

14.4. ПРАВИЛА И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА

Образцы продукции, представляемые в комиссию по органолептической оценке, должны сопровождаться:

- актом отбора проб, установленной формы;
- товарно-транспортной накладной, другими документами, характеризующими качество продукта. Конкретный перечень документов может быть различным в зависимости от вида продукта.

Отбор проб осуществляют подготовленные и уполномоченные для этих целей специалисты согласно ГОСТ, других нормативных документов на хлебобулочные изделия.

Если органолептическая оценка качества проводится на предприятии с целью внутреннего контроля, акты отбора проб не составляют, в протоколе органолептической оценки указывают следующую информацию:

- наименование образцов продукции;
- цех-изготовитель, дата выработки;
- сведения о НД, товарном сорте, марке, массе нетто образца, его краткая характеристика с указанием показателей качества.
- результаты органолептической оценки.

До начала оценки пробы проверяют на доброкачественность, регистрируют в рабочем журнале, кодируют цифрами или буквами при закрытой делегации. Значения кодов должны быть известны только организатору испытаний. При открытой — сопровождают краткой информацией. На анализ пробы представляют при той температуре, при которой продукт употребляют в пищу или при температуре, указанной в нормативном документе.

Председатель или секретарь комиссии определяют состав комиссии, который должен соответствовать профилю анализируемой продукции, заранее информируют членов комиссии об ассортименте продукции.

Правила и порядок дегустации конкретной группы пищевых продуктов специфичны и определены соответствующими нормативными документами, однако существуют общие требования и подходы: соблюдение очередности испытания продуктов, исходя из степени возрастания интенсивности запаха, массовой доли и др.

В первую очередь оценивают продукты со слабым запахом, менее соленые и острые и т. д. Перед дегустацией предлагают, как правило, стандартную пробу, при оценке запаха и вкуса анализируют одну, максимум три пробы в одном блоке, при визуальной оценке можно подавать до шести проб в одном блоке. В зависимости от вида продукта после 5–8 проб делают перерыв не менее чем на 15 минут для восстановления сенсорных способностей.

Практика проведения органолептического анализа пищевых продуктов свидетельствует о следующем оптимальном режиме работы комиссии:

- формулировка цели, задач и порядка работы (председатель или организатор испытаний) — 15 мин;
- работа испытателей — 30 мин;
- обсуждение результатов — 15 мин.

Оптимальным временем проведения органолептической оценки является 10–11 ч утра. Нежелательно проводить анализ на голодный или сытый желудок.

14.5. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

Каждый член комиссии по органолептической оценке записывает свое мнение в бланк установленного образца и подписывает его. Бланк передается секретарю для обработки результатов (рассчитывается среднее арифметическое значение из оценок членов комиссии).

Допускается применение специальных приборов для проведения объективной сенсорной оценки.

Решения комиссии по органолептической оценке оформляются протоколами, другими документами установленного образца в зависимости от задач органолептического анализа, доводятся до членов комиссии и заявителя.

В протоколах заседания комиссии указывается:

- дата и место проведения органолептической оценки качества продукта;
- состав участников;
- цель органолептической оценки;

- ассортимент и характеристика продукта (наименование, кем произведен, данные о партии, дата отбора и т. д.);
- качественная характеристика и балльная оценка изделий (недостатки и положительные качества);
- принятое решение, рекомендации, подписи председателя и секретаря.

Протоколы, другие итоговые документы комиссии по органолептической оценке имеют юридическую силу при решении соответствующих задач проведения анализа.

Стоимость образцов продукции, представляемых в комиссию, их доставка, организация анализа относятся за счет предприятия (фирмы) или частного заявителя.

14.6. ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей хлеба и хлебобулочных изделий осуществляются согласно ГОСТ 5667-65.

Отбор проб проводит подготовленный и уполномоченный для этих целей специалист. До начала анализа пробы проверяют на доброкачественность.

Хлеб и хлебобулочные изделия представляют на органолептическую оценку в определенной последовательности в зависимости от степени выраженности вкуса и аромата, которые обуславливаются рецептурным составом продукта. Сначала оценивают изделия с тонким или слабо выраженным ароматом, менее сладкие, с меньшей кислотностью мякиша, например, хлеб пшеничный из муки высшего сорта или первого сорта, затем изделия с умеренными свойствами, такие как хлеб ржано-пшеничный и пшенично-ржаной, после этого с сильно выраженным ароматом и высокой кислотностью (ржаной хлеб) или сладкие (булочные, сдобные изделия).

Органолептическую оценку качества проводят сначала целого, а затем разрезанного изделия.

При оценке целого изделия определяют показатели в следующей последовательности:

- масса штучного изделия;
- внешний вид (общее зрительное впечатление);
- форма (геометрические пропорции, четкость рисунка, наличие притисков);
- цвет и степень окрашенности поверхности корки (бледная, золотисто-желтая, светло-коричневая, темно-коричневая);
- поверхность корок — гладкая, неровная, с трещинами или подрывами (трещинами считаются разрывы, проходящие через верхнюю корку в одном или нескольких направлениях, подрывами считаются разрывы между боковой и верхней коркой);
- толщина корки.

Форма должна быть правильной и соответствовать виду изделия. Правильность формы и привлекательность внешнего вида хлеба способствуют развитию аппетита и лучшему усвоению хлеба. Батоны должны иметь закругленные концы с неглубокими надрезами, расположение и количество которых соответствует виду изделия. Городские булки — с приподнятым гребешком вдоль изделия, плетеные изделия — с ясно выраженным плетением, рожки — с рельефом от закаточных витков. Сдобные изделия должны быть правильной формы с четко

выраженным рисунком, хорошего объемного выхода. Форма бубликов должна быть круглой, толщина изделия по всей окружности не более 32 мм. Форма баранок и сушек — в виде кольца и лишь у баранок ванильных, лимонных и сушек продолговато-овальная. Слипы изделий не допускаются. Допускается не более двух небольших притисков и наличие плоской нижней поверхности от укладки на листы или сетки.

Дефекты формы: деформированные изделия — смятые или неровные по трещинам, с боковыми выпльвами для формового хлеба, с глубокими трещинами на верхней корке и подрывами. Искаженная форма: батоны вытянутые с глубокими надрезами, плетеные изделия — с плохо сомкнутыми концами или излишне вытянутыми, рожки с несимметричными витками.

Поверхность должна быть гладкая, без подрывов, вздутий и крупных трещин, без пятен и подгорелостей, поверхность для изделий из сортовой муки должна быть ровной, блестящей, гладкой, для изделий из муки обойной может быть шероховатой. В изделиях с обработанной поверхностью (смазка яйцом, повидлом, обсыпка маком, сахарном пудрой, крошкой) обсыпка должна быть равномерной по поверхности. Поверхность бараночных изделий должна быть гладкой, глянцевой, без вздутий и трещин. Допускается на одной стороне наличие небольших трещин не более 1/3 поверхности.

Дефекты поверхности: разрыв верхней и боковых корок, темноокрашенные пузыри на верхней корке, неравномерная обсыпка.

Толщина корки в изделиях допускается не более 4 мм — для ржаного и ржано-пшеничного хлеба. 3 мм — для пшеничного хлеба из муки высшего сорта, первого сорта и второго сорта.

Оптимальная толщина корок неодинакова у разных видов хлеба и хлебных изделий, а толщина верхней, нижней и боковых корок обычно неодинакова у одного и того же вида хлеба.

Дефекты корки: слишком толстая, тонкая или неравномерная по толщине, загрязненная.

Окраска корки должна быть равномерная от бледно-желтой до темно-коричневой. Для количественного выражения степени окрашенности корки хлеба в МТИППе разработаны и с успехом используются цветные эталоны, выражающие этот показатель в баллах. Баллом 1 оценивается самая бледная, а баллом 5 — самая темноокрашенная корка.

Оптимальная интенсивность окрашенности корки различна у разных видов хлебных изделий. Горелая, почти черноокрашенная корка недопустима и является признаком брака.

Дефекты: подгорелая или неравномерная окраска.

Органолептическая оценка качества резанного изделия. Изделия нарезают острым ножом на тонкие ломтики, чтобы сохранить характерную для изделия пористость мякиша, его вид и структуру.

Вкус, запах хлеба, состояние мякиша по пористости, эластичности, свежести, пропеченности и наличию или отсутствию хруста от минеральных примесей устанавливают разрезанием отобранных от средней пробы пяти типичных образцов. Толщину корок определяют как среднее из трех измерений.

Характер мякиша хлеба и хлебобулочных изделий определяется его цветом, структурой, пористостью и эластичностью. Цвет мякиша рекомендуют определять при дневном рассеянном свете. Цвет характеризуется как белый, серый или темный с различными оттенками. Необходимо отмечать равномерность

окраски мякиша, состояние мякиша по промесе. При непромесе в изделии присутствуют комочки (уплотнения).

Пористость мякиша характеризуется по крупности: мелкая, средняя, крупная; равномерности: равномерная, неравномерная; по толщине стенок пор: тонкостенная, средняя, толстостенная. Пористость должна быть хорошо развитой, без пустот и признаков закала (беспористой массы). Степень разрыхленности и характер пористости мякиша хлеба, а также правильность формы и привлекательность внешнего вида хлеба можно отнести к числу факторов, влияющих на пищевую ценность хлеба. Чем лучше разрыхлен мякиш хлеба, чем мельче и равномернее его пористость, чем тоньше стенки пор, тем лучше может усваиваться хлеб. Заминаемость мякиша и комкуемость его при разжевывании снижают усвояемость хлеба.

Ощущения текстуры хлебобулочных изделий также учитывается при оценке их качества и состояния.

У хлеба органолептически определяется сопротивление, которое он оказывает при надавливании пальцами руки или лопаточкой (ложечкой) на поверхность изделия, или на мякиш в разрезе, или на поверхность ломтя изделия с целью определения степени его свежести или черствости; сопротивление и усилие при откусывании от ломтя; затрату усилий на разжевывание откусенной порции, ощущения свойств разжевываемой массы (комкуется, липкая, рассыпчатая или неоднородная по консистенции).

Эластичность мякиша определяется легким надавливанием на него пальцами. Если мякиш оказывает сильное сопротивление нажатию пальцев и мало при этом деформируется, то его оценивают как плотный или уплотненный. Мякиш, который легко вдавливается и быстро восстанавливается, не оставляя следа, характеризуется как очень эластичный. Мякиш, легко поддающийся нажатию пальцев, но не восстанавливающий своей первоначальной структуры, считается неэластичным или недостаточно эластичным. При оценке мякиша отмечается также липкость.

Дефекты: влажный мякиш, липкий, сухой, крошащийся, его разрывы и отслоения, наличие закала или непромеса (комочки сухой муки или другие включения), плохо разжевывающийся, плотный.

У некоторых видов (сдобные сухари, хлебные палочки или соломка, хрустящие хлебцы и т. п.) дополнительно ощущаются и оцениваются такие свойства, как прочность, хрупкость и хруст при откусывании и разжевывании. При этом хруст ощущается и с помощью слуха. Бублики и баранки должны быть хрупкими и ломкими, сушки — хрупкими (при сжатии в руке раскалываться).

Для определения ряда свойств, характеризующих текстуру хлебных изделий разработаны соответствующие реологические инструментальные методы.

Вкус и хруст определяются разжевыванием. Отмечают пять базовых вкусов: кислый, горький, соленый, сладкий, умами. Следует отметить, что названные вкусовые ощущения воспринимаются при дегустации одновременно и в различных сочетаниях интенсивности отдельных из этих ощущений.

Вкус хлеба. Органолептически различаются пять базовых вкусов — кислый, горький, соленый, сладкий, умами. Прочие вкусы, которые могут классифицироваться как основные, это щелочной и металлический.

Степень сладости хлеба обусловлена содержанием в нем остаточных сахаров, количество которых зависит от сахарообразующей способности муки, количе-

ства и активности бродильной микрофлоры в тесте, способов и параметров приготовления теста и, в значительной степени, от количества сахара, вносимого в тесто по рецептуре.

Количество сахара в тесте и хлебе и его сладость повышается и случае применения ферментных препаратов амилолитического действия и при внесении в тесто сырья с высоким содержанием лактозы (например, сухого обезжиренного молока) и ферментного препарата β -галактозидазы, гидролитически расщепляющего лактозу на глюкозу в галактозу.

Степень сладости хлеба зависит не только от общего количества в нем сахаров, но и от того, какие сахара и в каком соотношении содержатся в хлебе. Это обусловлено тем, что разные сахара имеют соответственно различную относительную сладость.

Степень кислотности хлеба обусловлена количеством и составом кислот, содержащихся в нем, преимущественно молочной и уксусной. Причем чем больше доля уксусной кислоты при том же уровне общей кислотности, тем резче ощущается кислый вкус хлеба.

В хлебе из числа летучих кислот могут присутствовать и такие как муравьиная, пропионовая, масляная, изомасляная и т. п. Возрастание содержания отдельных из них (в частности, пропионовой и масляной) может придавать специфический оттенок вкусовым ощущениям при дегустации хлеба.

Соленый вкус хлеба и хлебных изделий обусловлен в основном количеством соли, вносимой в тесто по рецептуре изделия. В изделиях, посыпаемых солью, соленость при потреблении или дегустации ощущается во много раз резче.

Горький привкус у хлеба обычно не ощущается. Причиной его возможного появления чаще всего является применение дефектного во вкусовом отношении сырья; муки с горькополынным привкусом, муки из плесневелого и затхлого зерна, прогоркших жировых продуктов и т. п.

Выпечка хлеба в условиях, вызывающих образование на нем горелой корки, также может вызывать ощущение при разжевывании горьковатого привкуса. Этот привкус обусловлен тем, что при резком перегреве корки а ней происходит процесс карамелизации (пиролиза) сахаров. При этом в числе продуктов пиролиза образуются и высокомолекулярные вещества, горькие на вкус. Усиливается в горелой корке и интенсивность процесса меланоидинообразования, при котором в качестве побочных продуктов также могут образовываться некоторые количества труднолетучих горьковатых веществ.

Степень и характер кислотности хлеба из ржаной обойной муки резко отличается, например, от интенсивности и характера этого вкусового ощущения у хлеба из пшеничной муки высшего или 1 сорта. То же можно отметить и в отношении степени ощущения сладости сдоб (с высоким содержанием сахара по рецептуре) и несдобных (без внесения в тесто сахара) хлебных изделий.

В государственных стандартах на хлеб и хлебобулочные изделия отмечается, что хлеб и хлебные изделия должны иметь вкус, свойственный данному виду изделия, без признаков горечи и постороннего привкуса. Для отдельных видов хлебных изделий прицелены специфические для них требования.

Аромат хлеба и хлебобулочных изделий наиболее интенсивен у горячих, только что выпеченных изделий, затем заметно снижается по мере его остывания и в еще большей мере утрачивается при последующем хранении. Ощущения аромата (запаха) воспринимаются обонятельными рецепторами, расположенными в верхней части носовой полости.

Вещества, обуславливающие аромат или запах продукта, обладают той или иной степенью летучести. Поэтому основным способом определения этих свойств у оцениваемого продукта является вдыхание через нос воздуха непосредственно над поверхностью продукта. Для хлеба это вдыхание воздуха непосредственно над поверхностью целого хлеба или свежевырезанного ломтя. Однако аромат (запах) хлеба частично улавливается и при съедании хлеба. При разжевывании хлеба и смешении его со слюной разжевываемая масса прогревается, часть содержащихся в ней ароматных (запаховых) веществ улетучивается и из полости рта поступает в верхнюю часть носовой полости, где и воспринимается рецепторами аромата. При этом ощущения аромата в сознании человека как бы складываются с собственно вкусовыми свойствами хлеба.

Исследование содержания в хлебе отдельных ароматообразующих веществ началось в 1910 г. За период с 1910 по 1956 г. в хлебе было обнаружено и идентифицировано всего лишь 9 таких веществ (мальтол, изомальтол, диацетил, ацетонин, фурфурол, оксиметилфурфурол, ацетальдегид, изобутаналь и метилглиоксаль). В последующие годы в связи с совершенствованием аналитических методов количество вновь открываемых ароматообразующих веществ стало резко возрастать. К 1974 г. количество ароматообразующих веществ, идентифицированных в тесте, хлебе и парах упека, возросло уже до 211. В число этих веществ входят углеводороды (4), гетероциклические углеводороды (28), спирты (17), фенолы (6), альдегиды (44), кетоны (31), кислоты (23), лактоны (9), серосодержащие соединения (9), эфиры (17) и амины (23).

Из этого перечня следует, что на долю карбонильных соединений (альдегиды и кетоны) приходится около $1/3$ общего количества ароматообразующих веществ хлеба.

За 1975–1977 гг. количество обнаруженных ароматообразующих веществ возросло до 283. Это дополнительно усложняет установление роли отдельных из этих веществ в сенсорно воспринимаемом и комплексно ощущаемом аромате хлеба.

Нельзя не учитывать того, что отдельные ароматообразующие вещества при небольшой концентрации в продукте придают ему приятный аромат, а при резко повышенном содержании могут вызвать очень неприятный запах. Так, например, диацетил и ацетонин при обычном их содержании в хлебе участвуют в создании его приятного аромата. У хлеба же, заболевшего картофельной болезнью, их содержание увеличивается в 100 раз и более, и это придает хлебу очень неприятный запах и вкус.

Многие из идентифицированных в хлебе веществ, образующих его вкус и аромат, содержатся в нем в столь ничтожных количествах, что их присутствие не может быть установлено и воспринято человеком с помощью соответствующих органов чувств. В связи с этим и было предложено понятие пороговой концентрации этих веществ, под которой подразумевается наименьшая сенсорно ощутимая их концентрация.

Вещества, обуславливающие аромат и вкус хлеба начинают образовываться уже в процессе приготовления теста и расстойки тестовых заготовок. На этих стадиях технологического процесса в результате спиртового и молочнокислого брожения в тестовых полуфабрикатах образуются конечные, промежуточные и побочные продукты этих видов брожения, а частично и продукты их взаимодействия (спирты, органические кислоты, эфиры, карбонильные соединения и т. п.).

В результате амилолиза крахмала муки в процессе приготовления теста образуются восстанавливающие сахара, а в результате протеолиза белков — пептиды и частично свободные аминокислоты. Эти сахара и продукты гидролиза белка, как известно, являются необходимыми компонентами процесса меланоидинообразования в корке хлеба при последующей его выпечке.

Процессы, происходящие в хлебе при выпечке, имеют первостепенное значение в образовании аромата хлеба. Многовековой практикой домашнего и кустарного, а затем и промышленного хлебопечения установлено, что чем дольше выпекается хлеб, тем толще его корка и интенсивнее ее окраска и тем он ароматнее и вкуснее.

Аналитические исследования, посвященные содержанию в хлебе ароматообразующих веществ, установили, что общее содержание карбонильных соединений и аминов в корке свежесыпеченного хлеба в несколько раз выше их содержания в мякише.

Объясняется это прежде всего тем, что температура корки хлеба в процессе его выпечки значительно выше температуры мякиша, что и обеспечивает образование в ней меланоидинов. Наряду с меланоидинами в качестве промежуточных и побочных продуктов образуются и многочисленные карбонильные и другие соединения, являющиеся веществами, образующими комплексно воспринимаемый аромат хлеба. Сами меланоидины также обладают специфическим вкусом и ароматом, свойственным, в частности, красному ржаному солоду.

При хранении хлеба общее содержание карбонильных соединений у целого хлеба непрерывно снижается.

Особенно быстро в первые часы хранения хлеба снижается содержание карбонильных веществ в корке хлеба как в результате их улетучивания, так и вследствие концентрационного перемещения в подкорковые слои мякиша, а из них — в центральную часть мякиша. Поэтому в первые сутки хранения содержание карбонильных соединений в мякише хлеба повышается.

При дальнейшем хранении хлеба их содержание продолжает снижаться как в корке, так и в мякише. Через 5 суток хранения сенсорно ощутить аромат хлеба уже практически невозможно.

В то же время необходимо и наличие в тесте достаточного количества веществ, образующихся в нем при брожении как самого теста, так и предшествующих ему полуфабрикатов (опар, заквасок и др.). Недостаточная выброженность теста снижает интенсивность аромата и вкуса хлеба.

Чрезмерная степень выброженности теста также отрицательно влияет на вкус и аромат хлеба: хлеб будет слишком кислым и будет иметь бледноокрашенную корку, так как процесс меланоидинообразования в ней не обеспечен достаточным количеством несброженных сахаров, поэтому такой хлеб будет обладать резко пониженной интенсивностью аромата.

Органолептическую оценку хлеба и хлебобулочных изделий осуществляют согласно требованиям НД, используя балльные шкалы и рекомендуемые шкалы органолептической оценки качества. Ниже представлены наиболее часто используемые (таблицы 14.1–14.12).

Таблица 14.1

Шкала органолептической оценки качества пшеничного хлеба из муки первого и высшего сортов

№ п/п	Показатели качества	Коэффициент весомости	Численное значение уровня качества	Характеристика уровней качества изделий
1	Внешний вид: а) форма; б) состояние поверхности	0,50,5	5	а) формового — правильная, соответствующая хлебной форме, в которой производилась выпечка, со значительно выпуклой коркой; подошвого — овально-продолговатая с одинаково утолщенными концами или круглая, не расплывчатая; б) гладкая, без единых трещин и подрывов, исключительно глянцевая
			4	а) формового — правильная, с несколько выпуклой коркой; подошвого — не очень круглая, продолговато-овальная, с не совсем одинаково утолщенными концами, не расплывчатая; б) достаточно гладкая, единичные мелкие пузыри, едва заметные трещины и подрывы. Форма достаточно правильная, соответствующая виду изделия. Поверхность гладкая, достаточно глянцевая, с выраженными надрезами
			3	а) формового — правильной формы, с плоской коркой; подошвого — несколько расплывчатая; б) слегка пузырчатая, шероховатая, заметные, но не крупные трещины и подрывы, едва заметные рубцы, глянец слабый
			2	а) формового — не правильной формы, с плоской коркой; подошвого — с притисками расплывчатая; б) заметно пузырчатая, бугорчатая, крупные трещины и подрывы, заметные рубцы, неглянцевая, морщинистая
			1	а) формового — мятая, с выплывами; подошвого — не круглая, продолговато-овальная, изогнутая мятая; б) разорванная корка с выплывом мякиша
2	Окраска корки	0,3	5	Равномерная, от светло-золотистой до золотистой
			4	Достаточно равномерная, от темно-золотистой до светло-коричневой
			3	Бледно-желтая или серая, покрытая «седьмой»
			2	Неравномерная, бледная, темно-коричневая, загрязненная
			1	Совершенно бледная или горелая

№ п/п	Показатели качества	Коэффициент весомости	Численное значение уровня качества	Характеристика уровней качества изделий
3	Характер пористости (крупность и равномерность пор, толщина стенок пор)	0,4	5	Равномерная, поры мелкие, тонкостенная (для саратовского калача — неравномерная, крупная, тонкостенная, хорошо развита)
			4	Достаточно равномерная, поры мелкие и средние или только средние, тонкостенные
			3	Неравномерная, поры различной величины и средней толщины
			2	Поры очень мелкие или крупные, неразвитые, толстостенные, незначительные пустоты
			1	Значительное количество плотных участков, мякиш оторван от верхней корки, закал, значительные пустоты
4	Физико-химические свойства мякиша (сопротивление мякиша нажиму пальцев рук)	0,5	5	Очень мягкий, нежный, очень эластичный
			4	Мягкий, эластичный
			3	Средний, удовлетворительной мягкости, эластичный
			2	Заметно уплотненный, недостаточно эластичный, слегка заминающийся
			1	Сильно заминающийся
5	Цвет мякиша	0,3	5	Очень светлый, белый
			4	Светлый с кремовым оттенком
			3	Светлый с сероватым оттенком
			2	Сероватый или желтоватый
			1	Сероватый или желтовато-темный
6	Запах	0,8	5	Аромат хорошо пропеченного хлеба из хорошо выброженного теста, ярко выражен
			4	Хлебный, выражен
			3	Дрожжевой, кислый, тестовой, хлебный слабо выражен
			2	Пустой, пресный, хлебный слабо выражен
			1	Запах горелой корки хлеба, невыброженного теста, плесневелый, затхлый, посторонний, неприятный
7	Вкус	0,8	5	Вкус хорошо пропеченного хлеба из хорошо выброженного теста, ярко выражен, в меру соленый
			4	Сладковатый, хлебный, выражен
			3	Пустой, пресный, хлебный слабо выражен
			2	Слегка тестовой, хлебный не выражен, кислый, недосоленный

Продолжение табл. 14.1

№ п/п	Показатели качества	Коэффициент весомости	Численное значение уровней качества	Характеристика уровней качества изделий
7	Вкус	0,8	1	Дрожжевой, пересоленный, горький, вкус прогорклой муки, не хлебный, посторонний привкус
8	Разжевываемость	0,4	5	Хорошо разжевывается, очень нежные ощущения
			4	Хорошо разжевывается, достаточно нежное ощущение во рту
			3	Слегка комкуется, немного грубый, крошится
			2	Заметно комкуется, немного грубый, крошится
			1	Сильно комкуется, сильно крошится, мажется, клейкий, хруст минеральных примесей

Таблица 14.2

Шкала органолептической оценки качества хлебобулочных изделий из муки первого и высшего сортов

№п/п	Показатели качества	Коэффициент весомости	Численное значение уровней качества	Характеристика уровней качества изделий
1	Внешний вид (форма), состояние поверхности	0,4	5	Форма правильная (не мятая, не расплывчатая, без боковых выплывов), соответствующая данному виду изделия. Поверхность гладкая, глянцевая, с четко выраженными надрезами
			4	Форма достаточно правильная, соответствующая данному виду изделия. Поверхность гладкая, достаточно глянцевая, с выраженными надрезами
			3	Форма несколько расплывчатая или несколько обжимистая, поверхность гладкая, с небольшими трещинами, надрезы выражены нечетко, достаточно глянцевая, несколько мучнистая
			2	Форма неправильная, расплывчатая или обжимистая. Поверхность с трещинами, надрезы не выражены, глянец отсутствует, мучнистая
			1	Форма неправильная, расплывчатая или обжимистая, мятая, с боковыми выплывами, не соответствующая виду изделия. Поверхность с трещинами и подрывами, не глянцевая, значительная мучнистость

№п/п	Показатели качества	Коэффициент весомости	Численное значение уровней качества	Характеристика уровней качества изделий
2	Окраска корки	0,3	5	Равномерная, от светло-желтой до светло-коричневой
			4	Достаточно равномерная от светло-желтой до светло-коричневой
			3	Недостаточно равномерная, желтая или коричневая
			2	Неравномерная, бледная, темно-коричневая, загрязненная
			1	Подгорелая, излишне бледная, загрязненная
3	Характер пористости (крупность и равномерность пор, толщина стенок пор)	0,4	5	Равномерная, хорошо развитая, тонкостенная. Для батонов особых, столичных и городских допускается неравномерность
			4	Достаточно равномерная, развитая
			3	Недостаточно равномерная, поры разной величины
			2	Очень мелкая или крупная, плохо развитая, толстостенная, с пустотами
			1	Значительное количество уплотненных участков, пустоты, непромес
4	Физико-химические свойства мякиша (сопротивление мякиша нажиму пальцев рук)	0,6	5	Очень мягкий, нежный, очень эластичный
			4	Мягкий, эластичный
			3	Достаточно мягкий, достаточно эластичный
			2	Уплотненный, малоэластичный
			1	Плотный, не эластичный
5	Цвет мякиша	0,3	5	Светлый, белый или кремовый, равномерно окрашен
			4	Светлый, белый или кремовый, достаточно равномерно окрашен
			3	Достаточно светлый, с сероватым или желтоватым оттенком, неравномерно окрашен
			2	Недостаточно светлый, желтоватый, сероватый, неравномерно окрашен
			1	Темный, серый или желтый, неравномерный, пятнистый
6	Запах	0,7	5	Приятный, свойственный данному виду изделий, ярко выражен
			4	Приятный, свойственный виду, выражен
			3	Кисловатый, запах слабо выражен
			2	Кислый, дрожжевой, пустой, запах не выражен
			1	Затхлый, посторонний

Продолжение табл. 14.2

№п/п	Показатели качества	Коэффициент весомости	Численное значение уровней качества	Характеристика уровней качества изделий
7	Вкус	0,8	5	Приятный, свойственный данному виду изделия, ярко выражен
			4	Приятный, свойственный виду, выражен
			3	Пустой, пресный, хлебный слабо выражен
			2	Кисловатый, солоноватый, пресноватый
			1	Не свойственный виду, посторонний привкус
8	Разжевываемость	0,4	5	Хорошо разжевывается, очень нежные ощущения
			4	Хорошо разжевывается, не комкуется
			3	Слегка комкуется, немного грубый, крошится
			2	Заметно комкуется, грубый
			1	Сильно комкуется, сильно крошится

Таблица 14.3

Шкала органолептической оценки качества сухек и баранок

№ п/п	Показатели качества	Коэффициент весомости	Численное значение уровней качества	Характеристика уровней качества изделий
1	Форма	0,3	5	Форма правильная, соответствующая данному виду (овальная, круглая), без слипов и притисков: толщина жгута равномерная по периметру изделия, допускается наличие плоской нижней поверхности. У изделий ручной разделки заметны места соединения концов жгута и изменение толщины жгута в месте соединения
			4	Форма правильная, соответствующая данному виду (овальная, круглая), достаточно равномерная толщина жгута по периметру изделия, допускается наличие плоской нижней поверхности и не более 1 притиска. У изделий ручной разделки заметны места соединения концов жгута и изменение толщины жгута в месте соединения
			3	Форма достаточно правильная, соответствующая данному виду (овальная, круглая), не достаточно равномерная толщина жгута по периметру изделия, допускается наличие плоской нижней поверхности и не более двух притисков. У изделий ручной разделки существенно заметны места соединения концов жгута и изменение толщины жгута в месте соединения

№ п/п	Показатели качества	Коэффициент весомости	Численное значение уровня качества	Характеристика уровней качества изделий
1	Форма	0,3	2	Форма недостаточно правильная, с притисками и слипами, с изменением толщины жгута по периметру изделия. У изделий ручной разделки — наличие разъемов
			1	Форма неправильная, с притисками и слипами, значительное изменение толщины жгута. У изделий ручной разделки подковообразная или другая. Несвойственная изделиям форма
2	Состояние поверхности	0,4	5	Глянцевитая, гладкая, без вздутий и трещин, у соответствующих сортов посыпана маком, тмином или солью. Допускаются отпечатки сетки и небольшие трещины на нижней поверхности
			4	Глянцевитая, гладкая, без вздутий и трещин, у соответствующих сортов посыпана маком, тмином или солью. Допускаются отпечатки сетки и небольшие трещины на 1/3 поверхности
			3	Достаточно глянцевая, едва заметный вздутия, трещины не более 1/3 поверхности. Недостаточность посыпки
			2	Недостаточно гладкая и глянцевая, заметные вздутия и трещины до 1/2 длины поверхности. Плохая посыпка маком, тмином, солью
			1	Отсутствует глянец на поверхности, заметные вздутия и трещины до 1/1 длины поверхности, отсутствие посыпки у соответствующих видов
3	Цвет	0,4	5	Равномерный от светло-желтого до коричневого
			4	Достаточно равномерный, от светло-желтого до коричневого
			3	Неравномерный, бледный или темно-коричневый
			2	Неравномерный, бледный или темно-коричневый
			1	Подгорелый, загрязненный или очень бледный
4	Внутреннее состояние	0,7	5	Изделия хорошо разрыхленные, пропеченные, без признаков непромеса. У горчичных сушек и баранок цвет на изломе желтоватый
			4	Изделия разрыхленные, пропеченные, без признаков непромеса. У горчичных сушек и баранок цвет на изломе желтоватый

Продолжение табл. 14.3

№ п/п	Показатели качества	Коэффициент весомости	Численное значение уровня качества	Характеристика уровней качества изделий
4	Внутреннее состояние	0,7	3	Достаточно разрыхленные, пропеченные, без признаков непромеса. У горчичных сушек и баранок цвет на изломе желтоватый
			2	Недостаточно разрыхленные и пропеченные. У горчичных сушек и баранок цвет на изломе желтоватый
			1	Плохо разрыхленные, не пропеченные, с признаками непромеса. У горчичных сушек и баранок цвет на изломе желтоватый
5	Запах	0,6	5	Приятный, свойственный данному виду изделий, с ярко выраженным ароматом внесенных специй
			4	Свойственный данному виду, с выраженным ароматом внесенных специй
			3	Свойственный данному виду, недостаточно выражен запах внесенных специй
			2	Не свойственный данному виду, запах внесенных специй не выражен
			1	Наличие постороннего запаха
6	Хрупкость	0,8	5	Изделия хрупкие или ломкие в зависимости от вида, недостаточно прочные
			4	Изделия достаточно хрупкие или ломкие в зависимости от вида
			3	Изделия недостаточно хрупкие или ломкие
			2	Изделия нехрупкие и неломкие
			1	Изделия очень твердые, не разламываются даже при большом усилии
7	Вкус	0,8	5	Приятный, свойственный виду изделия, с ярко выраженным вкусом внесенных специй
			4	Свойственный виду, с достаточно выраженным вкусом внесенных специальных добавок
			3	Свойственный виду изделия, недостаточно выражен вкус внесенных добавок
			2	Невыраженный, несвойственный виду изделия, недосоленный, без вкуса внесенных добавок
			1	Пресный, несолоный, с признаками постороннего привкуса и горечи

Таблица 14.4

Шкала органолептической оценки качества сладких сухарей

№п/п	Показатели качества	Коэффициент весомости	Численное значение уровня качества	Характеристика уровней качества изделий
1	Форма	0,5	5	Форма правильная, полуовальная, прямоугольная или другая соответствующая данному виду сухаря
			4	Форма достаточно правильная полуовальная, прямоугольная или другая в зависимости от вида сухаря
			3	Форма недостаточно правильная полуовальная, прямоугольная или другая в зависимости от вида сухаря
			2	Форма неправильная, не полуовальная, не прямоугольная, не соответствующая виду сухаря
			1	Форма деформированная, изогнутая, выпуклая, в виде лома
2	Состояние поверхности	0,3	5	Поверхность глянцевитая, гладкая, с рельефом или наклоном, без трещин и шелушений, с соответствующими виду сухаря включениями и посыпкой. Пористость достаточно равномерная, хорошо развитая
			4	Поверхность глянцевитая, гладкая, с рельефом или наклоном, без трещин и шелушений, с достаточными включениями, соответствующими виду сухаря. Пористость достаточно равномерная, хорошо развитая
			3	Поверхность недостаточно глянцевитая, не гладкая, видны отдельные трещины. Пористость недостаточно равномерная
			2	Поверхность матовая, шероховатая, неровная, с трещинами. Пористость неравномерная, плохо развитая
			1	Поверхность неровная, со сквозными трещинами. Пористость неравномерная, непромес, закалы в изломе, пустоты
3	Цвет	0,3	5	Равномерный от золотистого до золотисто-коричневого в зависимости от вида сухаря. В изломе светлый, соответствующий виду сухаря
			4	Достаточно равномерный, от золотистого до золотисто-коричневого в зависимости от вида сухаря. В изломе достаточно светлый, соответствующий виду сухаря
			3	Неравномерный, бледный, коричневый. В изломе темноватый

Продолжение табл. 14.4

№п/п	Показатели качества	Коэффициент весомости	Численное значение уровня качества	Характеристика уровней качества изделий
3	Цвет	0,3	2	Неравномерный, бледно-желтый или коричневый, в изломе темный
			1	Горелый, бледный, не обжаренный. В изломе очень темный
4	Хрупкость	0,8	5	Хрупкий
			4	Достаточно хрупкий
			3	Недостаточно хрупкий, разламывается с большим усилием
			2	Не хрупкий, не разламывается при большом усилии
			1	Очень твердый или очень мягкий
5	Запах	0,6	5	Приятный, свойственный данному виду, ярко выражен
			4	Приятный, свойственный виду, выражен
			3	Слегка горелый, слабо выражен запах данного вида
			2	Интенсивно горелый, запах несвежего жира, кисловатый
			1	Плесневелый, горелый, затхлый, посторонний
6	Вкус	0,8	5	Приятный, свойственный виду, ярко выражен
			4	Приятный, свойственный виду, выражен
			3	Кисловатый, солоноватый, горьковатый
			2	Пресный, неприятный, прогорклый
			1	Плесневелый, горелый, затхлый
7	Разжевываемость	0,7	5	Хорошо разжевывается, хрустит, нежное ощущение во рту
			4	Разжевывается без ощутимых уплотнений, хруст недостаточен
			3	Плохо разжевывается, ощущается неравномерность структуры, заметны уплотнения
			2	Тяжело разжевывается, с большим усилием, грубый, твердый
			1	Не разжевывается либо крошится

Таблица 14.5

Категории качества хлебобулочных изделий при органолептической оценке по 20-балльной шкале

Категории качества	Общая оценка, баллы
Отличное	20–17,6
Хорошее	17,5–15,2
Удовлетворительное	15,1–13,2
Едва удовлетворительное	13,1–11,2
Неудовлетворительное	ниже 11,2

Продолжение табл. 14.8

Наименование показателей	Шкала оценки качества в баллах			Оценка дегустатора в баллах																
	отлично	хорошо	удовлетв.	Наименование изделий																
Запах: свойственный нормируемой характеристике, без постороннего запаха	3	2	1																	
ИТОГО:	30–25	20–15	10–5																	

Подпись _____

Дата _____

Таблица 14.9

ДЕГУСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ
для оценки качества бубликов

Фамилия, имя, отчество дегустатора _____

Представляемая организация _____

Занимаемая должность _____

Наименование показателей	Шкала оценки качества в баллах			Оценка дегустатора в баллах																
	отлично	хорошо	удовлетв.	Наименование изделий																
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
Форма: правильность конфигурации, отсутствие слипов	6–5	4–3	2–1																	
Поверхность: гладкость, глянецовитость, цвет, отделка	4,5–4	3–2,5	1,5–1																	
Состояние мякиша: разрыхленность, промес, структура пористости	6–5	4–3	2–1																	
Вкус: свойственный нормируемой характеристике привкуса, без постороннего	9–7	6–4	3–1																	
Запах: свойственный нормируемой характеристике, без постороннего запаха	4,5–4	3–2,5	1,5–1																	
ИТОГО:	30–25	20–15	10–5																	

Подпись _____

Дата _____

Продолжение табл. 14.11

Наименование показателей	Шкала оценки качества в баллах			Оценка дегустатора в баллах												
	отлично	хорошо	удовлетв.	Наименование изделий												
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Поверхность: гладкость, цвет, отделка	4,5–4	3–2,5	1,5–1													
Внутреннее состояние: пропеченность, промес	4,5–4	3–2,5	1,5–1													
Вкус и запах: свойственные нормируемым характеристикам	9–7	6–4	3–1													
Хрупкость	6–5	4–3	2–1													
ИТОГО:	30–25	20–15	10–5													

Подпись _____

Дата _____

Таблица 14.12

ДЕГУСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ
для оценки качества сдобных пшеничных сухарей

Фамилия, имя, отчество дегустатора _____

Представляемая организация _____

Занимаемая должность _____

Наименование показателей	Шкала оценки качества в баллах			Оценка дегустатора в баллах												
	отлично	хорошо	удовлетв.	Наименование изделий												
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Форма: правильность конфигурации, соответствие ориентировочным размерам	6–5	4–3	2–1													
Поверхность: разрыхленность, глянецитость верхней корки, структура пористости, отделка	4,5–4	3–2,5	1,5–1													
Цвет: соответствие нормируемой характеристике, отсутствие бледности и подгорелости	4,5–4	3–2,5	1,5–1													
Вкус и запах: свойственные нормируемым характеристикам, без посторонних привкусов и запахов	6–5	4–3	2–1													
Хрупкость	9–7	6–4	3–1													
ИТОГО:	30–25	20–15	10–5													

Подпись _____

Дата _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ И ПОСТАНОВКИ НА ПРОИЗВОДСТВО НОВЫХ ВИДОВ ХЛЕБА И ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ (СОГЛАСНО ГОСТ 15.015-90)

1. Общие положения.

1.1. Новые виды хлеба и хлебобулочных изделий (далее — продукция) создаются на основе новой рецептуры или новой технологии, или нового сырья и должны иметь новые потребительские свойства.

При выработке новых видов продукции не допускается замена одного вида сырья другим.

1.2. Разработчиками новых видов продукции могут быть хлебопекарные предприятия, объединения, управления, отделы хлебопекарной промышленности и пищевые лаборатории.

1.3. Решение о постановке на производство новых видов продукции принимается приемочной комиссией. Ее функции могут выполнять Комиссия по органолептической оценке качества продуктов и другие подобные органы.

1.4. В состав приемочной комиссии должны входить представители хлебопекарной промышленности, местных органов торговли, здравоохранения, ценообразования, управления Госстандарта и других заинтересованных организаций.

2. Порядок разработки продукции.

2.1. Разработка новых видов продукции при наличии классификационного государственного стандарта на данную группу продукции

2.1.1. Основные этапы разработки включают:

- проведение исследований (пробных выпечек) с целью выбора рецептуры, установления показателей качества, параметров технологического процесса, выхода изделий и т. д.;
- расчет энергетической ценности, содержания жиров, белков и углеводов в 100 г изделия;
- определение материальных и трудовых затрат на производство продукции;
- разработку проектов рецептуры, технологической инструкции и ориентировочной цены;
- присвоение временного кода ОКП;
- рассылку проектов рецептуры и ориентировочной цены на рассмотрение членам приемочной комиссии за 10 дней до ее заседания;
- подготовку образцов;
- рассмотрение образцов изделий и согласование документации актом приемочной комиссии;
- утверждение рецептуры и технологической инструкции;
- подтверждение кода ОКП;
- рассылку разработчиком утвержденных документов организациям членам приемочной комиссии;
- представление предприятиям торговли информационных листов с информацией об энергетической ценности, содержании жиров, белков и углеводов в 100 г изделия.

2.1.2. Разработчик проводит анализ изделий по результатам пробных выпечек в соответствии с показателями качества и методами, предусмотренными в классификационных государственных стандартах на новые виды хлеба и хлебобулочных изделий данной группы.

При использовании новых видов сырья и материалов проводят согласование возможности их применения с органами здравоохранения.

2.1.3. Расчет энергетической ценности, содержания жиров, белков и углеводов в 100 г изделия производится по методике расчета химического состава и пищевой ценности хлебобулочных, бараночных и сухарных изделий, утвержденной в установленном порядке.

2.1.4. Разработку проектов рецептуры, технологической инструкции и цены разработчик осуществляет при условии соответствия результатов анализа изделий по п. 2.1.2 классификационному государственному стандарту на данную группу продукции.

2.1.5. Обозначение рецептуры и технологической инструкции состоит соответственно из букв «РЦ», «ТУ», кода предприятия, присвоенного на основе Общесоюзного классификатора предприятий и организаций (ОКПО) и регистрационного номера.

2.2. Разработка новых видов продукции, не предусмотренных классификационными групповыми государственными стандартами

2.2.1. Разработка новых видов продукции, для которых не предусмотрены классификационные групповые государственные стандарты, осуществляется в последовательности, изложенной в п. 2.1.1, при этом вместо проекта рецептуры разрабатываются два документа — проект технических условий на опытную партию и проект рецептуры, не содержащий показателей качества.

2.3. Внесение изменений в НТД на новые виды изделий и их рассылка проводятся в последовательности, изложенной в п. 2.1.1 для разработки документов.

2.4. Копии утвержденных документов являются учтенными, если они зарегистрированы держателем подлинника.

2.5. Держателем подлинника утвержденной документации, разработанной по пп. 2.1 и 2.2, является организация-разработчик.

2.6. Разработчик имеет право передать подлинник разработанной документации другой организации на договорной основе.

3. Постановка продукции на производство.

3.1. Разрешением для постановки продукции на производство является утвержденный акт приемочной комиссии.

Решение о подписании акта приемочная комиссия принимает, как правило, при согласии председателя и всех членов комиссии. При разногласиях члены комиссии, не согласные с решениями, записанными в акте, подписывают акт с пометкой «С особым мнением» и оформляют письменно свое особое мнение.

Особые мнения, которые являются неотъемлемой частью акта, прилагаются к нему.

Акт считается действительным, если его подписали без замечаний не менее 2/3 фактического состава комиссии, включая представителей заказчика (основного потребителя).

3.2. Постановка продукции на производство включает:

- комплектование нормативно-технической документации на новые виды продукции;
- формирование плана производства;
- подготовку предприятия к выпуску новой продукции.

3.3. При постановке на производство продукции, ранее освоенной другим предприятием, применяется документация, полученная от держателя подлинника.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ, УСТАНОВЛИВАЮЩЕЙ
ТРЕБОВАНИЯ К ХЛЕБУ И ХЛЕБОБУЛОЧНЫМ ИЗДЕЛИЯМ И МЕТОДАМ
ИСПЫТАНИЙ

Таблица П.1

№ п/п	Обозначение нормативного документа	Наименование нормативного документа	Дата введения, номера изменений
1	ГОСТ 32677-2014	«Изделия хлебобулочные. Термины и определения»	01.05.2015
2	ГОСТ 15.015-90	«Хлеб и хлебобулочные изделия. Система разработки и постановки продукции на производство»	01.07.1991 ИУС 7-96
3	ГОСТ 31807-2012	«Изделия хлебобулочные из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки. Общие технические условия»	01.07.2013
4	ГОСТ 31805-2012	«Изделия хлебобулочные из пшеничной муки. Общие технические условия»	01.07.2013
5	ГОСТ 32124-2013	«Изделия хлебобулочные бараночные. Общие технические условия»	01.07.2014
6	ГОСТ Р 54645-2011	«Изделия хлебобулочные сухарные. Общие технические условия»	01.01.2013
7	ГОСТ 28881-90	«Палочки хлебные. Общие технические условия»	01.07.1991 ИУС 12-94
8	ГОСТ 2077-84	«Хлеб ржаной, ржано-пшеничный и пшенично-ржаной. Технические условия»	01.01.1986 ИУС 9-88, 12-91
9	ГОСТ 26982-86	«Хлеб Любительский. Технические условия»	01.12.1986 ИУС 3-92
10	ГОСТ 26983-86	«Хлеб Дарницкий. Технические условия»	01.12.1986 ИУС 4-87, 3-92, 12-2007
11	ГОСТ 26984-86	«Хлеб Столичный. Технические условия»	01.12.1986 ИУС 4-87, 3-92
12	ГОСТ 26985-86	«Хлеб Российский. Технические условия»	01.12.1986 ИУС 4-87, 3-92, 12-2007
13	ГОСТ 26986-86	«Хлеб Деликатесный. Технические условия»	01.12.1986 ИУС 3-92
14	ГОСТ 5311-50	«Хлеб Карельский. Технические условия»	01.07.1950 ИУС 7-82, 5-84, 9-88, 6-95
15	ГОСТ 12582-67	«Хлеб ржаной простой и ржано-пшеничный простой для длительного хранения, консервированный спиртом»	01.07.1967 ИУС 3-82, 2-87, 12-91

Продолжение табл. П.1

№ п/п	Обозначение нормативного документа	Наименование нормативного документа	Дата введения, номера изменений
16	ГОСТ 12583-67	«Хлеб ржаной простой для длительного хранения, консервированный с применением тепловой ступенчатой стерилизации. Технические условия»	01.07.1967 ИУС 3-82, 2-87, 12-91
17	ГОСТ 13657-68	«Хлеб ржаной и ржано-пшеничный краткосрочного хранения, консервированный спиртом. Технические условия»	01.01.01969 ИУС 6-83, 12-91
18	ГОСТ 26987-86	«Хлеб белый из пшеничной муки высшего, первого и второго сортов. Технические условия»	01.12.1986 УС 4-87, 3-92 12-2007
19	ГОСТ 27842-88	«Хлеб из пшеничной муки. Технические условия»	01.01.1990 ИУС 9-89, 12-92
20	ГОСТ 27844-88	«Изделия булочные. Технические условия»	01.01.1990 ИУС 9-89, 12-92
21	ГОСТ 12584-67	«Батоны нарезные для длительного хранения, консервированные спиртом. Технические условия»	01.07.1967 ИУС 3-82, 4-86, 12-91
22	ГОСТ 9903-61	«Лепешки ржаные. Технические условия»	01.07.1962 ИУС 5-84, 9-88, 5-92
23	ГОСТ 24557-89	«Изделия хлебобулочные сдобные. Технические условия»	01.07.1990 ИУС 5-92
24	ГОСТ 24298-80	«Изделия хлебобулочные мелкоштучные. Технические условия»	01.07.1981 ИУС 11-85, 3-92
25	ГОСТ 9511-80	«Изделия хлебобулочные слоеные. Технические условия»	01.01.1981 ИУС 4-86, 5-89, 8-89, 6-95
26	ГОСТ 9713-95	«Изделия хлебобулочные любительские. Технические условия»	01.01.1997
27	ГОСТ 9712-61	«Булочки повышенной калорийности. Технические условия»	01.07.1961 ИУС 9-62, 5-84, 9-88, 6-95
28	ГОСТ 9831-61	«Хлеб сдобный в упаковке. Технические условия»	01.01.1962 ИУС 3-68, 5-84, 1-89, 6-95
29	ГОСТ 9906-61	«Хлебец ленинградский. Технические условия»	01.07.1962 ИУС 4-84, 9-88, 5-92
30	ГОСТ 7128-91	«Изделия хлебобулочные бараночные. Технические условия»	01.01.1993 ИУС 7-2001
31	ГОСТ 11270-88	«Изделия хлебобулочные. Соломка. Технические условия»	01.01.1989 ИУС 5-91, 8-96
32	ГОСТ 686-83	«Сухари армейские. Технические условия»	01.01.1985 ИУС 10-86, 4-88, 11-89, 5-92

Продолжение табл. П.1

№ п/п	Обозначение нормативного документа	Наименование нормативного документа	Дата введения, номера изменений
33	ГОСТ 8494-96	«Сухари сдобные пшеничные. Технические условия»	01.08.1997
34	ГОСТ 9846-88	«Хлебцы хрустящие. Технические условия»	01.01.1989 ИУС 5-92
35	ГОСТ 25832-89	«Изделия хлебобулочные диетические. Технические условия»	01.07.1990 ИУС 5-92
36	ГОСТ 5667-65	«Хлеб и хлебобулочные изделия. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделий»	01.01.1966 ИУС 12-80, 10-85, 3-92
37	ГОСТ 8227-56	«Хлеб и хлебобулочные изделия. Укладывание, хранение и транспортирование»	01.03.1957 ИУС 3-85, 9-88
38	ГОСТ 14192-96	«Маркировка грузов»	01.01.1998 ИУС 06-2000
39	ГОСТ 21094-75	«Хлебобулочные изделия. Методы определения влажности»	01.07.1976 ИУС 10-85, 5-88
40	ГОСТ 5669-96	«Хлебобулочные изделия. Методы определения пористости»	01.08.1997
41	ГОСТ 5670-96	«Хлебобулочные изделия. Методы определения кислотности»	01.08.1997
42	ГОСТ 5672-68	«Хлеб и хлебобулочные изделия. Методы определения массовой доли сахара»	01.07.1969 ИУС 4-83, 10-85, 2-87, 3-92
43	ГОСТ 5668-68	«Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения массовой доли жира»	01.07.1969 ИУС 4-83, 10-85, 2-87, 3-92
44	ГОСТ 5698-51	«Хлеб и хлебобулочные изделия. Методы определения массовой доли поваренной соли»	01.04.1951 ИУС 7-84, 10-85, 1-89
45	ГОСТ 29138-91	«Мука, хлеб и хлебобулочные изделия пшеничные витаминизированные. Метод определения витамина В1 (тиамина)»	01.01.1993
46	ГОСТ 29140-91	«Мука, хлеб и хлебобулочные изделия пшеничные витаминизированные. Метод определения витамина РР (никотиновой кислоты)»	01.01.1993
47	ГОСТ 29139-91	«Мука, хлеб и хлебобулочные изделия пшеничные витаминизированные. Метод определения витамина В2 (рибофлавина)»	01.01.1993

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
ПОКАЗАТЕЛИ БЕЗОПАСНОСТИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ
(СОГЛАСНО ТР ТС 021/2011 «О БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ
ПРОДУКЦИИ»)

Таблица П.2

Микробиологические нормативы безопасности

Показатели	Допустимые уровни	Примечания
Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов, КОЕ/г, не более	1×10 ³	Хлебобулочные изделия с начинками
	5×10 ³	Хлебобулочные изделия с кремом
Бактерии группы кишечных палочек (колиформы), не допускаются в массе продукта (г)	1,0	Хлебобулочные изделия с начинкой
	0,01	Хлебобулочные изделия со сливочным заварным кремом
<i>S. aureus</i> , не допускаются в массе продукта (г)	1,0	Хлебобулочные изделия с начинкой
Плесени, КОЕ/г, не более	50	Хлебобулочные изделия с начинкой
Бактерии рода <i>Proteus</i> , не допускаются в массе продукта (г)	0,1	Хлебобулочные изделия с начинкой

Таблица П.3

Гигиенические требования безопасности

Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечания
Токсичные элементы		
свинец	0,35	Хлеб, булочные изделия и сдобные изделия
мышьяк	0,15	Хлеб, булочные изделия и сдобные изделия
кадмий	0,07	Хлеб, булочные изделия и сдобные изделия
ртуть	0,02	Бараночные, сухарные изделия, соломка и др.
	0,015	Хлеб, булочные изделия и сдобные изделия

Таблица П.4

Допустимые уровни радионуклидов цезия-137 и стронция-90

№ пп	Группы продуктов питания	Удельная активность цезия-137, Бк/кг(л)	Удельная активность стронция-90, Бк/кг(л)
14.	Хлеб и хлебобулочные изделия	40	20

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК (А. С. РОМАНОВ)

1. Англо-русский словарь по пищевой промышленности / под. ред. М. И. Бенсона. — М. : Главная редакция иностранных научно-технических словарей Физматгиза, 1963. — 570 с.
2. Архангельские козули: альбом. — Архангельск : Гос. музейное объединение «Художественная культура Русского Севера», 2009. — 58 с.
3. Ауэрман, Л. Я. Технология хлебопекарного производства : учеб. для вузов / Л. Я. Ауэрман. — СПб. : Профессия, 2003. — 416 с.
4. Афанасьева, О. В. Микробиология хлебопекарного производства // С.-Петерб. филиал Гос. НИИ хлебопекарной пром-ти. — СПб : Береста, 2003. — 220 с.
5. Беловинский, Л. В. Энциклопедический словарь российской жизни и истории. XVIII — начало XX вв. / Л. В. Беловинский. — М. : Олма-Пресс, 2003. — 912 с.
6. Биологический энциклопедический словарь — М. : Сов. энциклопедия, 1986. — 864 с.
7. Большой словарь иностранных слов / сост. А. Ю. Москвин. — М. : ЗАО Издательство Центрполиграф ; ООО «Полус», 2003. — 816 с.
8. Большой словарь русских поговорок / В. М. Мокиенко, Т. Г. Никитина. — М. : Олма Медиа Групп, 2007. — 784 с.
9. Большой толковый словарь русского языка / под. ред. С. А. Кузнецова. — СПб. : Норинт, 2000. — 1536 с.
10. Брухман, Э. Э. Прикладная биохимия. — М. : Лёгкая и пищевая пром-сть, 1981. — 296 с.
11. Гаврилов, М. Рисоля саратовских ремесленников : исследование преданий мусульманских цехов. — Ташкент : Тип. при канц. ген.-губернат., 1912. — 61 с.
12. Гандельсман, А. О. Англо-русский словарь по хлебопекарному производству / А. О. Гандельсман, Э. П. Шубин. — М. : Пищепромиздат, 1944. — 88 с.
13. Горячева, А. Ф. Сохранение свежести хлеба / А. Ф. Горячева, Р. В. Кузьминский. — М. : Лёгкая и пищевая пром-ть, 1983. — 240 с.
14. ГОСТ 10766-64. Масло кокосовое. Технические условия. — Введ. 1964.07.01. — М. : Стандартинформ, 2011. — 8 с.
15. ГОСТ 11270-88. Изделия хлебобулочные. Соломка. Общие технические условия. — Введ. 1989.01.01. — М. : Стандартинформ, 2009. — 6 с.
16. ГОСТ 1129-2013. Масло подсолнечное. Технические условия. — Введ. 2014.07.01. — М. : Стандартинформ, 2014. — 19 с.
17. ГОСТ 11293-89. Желатин. Технические условия. — Введ. 1991.07.01. — М. : Стандартинформ, 2008. — 24 с.
18. ГОСТ 12183-66. Мука ржано-пшеничная и пшенично-ржаная обойная хлебопекарная. Технические условия. — Введ. 1967.07.01. — М. : Стандартинформ, 2008. — 6 с.
19. ГОСТ 13634-90. Кукуруза. Требования при заготовках и поставках. Технические условия. — Введ. 1993.06.01. — М. : Стандартинформ, 2010. — 10 с.
20. ГОСТ 13908-68. Перец сладкий свежий. Технические условия. — Введ. 1969.06.01. — М. : Стандартинформ, 2010. — 5 с.
21. ГОСТ 14121-69. Батончики к чаю. Технические условия. — Введ. 1969.07.01. — М. : Стандартинформ, 2009. — 5 с.
22. ГОСТ 14176-69. Мука кукурузная. Технические условия. — Введ. 1970.01.01. — М. : Стандартинформ, 2009. — 4 с.
23. ГОСТ 15052-2014. Кексы. Общие технические условия. — Введ. 2016.01.01. — М. : Стандартинформ, 2014. — 17 с.
24. ГОСТ 15810-2014. Изделия кондитерские. Изделия пряничные. Общие технические условия. — Введ. 2016.01.01. — М. : Стандартинформ, 2015. — 8 с.
25. ГОСТ 16270-70. Яблоки свежие ранних сроков созревания. Технические условия. — Введ. 1971.01.01. — М. : Стандартинформ, 2011. — 5 с.
26. ГОСТ 16599-71. Ванилин. Технические условия. — Введ. 1971.01.01. — М. : Стандартинформ, 2011. — 4 с.
27. ГОСТ 16831-71. Ядро миндаля сладкого. Технические условия. — Введ. 1972.01.01. — М. : Стандартинформ, 2006. — 6 с.
28. ГОСТ 16833-2014. Ядро ореха грецкого. Технические условия. — Введ. 2016.01.01. — М. : Стандартинформ, 2015. — 12 с.
29. ГОСТ 16835-81. Ядра ореха фундука. Технические условия. — Введ. 1982.07.01. — М. : Стандартинформ, 2006. — 6 с.
30. ГОСТ 17109-88. Соя. Требования при заготовках и поставках. — Введ. 1997.05.31. — М. : Стандартинформ, 2003. — 4 с.
31. ГОСТ 1723-86. Лук репчатый свежий заготавливаемый и поставляемый. Технические условия. — Введ. 1988.06.30. — М. : Изд-во стандартов, 1997. — 8 с.

32. ГОСТ 17327-95. Формы хлебопекарные. Технические условия. — Введ. 1997.01.01 — М. : Изд-во стандартов, 1996. — 20 с.
33. ГОСТ 17471-2013. Консервы. Соусы овощные. Общие технические условия. — Введ. 2015.07.01. — М. : Стандартинформ, 2014. — 4 с.
34. ГОСТ 17481-72. Технологические процессы в кондитерской промышленности. Термины и определения. — Введ. 1973.01.01. — М. : Изд-во стандартов, 1982. — 18 с.
35. ГОСТ 17594-81. Лист лавровый сухой. Технические условия. — Введ. 1982.07.01. — М. : Изд-во стандартов, 1988. — 11 с.
36. ГОСТ 18271-72. Крупка пшеничная дроблёная. Технические условия. — Введ. 1974.01.01. — М. : Стандартинформ, 2010. — 4 с.
37. ГОСТ 18315-78. Анис. Промышленное сырьё. Требования при заготовках. Технические условия. — Введ. 1979.07.01. — М. : Изд-во стандартов, 1978. — 4 с.
38. ГОСТ 19792-2001. Мёд натуральный. Технические условия. — Введ. 2002.01.01. — М. : Стандартинформ, 2011. — 18 с.
39. ГОСТ 2077-84. Хлеб ржаной, ржано-пшеничный и пшенично-ржаной. Технические условия. — Введ. 1986.01.01. — М. : Изд-во стандартов, 1992. — 6 с.
40. ГОСТ 21149-93. Хлопья овсяные. Технические условия. — Введ. 1995.01.01. — М. : Стандартинформ, 2010. — 6 с.
41. ГОСТ 21314-75. Масла растительные. Производство. Термины и определения. — Введ. 1976.07.01. — М. : Стандартинформ, 2009. — 12 с.
42. ГОСТ 21722-84. Шафран. Технические условия. — Введ. 1986.07.01. — М. : Стандартинформ, 2011. — 4 с.
43. ГОСТ 244-76. Натрия тиосульфат кристаллический. Технические условия. — Введ. 1978.01.01. — М. : Изд-во стандартов, 1999. — 15 с.
44. ГОСТ 24557-89. Изделия хлебобулочные сдобные. Технические условия. — Введ. 1990.07.01. — М. : Стандартинформ, 2009. — 7 с.
45. ГОСТ 24298-80. Изделия хлебобулочные мелкоштучные. Общие технические условия. — Введ. 1981.07.01. — М. : Стандартинформ, 2009. — 7 с.
46. ГОСТ 25292-82. Жиры животные топленые пищевые. Технические условия. — Введ. 1983.01.01. — М. : Изд-во стандартов, 2003. — 7 с.
47. ГОСТ 25832-89. Изделия хлебобулочные диетические. Технические условия. — Введ. 1990.07.01. — М. : Стандартинформ, 2009. — 15 с.
48. ГОСТ 26361-2013. Мука. Метод определения белизны. — Введ. 2014.07.01. — М. : Стандартинформ, 2014. — 14 с.
49. ГОСТ 26574-85. Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия. — Введ. 1986.07.01. — М. : Изд-во стандартов, 2002. — 6 с.
50. ГОСТ 26884-2002. Продукты сахарной промышленности. Термины и определения. — Введ. 2003.10.01. — М. : Стандартинформ, 2012. — 12 с.
51. ГОСТ 26983-86. Хлеб дарницкий. — Введ. 1986.12.01. — М. : Стандартинформ, 2006. — 7 с.
52. ГОСТ 26985-86. Хлеб российский. Технические условия. — Введ. 1986.12.01. — М. : Стандартинформ, 2006. — 8 с.
53. ГОСТ 26987-86. Хлеб белый из пшеничной муки высшего, первого и второго сортов. Технические условия. — Введ. 1986.12.01. — М. : Стандартинформ, 2006. — 6 с.
54. ГОСТ 27186-86. Зерно заготавливаемое и поставляемое. Термины и определения. — Введ. 1988.10.01. — М. : Стандартинформ, 2010. — 10 с.
55. ГОСТ 27493-87. Мука и отруби. Метод определения кислотности по болтушке. — Введ. 1989.10.01. — М. : Стандартинформ, 2007. — 4 с.
56. ГОСТ 27495-87. Мука. Метод определения автолитической активности. — Введ. 1989.10.01. — М. : Стандартинформ, 2007. — 4 с.
57. ГОСТ 27558-87. Мука и отруби. Метод определения цвета, запаха, вкуса и хруста. — Введ. 1989.10.01. — М. : Стандартинформ, 2007. — 4 с.
58. ГОСТ 27560-87. Мука и отруби. Метод определения крупности. — Введ. 1989.10.01. — М. : Стандартинформ, 2007. — 4 с.
59. ГОСТ 276-60. Крупа пшеничная (Полтавская, «Артек»). Технические условия. — Введ. 1960.04.01. — М. : Стандартинформ, 2010. — 10 с.
60. ГОСТ 27669-88. Мука пшеничная хлебопекарная. Метод пробной лабораторной выпечки хлеба. — Введ. 1989.07.01. — М. : Стандартинформ, 2007. — 10 с.
61. ГОСТ 27676-88. Зерно и продукты его переработки. Метод определения числа падения. — Введ. 1990.07.01. — М. : Стандартинформ, 2009. — 5 с.
62. ГОСТ 27839-2013. Мука пшеничная. Методы определения количества и качества клейковины. — Введ. 2014.01.01. — М. : Стандартинформ, 2014. — 20 с.
63. ГОСТ 27842-88. Хлеб из пшеничной муки. Технические условия. — Введ. 1990.01.01. — М. : Стандартинформ, 2006. — 12 с.

64. ГОСТ 27844-88. Изделия булочные. Технические условия. — Введ. 1990.01.01. — М. : Стандартиформ, 2009. — 10 с.
65. ГОСТ 28402-89. Сухари панировочные. Общие технические условия. — Введ. 1990.01.01. — М. : Стандартиформ, 2011. — 6 с.
66. ГОСТ 28414-89. Жиры для кулинарии, кондитерской и хлебопекарной промышленности. Общие технические условия. — Введ. 1991.01.01. — М. : Стандартиформ, 2010. — 11 с.
67. ГОСТ 28881-90. Палочки хлебные. Общие технические условия. — Введ. 1991.07.01. — М. : Стандартиформ, 2009. — 6 с.
68. ГОСТ 29045-91. Пряности. Перец душистый. Технические условия. — Введ. 1993.01.01. — М. : Стандартиформ, 2011. — 8 с.
69. ГОСТ 29046-91. Пряности. Имбирь. Технические условия. — Введ. 1993.01.01. — М. : Стандартиформ, 2011. — 6 с.
70. ГОСТ 29047-91. Пряности. Гвоздика. Технические условия. — Введ. 1993.01.01. — М. : Стандартиформ, 2011. — 6 с.
71. ГОСТ 29048-91. Пряности. Мускатный орех. Технические условия. — Введ. 1993.01.01. — М. : Стандартиформ, 2011. — 6 с.
72. ГОСТ 29049-91. Пряности. Корица. Технические условия. — Введ. 1993.01.01. — М. : Стандартиформ, 2011. — 6 с.
73. ГОСТ 29050-91. Пряности. Перец чёрный и белый. Технические условия. — Введ. 1993.01.01. — М. : Стандартиформ, 2011. — 6 с.
74. ГОСТ 29051-91. Пряности. Мускатный цвет. Технические условия. — Введ. 1993.01.01. — М. : Стандартиформ, 2011. — 6 с.
75. ГОСТ 29052-91. Пряности. Кардамон. Технические условия. — Введ. 1993.01.01. — М. : Стандартиформ, 2011. — 6 с.
76. ГОСТ 29053-91. Пряности. Перец красный молотый. Технические условия. — Введ. 1993.01.01. — М. : Стандартиформ, 2011. — 6 с.
77. ГОСТ 29054-91. Пряности. Бадьян. Технические условия. — Введ. 1993.01.01. — М. : Стандартиформ, 2011. — 6 с.
78. ГОСТ 29055-91. Пряности. Кориандр. Технические условия. — Введ. 1993.01.01. — М. : Стандартиформ, 2011. — 6 с.
79. ГОСТ 29056-91. Пряности. Тмин. Технические условия. — Введ. 1993.01.01. — М. : Стандартиформ, 2011. — 6 с.
80. ГОСТ 2929-75. Толокно овсяное. Технические условия. — Введ. 1977.01.01. — М. : Стандартиформ, 2010. — 4 с.
81. ГОСТ 29294-2014. Солод пивоваренный. Технические условия. — Введ. 2016.07.01. — М. : Стандартиформ, 2014. — 28 с.
82. ГОСТ 30054-2003. Консервы, пресервы из рыбы и морепродуктов. Термины и определения. — Введ. 2005.01.01. — М. : Стандартиформ, 2009. — 11 с.
83. ГОСТ 3034-75. Крупа овсяная. Технические условия. — Введ. 1977.01.01. — М. : Стандартиформ, 2010. — 6 с.
84. ГОСТ 30363-2013. Продукты яичные жидкие и сухие пищевые. Технические условия. — Введ. 2014.07.01. — М. : Стандартиформ, 2014. — 20 с.
85. ГОСТ 30498-97. Зерновые культуры. Определение числа падения. — Введ. 1998.01.01. — М. : Стандартиформ, 2010. — 10 с.
86. ГОСТ 31450-2013. Молоко питьевое. Технические условия. — Введ. 2014.07.01. — М. : Стандартиформ, 2014. — 11 с.
87. ГОСТ 31451-2013. Сливки питьевые. Технические условия. — Введ. 2014.07.01. — М. : Стандартиформ, 2013. — 12 с.
88. ГОСТ 31452-2012. Сметана. Технические условия. — Введ. 2013.07.01. — М. : Стандартиформ, 2013. — 12 с.
89. ГОСТ 31453-2013. Творог. Технические условия. — Введ. 2014.07.01. — М. : Стандартиформ, 2013. — 12 с.
90. ГОСТ 31463-2012. Мука из твёрдой пшеницы для макаронных изделий. Технические условия. — Введ. 2013.07.01. — М. : Стандартиформ, 2013. — 8 с.
91. ГОСТ 31645-2012. Мука для продуктов детского питания. Технические условия. — Введ. 2013.07.01. — М. : Стандартиформ, 2013. — 12 с.
92. ГОСТ 31654-2012. Яйца куриные пищевые. Технические условия. — Введ. 2014.01.01. — М. : Стандартиформ, 2013. — 12 с.
93. ГОСТ 31699-2012. Пшеница и пшеничная мука. Определение содержания клейковины. Часть 1. Ручной метод. — Введ. 2013.07.01. — М. : Стандартиформ, 2014. — 11 с.
94. ГОСТ 31711-2012. Пиво. Общие технические условия. — Введ. 2013.07.01. — М. : Стандартиформ, 2013. — 16 с.

95. ГОСТ 31712-2012. Джеммы. Общие технические условия. — Введ. 2013.07.01. — М. : Стандартинформ, 2014. — 15 с.
96. ГОСТ 31751-2012. Изделия хлебобулочные жареные. Общие технические условия. — Введ. 2013.07.01. — М. : Стандартинформ, 2013. — 24 с.
97. ГОСТ 31752-2012. Изделия хлебобулочные в упаковке. Технические условия. — Введ. 2013.07.01. — М. : Стандартинформ, 2014. — 15 с.
98. ГОСТ 31759-2012. Масло рапсовое. Технические условия. — Введ. 2013.07.01. — М. : Стандартинформ, 2013. — 23 с.
99. ГОСТ 31760-2012. Масло соевое. Технические условия. — Введ. 2013.07.01. — М. : Стандартинформ, 2014. — 27 с.
100. ГОСТ 31761-2012. Майонезы и соусы майонезные. Общие технические условия. — Введ. 2013.07.01. — М. : Стандартинформ, 2013. — 16 с.
101. ГОСТ 31782-2012. Виноград свежий машинной и ручной уборки для промышленной переработки. Технические условия. — Введ. 2014.01.01. — М. : Стандартинформ, 2014. — 8 с.
102. ГОСТ 31788-2012. Орехи фисташковые неочищенные. Технические условия. — Введ. 2014.01.01. — М. : Стандартинформ, 2014. — 12 с.
103. ГОСТ 31805-2012. Изделия хлебобулочные из пшеничной муки. Общие технические условия. — Введ. 2013.07.01. — М. : Стандартинформ, 2013. — 20 с.
104. ГОСТ 31806-2012. Полуфабрикаты хлебобулочные замороженные и охлажденные. Общие технические условия. — Введ. 2013.07.01. — М. : Стандартинформ, 2014. — 23 с.
105. ГОСТ 31807-2012. Изделия хлебобулочные из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки. Общие технические условия. — Введ. 2013.07.01. — М. : Стандартинформ, 2014. — 20 с.
106. ГОСТ 31852-2012. Орехи кедровые очищенные. Технические условия. — Введ. 2014.01.01. — М. : Стандартинформ, 2014. — 15 с.
107. ГОСТ 31855-2012. Ядра кешью. Технические условия. — Введ. 2014.01.01. — М. : Стандартинформ, 2014. — 15 с.
108. ГОСТ 31935-2012. Крахмал пшеничный. Технические условия. — Введ. 2014.01.01. — М. : Стандартинформ, 2013. — 12 с.
109. ГОСТ 31985-2013. Услуги общественного питания. Термины и определения. — Введ. 2015.01.01. — М. : Стандартинформ, 2014. — 15 с.
110. ГОСТ 32049-2013. Ароматизаторы пищевые. Общие технические условия. — Введ. 2014.01.01. — М. : Стандартинформ, 2014. — 28 с.
111. ГОСТ 32063-2013. Кетчупы. Общие технические условия. — Введ. 2015.07.01. — М. : Стандартинформ, 2014. — 15 с.
112. ГОСТ 32097-2013. Уксусы из пищевого сырья. Общие технические условия. — Введ. 2014.07.01. — М. : Стандартинформ, 2014. — 22 с.
113. ГОСТ 32099-2013. Повидло. Общие технические условия. — Введ. 2014.07.01. — М. : Стандартинформ, 2014. — 15 с.
114. ГОСТ 32124-2013. Изделия хлебобулочные бараночные. Общие технические условия. — Введ. 2014.07.01. — М. : Стандартинформ, 2014. — 19 с.
115. ГОСТ 32159-2013. Крахмал кукурузный. Общие технические условия. — Введ. 2014.07.01. — М. : Стандартинформ, 2013. — 11 с.
116. ГОСТ 32188-2013. Маргарины. Общие технические условия. — Введ. 2014.07.01. — М. : Стандартинформ, 2014. — 16 с.
117. ГОСТ 32593-2013. Чай и чайная продукция. Термины и определения. — Введ. 2015.07.01. — М. : Стандартинформ, 2015. — 15 с.
118. ГОСТ 32677-2014. Изделия хлебобулочные. Термины и определения. — Введ. 2015.05.01. — М. : Стандартинформ, 2015. — 19 с.
119. ГОСТ 32787-2014. Абрикосы свежие. Технические условия. — Введ. 2016.01.01. — М. : Стандартинформ, 2015. — 18 с.
120. ГОСТ 32896-2014. Фрукты сушеные. Общие технические условия. — Введ. 2016.01.01. — М. : Стандартинформ, 2015. — 16 с.
121. ГОСТ 32902-2014. Крахмал и крахмалопродукты. Термины и определения. — Введ. 2015.06.01. — М. : Стандартинформ, 2015. — 15 с.
122. ГОСТ 3770-75. Реактивы. Аммоний углекислый. Технические условия. — Введ. 1976.07.01. — М. : Стандартинформ, 2008. — 7 с.
123. ГОСТ 3898-56. Мука соевая дезодорированная. Технические условия. — Введ. 1957.01.01. — М. : Стандартинформ, 2008. — 4 с.
124. ГОСТ 4427-82. Апельсины. Технические условия. — Введ. 1983.10.01. — М. : Стандартинформ, 2011. — 8 с.
125. ГОСТ 4428-82. Мандарины. Технические условия. — Введ. 1983.10.01. — М. : Стандартинформ, 2011. — 4 с.

126. ГОСТ 4429-82. Лимоны. Технические условия. — Введ. 1983.10.01. — М.: Стандартиформ, 2011. — 4 с.
127. ГОСТ 4457-74. Реактивы. Калий бромовато-кислый. Технические условия. — Введ. 1975.07.01. — М.: Изд-во стандартов, 1993. — 19 с.
128. ГОСТ Р 54661-2011. Консервы молочные. Сливки сухие. Технические условия. — Введ. 2013.01.01. — М.: Стандартиформ, 2012. — 12 с.
129. ГОСТ 5669-96. Хлебобулочные изделия. Методы определения пористости. — Введ. 1997.08.01. — М.: Стандартиформ, 2006. — 5 с.
130. ГОСТ 5670-96. Хлебобулочные изделия. Методы определения кислотности. — Введ. 1997.08.01. — М.: Стандартиформ, 2006. — 8 с.
131. ГОСТ 572-60. Крупа пшено шлифованное. Технические условия. — Введ. 1960.01.01. — М.: Стандартиформ, 2010. — 8 с.
132. ГОСТ 5784-60. Крупа ячменная. Технические условия. — Введ. 1960.04.01. — М.: Стандартиформ, 2010. — 6 с.
133. ГОСТ 6201-68. Горох шлифованный. Технические условия. — Введ. 1968.07.01. — М.: Стандартиформ, 2010. — 4 с.
134. ГОСТ 6292-93. Крупа рисовая. Технические условия. — Введ. 1995.01.01. — М.: Стандартиформ, 2010. — 4 с.
135. ГОСТ 6441-2014. Изделия кондитерские пастильные. Общие технические условия. — Введ. 2016.01.01. — М.: Стандартиформ, 2015. — 11 с.
136. ГОСТ 6442-2014. Мармелад. Технические условия. — Введ. 2016.01.01. — М.: Стандартиформ, 2015. — 11 с.
137. ГОСТ 6828-89. Земляника свежая. Требования при заготовках, поставках и реализации. — Введ. 1991.01.01. — М.: Изд-во стандартов, 1992. — 7 с.
138. ГОСТ 6829-89. Смородина чёрная свежая. Требования при заготовках, поставках и реализации. — Введ. 1991.01.01. — М.: Изд-во стандартов, 1998. — 6 с.
139. ГОСТ 6830-89. Крыжовник свежий. Требования при заготовках, поставках и реализации. — Введ. 1991.01.01. — М.: Изд-во стандартов, 1995. — 7 с.
140. ГОСТ 686-83. Сухари армейские. Технические условия. — Введ. 1985.01.01. — М.: Стандартиформ, 2009. — 7 с.
141. ГОСТ 6882-88. Виноград сушёный. Технические условия. — Введ. 1989.01.01. — М.: Стандартиформ, 2009. — 8 с.
142. ГОСТ 7022-97. Крупа манная. Технические условия. — Введ. 1998.07.01. — М.: Стандартиформ, 2010. — 6 с.
143. ГОСТ 7128-91. Изделия хлебобулочные бараночные. Технические условия. — Введ. 1993.01.01. — М.: Стандартиформ, 2009. — 15 с.
144. ГОСТ 8227-56. Хлеб и хлебобулочные изделия. Укладывание, хранение и транспортирование. — Введ. 1957.03.01. — М.: Стандартиформ, 2006. — 6 с.
145. ГОСТ 8494-96. Сухари сдобные пшеничные. Технические условия. — Введ. 1997.08.01. — М.: Стандартиформ, 2010. — 14 с.
146. ГОСТ 8.579-2002. Государственная система обеспечения единства измерений. Требования к количеству фасованных товаров в упаковках любого вида при их производстве, расфасовке, продаже и импорте. — Введ. 2004.08.01. — М.: Изд-во стандартов, 2004. — 11 с.
147. ГОСТ 8807-94. Масло горчичное. Технические условия. — Введ. 1997.01.01. — М.: Стандартиформ, 2011. — 16 с.
148. ГОСТ 8808-2000. Масло кукурузное. Технические условия. — Введ. 2002.01.01. — М.: Стандартиформ, 2011. — 15 с.
149. ГОСТ 9511-80. Изделия хлебобулочные слоёные. Технические условия. — Введ. 1981.01.01. — М.: Стандартиформ, 2009. — 9 с.
150. ГОСТ 9712-61. Булочки повышенной калорийности. Технические условия. — Введ. 1961.07.01. — М.: Стандартиформ, 2009. — 4 с.
151. ГОСТ 9713-95. Изделия хлебобулочные любительские. Технические условия. — Введ. 1997.01.01. — М.: Стандартиформ, 2009. — 6 с.
152. ГОСТ 9846-88. Хлебцы хрустящие. Технические условия. — Введ. 1989.01.01. — М.: Стандартиформ, 2009. — 6 с.
153. ГОСТ Р 51806-2001. Пектин. Термины и определения. — Введ. 2002.07.01. — М.: Изд-во стандартов, 2001. — 10 с.
154. ГОСТ Р 51074-2003. Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования. — Введ. 2005.07.01. — М.: Стандартиформ, 2006. — 43 с.
155. ГОСТ Р 51232-98. Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества. — Введ. 1999.07.01. — М.: Стандартиформ, 2008. — 21 с.
156. ГОСТ Р 51303-99. Торговля. Термины и определения. — Введ. 2014.04.01. — М.: Стандартиформ, 2014. — 21 с.

157. ГОСТ Р 51398-99. Консервы. Соки, нектары и сокодержажные напитки. Термины и определения. — Введ. 2001.01.01. — М. : Стандартинформ, 2006. — 10 с.
158. ГОСТ Р 51414-99. Мука пшеничная. Физические характеристики теста. Определение водопоглощения и реологических свойств с применением валориграфа. — Введ. 2001.03.01. — М. : Стандартинформ, 2007. — 10 с.
159. ГОСТ Р 51415-99. Мука пшеничная. Физические характеристики теста. Определение реологических свойств с применением альвеографа. — Введ. 2001.03.01. — М. : Стандартинформ, 2007. — 14 с.
160. ГОСТ Р 51574-2000. Соль поваренная пищевая. Технические условия. — Введ. 2001.07.01. — М. : Стандартинформ, 2005. — 15 с.
161. ГОСТ Р 51603-2000. Бананы свежие. Технические условия. — Введ. 2001.07.01. — М. : Стандартинформ, 2000. — 15 с.
162. ГОСТ Р 52000-2010. Изделия макаронные. Термины и определения. — Введ. 2011.07.01. — М. : Стандартинформ, 2011. — 12 с.
163. ГОСТ Р 52060-2003. Патока крахмальная. Общие технические условия. — Введ. 2004.01.01. — М. : Стандартинформ, 2003. — 36 с.
164. ГОСТ Р 52061-2003. Солод ржаной сухой. Технические условия. — Введ. 2004.07.01. — М. : Стандартинформ, 2006. — 27 с.
165. ГОСТ Р 52089-2003. Кофе. Термины и определения. — Введ. 2004.07.01. — М. : Стандартинформ, 2007. — 11 с.
166. ГОСТ Р 52100-2003. Спреды и смеси топлёные. Общие технические условия. — Введ. 2004.07.01. — М. : Стандартинформ, 2008. — 40 с.
167. ГОСТ Р 52174-2003. Биологическая безопасность. Сырьё и продукты пищевые. Метод идентификации генетически модифицированных источников (ГМИ) растительного происхождения с применением биологического микрочипа. — Введ. 2004.07.01. — М. : Стандартинформ, 2005. — 16 с.
168. ГОСТ Р 52189-2003. Мука пшеничная. Общие технические условия. — Введ. 2005.01.01. — М. : Стандартинформ, 2008. — 11 с.
169. ГОСТ Р 52253-2004. Масло и паста масляная из коровьего молока. Общие технические условия. — Введ. 2005.07.01. — М. : Изд-во стандартов, 2004. — 31 с.
170. ГОСТ Р 52335-2005. Продукция винодельческая. Термины и определения. — Введ. 2010.01.01. — М. : Стандартинформ, 2009. — 29 с.
171. ГОСТ Р 52349-2005. Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения. — Введ. 2006.07.01. — М. : Стандартинформ, 2008. — 12 с.
172. ГОСТ Р 52409-2005. Продукция безалкогольного и слабоалкогольного производства. — Введ. 2007.01.01. — М. : Стандартинформ, 2006. — 12 с.
173. ГОСТ Р 52464-2005. Добавки вкусоароматические и пищевые ароматизаторы. Термины и определения. — Введ. 2007.01.01. — М. : Стандартинформ, 2007. — 12 с.
174. ГОСТ Р 52467-2005. Продукты переработки фруктов, овощей и грибов. Термины и определения. — Введ. 2007.01.01. — М. : Стандартинформ, 2006. — 14 с.
175. ГОСТ Р 52499-2005. Добавки пищевые. Термины и определения. — Введ. 2007.01.01. — М. : Стандартинформ, 2007. — 12 с.
176. ГОСТ Р 52533-2006. Мак пищевой. Технические условия. — Введ. 2007.01.01. — М. : Стандартинформ, 2006. — 11 с.
177. ГОСТ Р 52554-2006. Пшеница. Технические условия. — Введ. 2007.07.01. — М. : Стандартинформ, 2009. — 24 с.
178. ГОСТ Р 52686-2006. Сыры. Общие технические условия. — Введ. 2008.01.01. — М. : Стандартинформ, 2007. — 24 с.
179. ГОСТ Р 52738-2007. Молоко и продукты переработки молока. Термины и определения. — Введ. 2008.07.01. — М. : Стандартинформ, 2008. — 31 с.
180. ГОСТ Р 52791-2007. Консервы молочные. Молоко сухое. Технические условия. — Введ. 2009.01.01. — М. : Стандартинформ, 2009. — 14 с.
181. ГОСТ Р 52809-2007. Мука ржаная хлебопекарная. Общие технические условия. — Введ. 2009.01.01. — М. : Стандартинформ, 2008. — 11 с.
182. ГОСТ Р 52943-2008. Птицеперерабатывающая промышленность. Продукты переработки яиц сельскохозяйственной птицы пищевые. Термины и определения. — Введ. 2009.01.01. — М. : Стандартинформ, 2008. — 8 с.
183. ГОСТ Р 53041-2008. Изделия кондитерские и полуфабрикаты кондитерского производства. Термины и определения. — Введ. 2010.01.01. — М. : Стандартинформ, 2009. — 16 с.
184. ГОСТ Р 53049-2008. Рожь. Технические условия. — Введ. 2010.01.01. — М. : Стандартинформ, 2011. — 8 с.
185. ГОСТ Р 53118-2008. Варенье. Общие технические условия. — Введ. 2010.01.01. — М. : Стандартинформ, 2009. — 20 с.

186. ГОСТ Р 53438-2009. Сыворожка молочная. Технические условия. — Введ. 2011.01.01. — М. : Стандартинформ, 2010. — 12 с.
187. ГОСТ Р 53492-2009. Сыворожка молочная сухая. Технические условия. — Введ. 2011.01.01. — М. : Стандартинформ, 2010. — 12 с.
188. ГОСТ Р 53496-2009. Отруби пшеничные и ржаные диетические. Технические условия. — Введ. 2011.01.01. — М. : Стандартинформ, 2010. — 12 с.
189. ГОСТ Р 53876-2010. Крахмал картофельный. Технические условия. — Введ. 2012.01.01. — М. : Стандартинформ, 2011. — 12 с.
190. ГОСТ Р 53956-2010. Фрукты быстрозамороженные. Общие технические условия. — Введ. 2012.01.01. — М. : Стандартинформ, 2011. — 24 с.
191. ГОСТ Р 54645-2011. Изделия хлебобулочные сухарные. Общие технические условия. — Введ. 2013.01.01. — М. : Стандартинформ, 2013. — 20 с.
192. ГОСТ Р 54677-2011. Консервы. Грибы маринованные, солёные и отварные. Общие технические условия. — Введ. 2013.01.01. — М. : Стандартинформ, 2013. — 20 с.
193. ГОСТ Р 54678-2011. Продукты томатные консервированные. Общие технические условия. — Введ. 2013.01.01. — М. : Стандартинформ, 2013. — 16 с.
194. ГОСТ Р 54683-2011. Овощи быстрозамороженные и их смеси. Общие технические условия. — Введ. 2013.01.01. — М. : Стандартинформ, 2013. — 24 с.
195. ГОСТ Р 54731-2011. Дрожжи хлебопекарные прессованные. Технические условия. — Введ. 2013.01.01. — М. : Стандартинформ, 2013. — 16 с.
196. ГОСТ Р 54845-2011. Дрожжи хлебопекарные сушёные. Технические условия. — Введ. 2013.01.01. — М. : Стандартинформ, 2013. — 16 с.
197. ГОСТ Р 55290-2012. Крупа гречневая. Общие технические условия. — Введ. 2014.01.01. — М. : Стандартинформ, 2014. — 21 с.
198. ГОСТ Р 55906-2013. Томаты свежие. Технические условия. — Введ. 2015.01.01. — М. : Стандартинформ, 2014. — 18 с.
199. ГОСТ Р ИСО 5526-99. Зерновые, бобовые и другие продовольственные зерновые культуры. Номенклатура. — Введ. 2001.01.01. — М. : Стандартинформ, 2008. — 12 с.
200. ГОСТ Р ИСО 7540-2008. Паприка молотая порошкообразная. Технические условия. — Введ. 2010.01.01. — М. : Стандартинформ, 2009. — 15 с.
201. ГОСТ ISO 11050-2013. Мука пшеничная и крупка из твёрдой пшеницы. Метод определения загрязнений животного происхождения. — Введ. 2014.07.01. — М. : Стандартинформ, 2013. — 20 с.
202. ГОСТ ISO 5492-2014. Органолептический анализ. Словарь. — Введ. 2016.01.01. — М. : Стандартинформ, 2015. — 54 с.
203. ГОСТ ISO 5529-2013. Пшеница. Определение показателя седиментации по методу Зелени. — Введ. 2014.07.01. — М. : Стандартинформ, 2014. — 16 с.
204. ГОСТ ISO 5530.1.2013. Мука пшеничная. Физические характеристики теста. Часть 1. Определение водопоглощения и реологических свойств с применением фаринографа. — Введ. 2014.01.01. — М. : Стандартинформ, 2014. — 15 с.
205. ГОСТ ISO 5530-2-2014. Мука пшеничная. Физические характеристики теста. Часть 2. Определение реологических свойств с применением экстенсографа. — Введ. 2015.07.01. — М. : Стандартинформ, 2014. — 15 с.
206. Гревцова, Т. Е. Названия обрядового хлеба как мотивирующая основа терминов восточнославянской свадьбы (ареальный аспект) // История. Социология. Культурология. Этнография. — 2012. — Выпуск № 4. — с. 110–122.
207. Грушко, Е. А. Словарь славянской мифологии / Е. А. Грушко, Ю. М. Медведев. — Н. Новгород : «Русский купец» ; «Братья славяне», 1995. — 368 с.
208. Даль, В. И. Толковый словарь живого великорусского языка : в 4 т. — М. : Русский язык. — 1978 г.
209. Дубцов, Г. Г. Производство национальных хлебных изделий. — М. : Агропромиздат, 1991. — 141 с.
210. Дудкин, М. С. Новые продукты питания / М. С. Дудкин, Л. Ф. Щелкунов. — М. : МАИК «Наука», 1998. — 304 с.
211. Европейский рынок хлебобулочных изделий: альманах / Специальное издание журнала «Хлеб + выпечка и кондитерские изделия». — f2m food multimedia GmbH, Hamburg, 2016. — 223 с.
212. Зельман, Г. С. Технология замораживания хлебобулочных и мучных кондитерских изделий / Г. С. Зельман, Т. Н. Ильинская. — М. : Пищевая промышленность, 1969. — 214 с.
213. Ильинский, Н. А. Производство сахарных изделий / Н. А. Ильинский, Т. Н. Ильинская. — М. : Лёгкая и пищевая промышленность, 1982. — 208 с.
214. Инструкция по борьбе с вредителями хлебных запасов. — М. : ВНПО «Зернопродукт», 1991. — 194 с.

215. Инструкция по нормированию расхода муки (выхода хлеба) в хлебопекарной промышленности. — М. : ОАО «Московская типография № 2», 2008. — 103 с.
216. Инструкция по предупреждению картофельной болезни хлеба. — М. : ГосНИИХП, 1998. — 32 с.
217. *Исупов, В. П.* Пищевые добавки и пряности. История, состав и применение. — СПб. : ГИОРД, 2000. — 176 с.
218. *Казаков, Е. Д.* Биохимия дефектного зерна и пути его использования / Е. Д. Казаков, В. Л. Кретович. — М. : Наука, 1979. — 152 с.
219. *Казаков, Е. Д.* Основные сведения о зерне. — М. : Зерновой союз, 1997. — 144 с.
220. Каргопольские тегёрки / автор-сост. Е. Шевелёва. — Каргополь, 2006. — 28 с.
221. *Ковалёв, Н. И.* Русская кухня : учеб. пособие / Н. И. Ковалёв, М. Н. Куткина, Н. Я. Карцева. — М. : Издательский Дом «Деловая литература», 2000. — 520 с.
222. *Ковэн, С.* Дополнительные рекомендации хлебопёкам и кондитерам. Ещё 151 вопрос и ответ / С. Ковэн, Л. Янг. — СПб. : Профессия, 2011. — 248 с.
223. *Ковэн, С.* Практические рекомендации хлебопёкам и кондитерам. 202 вопроса и ответа / С. Ковэн, Л. Янг. — СПб. : Профессия, 2008. — 240 с.
224. *Козьмина, Н. П.* Биохимия хлебопечения. — М. : Пищевая пром-ть, 1978. — 278 с.
225. *Корячкина, С. Я.* Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий : учебное пособие для вузов / С. Я. Корячкина, Н. В. Лабутина, Н. А. Березина, Е. В. Хмельёва. — М. : ДеЛи плюс, 2012. — 496 с.
226. *Корячкина, С. Я.* Функциональные пищевые ингредиенты и добавки для хлебобулочных и кондитерских изделий / С. Я. Корячкина, Т. В. Матвеева. — СПб. : ГИОРД, 2013. — 528 с.
227. *Кретович, В. Л.* Биохимия растений. — М. : Высшая школа, 1986. — 503 с.
228. *Крылов, Г. А.* Этимологический словарь русского языка. — М. : Виктория Плюс, 2005. — 432 с.
229. *Кузнецова, Л. С.* Кексы, куличи (сырьё, технология, оборудование, рецептуры) / Л. С. Кузнецова, М. Ю. Сиданова. — М. : ДеЛи принт, 2011. — 200 с.
230. *Кузнецова, Л. И.* Производство заварных сортов хлеба с использованием ржаной муки / Л. И. Кузнецова, Н. Д. Синявская, О. В. Афанасьева, Е. Г. Фленова. — СПб. : СПб филиал ГосНИИХП, 2003. — 298 с.
231. Ладушки. Энциклопедия детского фольклора. — М. : Белый город, 2008. — 143 с.
232. *Ленинджер, А.* Основы биохимии: в 3-х т. — М. : Мир, 1985.
233. *Лурье, И. С.* Технология кондитерского производства. — М. : Агропромиздат, 1992. — 399 с.
234. *Лутовинова, И. С.* Слово о пище русских. — СПб. : Тригон, 2008. — 288 с.
235. *Магомедов, Г. О.* Технология мучных кондитерских изделий : учеб. пособие / Г. О. Магомедов, А. Я. Олейникова, Т. А. Шевякова. — М. : ДеЛи принт, 2009. — 296 с.
236. *Маклюков, И. И.* Промышленные печи хлебопекарного и кондитерского производства / И. И. Маклюков, В. И. Маклюков. — М. : Лёгкая и пищевая пром-ть, 1983. — 272 с.
237. *Матвеева, И. В.* Пищевые добавки и хлебопекарные улучшители в производстве мучных изделий / И. В. Матвеева, И. Г. Белявская. — М. : 2001. — 116 с.
238. *Могильный, М. П.* Восточные сладости (технология, рецептуры, рекомендации). — М. : ДеЛи принт, 2002. — 148 с.
239. *Николаев, Б. А.* Ассортимент хлебопекарной промышленности США и европейских стран. — М. : ВНИИХП, 1940. — 104 с.
240. *Новаковская, С. С.* Производство хлебопекарных дрожжей : справочник / С. С. Новаковская, Ю. И. Шишацкая. — М. : Агропромиздат, 1990. — 335 с.
241. Нормы технологического проектирования предприятий хлебопекарной промышленности ВНТП 02-92. Хлебозаводы. — М. : ГИПРОПИЩЕПРОМ-1, 1992. — Часть I. — 96 с.
242. Общая технология пищевых производств / Л. П. Ковальская, Г. М. Мелькина, Г. Г. Дубцов [и др.]; под ред. Л. П. Ковальской. — М. : Колос, 1993. — 384 с.
243. *Островский, А. И.* Жидкие пекарские дрожжи. — М. : Пищепромиздат, 1955. — 172 с.
244. Пищевая химия / А. П. Нечаев, С. Е. Траубенберг, А. А. Кочеткова [и др.]; под ред. А. П. Нечаева. — 4-е изд., испр. и доп. — СПб. : ГИОРД, 2007. — 640 с.
245. Пищевые ингредиенты в производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий. — М. : ДеЛи плюс, 2013. — 527 с.
246. Правила организации и ведения технологического процесса на хлебопекарных предприятиях / ГОСНИИ хлебопекарной промышленности. — М. : Пищевая промышленность, 1999. — 216 с.
247. Производство изделий из замороженного теста / К. Кульп, К. Лоренц, Ю. Брюммер (ред.). — СПб. : Профессия, 2005. — 288 с.
248. *Пучкова, Л. И.* Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства : лабораторный практикум. — 4-е изд., перераб. и доп. — СПб. : ГИОРД, 2004. — 264 с.

249. Пучкова, Л. И. Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий : учебник для вузов. В 2-х ч. / Л. И. Пучкова, Р. Д. Поландова, И. В. Матвеева. — СПб. : ГИОРД, 2005. — Ч. 1. — 559 с.
250. Рахимов, А. Осетинские пироги и другая выпечка Востока. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2014. — 126 с.
251. Ройтер, И. М. Современная технология приготовления теста на хлебозаводах. — Киев : Техніка, 1971. — 360 с.
252. Ройтер, И. М. Справочник по хлебопекарному производству. — М. : Пищевая пром-ть, 1977. — Т. 2. — 367 с.
253. Романов, А. С. Современные технологии приготовления теста на хлебопекарных предприятиях : учеб. пособие для вузов / А. С. Романов, О. А. Савкина, Г. В. Терновский, Е. С. Иванова. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2015. — 270 с.
254. Романов, А. С. Технология хлеба : учеб. пособие / А. С. Романов, Т. Г. Кичаева. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2004. — 108 с.
255. Романов, А. С. Хлеб и хлебобулочные изделия. Сырьё, технологии, ассортимент : учеб. пособие / А. С. Романов, О. А. Ильина, С. В. Краус, В. С. Иунихина. — М. : ДеЛи плюс, 2016. — 635 с.
256. Романов, А. С. Экспертиза хлеба и хлебобулочных изделий. Качество и безопасность : учебно-справ. пособие для вузов / А. С. Романов, Н. И. Давыденко, Л. Н. Шатнюк, И. В. Матвеева, В. М. Позняковский ; под общ. ред. В. М. Позняковского. — Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2005. — 278 с.
257. Роте, М. Аромат хлеба. — М. : Пищевая пром-ть, 1978. — 238 с.
258. Русская семья. Праздники и традиции / ред.-сост. Т. Г. Кислицына. — М. : Белый город, 2012. — 295 с.
259. СанПиН 2.1.4.544-96. Требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников. Санитарные правила и нормы. — Введ. 1996.08.07. Постановление Госкомсанэпиднадзора России от 07.08.1996 г. № 26.
260. СанПиН 2.3.2.1153-02. Дополнение № 1 к СанПиН 2.3.2.1078-01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. — Введ. 2002.08.20. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 20.08.2002 г. № 27.
261. СанПиН 2.3.2.1290.03. Гигиенические требования к организации производства и оборота биологически активных добавок к пище (БАД). — Введ. 2003.06.20. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 17.04.2003 г. № 50.
262. СанПиН 2.3.4.559-96. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. — Введ. 1996.10.24. Постановление Госкомсанэпиднадзора России от 24.10.1996 г. № 26.
263. Сарафанова, Л. А. Пищевые добавки / Л. А. Сарафанова (сост.). — СПб. : ИД «Профессия», 2012. — 776 с.
264. Сарафанова, Л. А. Применение пищевых добавок в кондитерской промышленности. — СПб. : «Профессия», 2007. — 304 с.
265. Сарафанова, Л. А. Современные пищевые ингредиенты. Особенности применения. — СПб. : Профессия, 2009. — 208 с.
266. Сарычев, Б. Г. Технология и биохимия ржаного хлеба. — М. : Пищепромиздат, 1959. — 198 с.
267. Сборник рецептур на хлебобулочные изделия, вырабатываемые по государственным стандартам. — М. : Артель-М, 1998. — 87 с.
268. Сборник современных технологий хлебобулочных изделий / под общ. ред. член-корреспондента Российской академии сельскохозяйственных наук А. П. Косована. — М. : ГНУ ГОСНИИ хлебопекарной промышленности, 2008. — 268 с.
269. Сборник технологических инструкций для производства хлеба и хлебобулочных изделий. — М. : Прейскурантиздат, 1989. — 494 с.
270. Скурихин, И. М. Всё о пище с точки зрения химика : справ. издание / И. М. Скурихин, А. П. Нечаев. — М. : Высш. шк. 1991. — 288 с.
271. Словарь древнерусского языка (XI–XIV вв.) : в 10 т. / АН СССР. Институт русского языка / главный редактор Р. И. Аванесов. — М. : Русский язык, 1988.
272. Смирнов, Е. В. Пищевые ароматизаторы / Е. В. Смирнов. — СПб. : Издательство «Профессия», 2008. — 736 с.
273. Спиричев, В. Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология / В. Б. Спиричев, Л. Н. Шатнюк, В. М. Позняковский ; под общ. ред. В. Б. Спиричева. — Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2004. — 548 с.
274. Стабровская, О. И. Проектирование хлебопекарных предприятий : учеб. пособие / О. И. Стабровская, А. С. Романов, А. С. Марков. — СПб. : Троицкий мост, 2011. — 224 с.

275. *Сумцов, Н. Ф.* Хлеб в обрядах и песнях. — М. : Издательство «Ладога-100», 2007. — 112 с. (проект «ВЪди»: первоисточники).
276. *Сырников, М.* Настоящая русская еда. — М. : Эксмо, 2010. — 320 с.
277. Сырьё хлебопекарного производства: справочник / А. П. Косован, Г. Ф. Дремучева, Р. Д. Поландова [и др.]. — М. : ГНУ ГОСНИИХП Россельхозакадемии, 2008. — Т. 1. — 261 с.
278. Сырьё хлебопекарного производства: справочник / А. П. Косован, Г. Ф. Дремучева, Р. Д. Поландов [и др.]. — М. : ГНУ ГОСНИИХП Россельхозакадемии, 2009. — Т. 2. — 351 с.
279. *Талейсник, М. А.* Технология мучных кондитерских изделий. / М. А. Талейсник, Л. М. Аксёнова, Т. С. Бернштейн. — М. : Агропромиздат, 1986. — 224 с.
280. *Терновская, О. А.* Словесные формулы в урожайной обрядности восточных славян // Фольклор и этнография: обряды и обрядовый фольклор; Акад. наук СССР, Ин-т этнографии им. Н. Н. Миклухо-Маклая. — Л. : Наука, 1974. — С. 136-146.
281. Технологии пищевых производств / А. П. Нецаев, И. С. Шуб, О. М. Аношина [и др.]; под ред. А. П. Нецаева. — М. : Колосс, 2005. — 768 с.
282. Технологические рекомендации по улучшению качества хлебобулочных изделий из муки с пониженными хлебопекарными свойствами / ГОСНИИ хлебопекарной промышленности. — М. : Пищевая промышленность, 2010. — 93 с.
283. Технологическое оборудование хлебопекарных и макаронных предприятий / Б. М. Азаров, А. Т. Лисовенко, С. А. Мачихин [и др.]; под ред. С. А. Мачихина. — М. : Агропромиздат, 1986. — 263 с.
284. Технология крупяных концентратов / В. Н. Гуляев, Т. С. Захаренко, В. И. Кондратьев, Т. Ф. Роечко; под ред. Н. В. Гуляева. — М. : Агропромиздат, 1989. — 200 с.
285. Технология отрасли (приёмка, обработка и хранение масличных семян): учеб. для вузов / С. К. Мустафаев, Л. А. Мхитарьянц, Е. П. Корнена [и др.]; под ред. Е. П. Корненой. — СПб. : ГИОРД, 2012. — 248 с.
286. *Тихомирова, Н. А.* Технология продуктов функционального питания / Н. А. Тихомирова. — М. : ООО «Фронтэра», 2002. — 213 с.
287. ТР ТС 021/2011. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции». — Введ. 2013.07.01. Решение Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 г. № 880.
288. ТР ТС 029/2012. Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов. — Введ. 2013.07.01. Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 20.07.2012 г. № 58.
289. *Улыбашева, М. А.* Русское застолье / М. А. Улыбашева, В. М. Запечкий. — М. : Белый город, 2009. — 48 с.
290. *Фаст, Р.* Зерновые завтраки / Р. Фаст, Э. Колдуэлл (ред.); под общ. ред. проф. В. С. Иунихиной и проф. С. В. Крауса. — СПб. : Профессия, 2007. — 528 с.
291. *Фейденгольд, В. Б.* Лабораторное оборудование для контроля качества зерна и продуктов его переработки / В. Б. Фейденгольд, С. А. Темирбекова. — М. : ДеЛи плюс, 2014. — 248 с.
292. *Хамельман, Дж.* Хлеб. Технология и рецептуры / пер. с англ. О. П. Четвериковой. — СПб. : Профессия, 2012. — 432 с.
293. Хлеб + brot + bread + pain + rane : альманах / Специальное издание журнала «Хлеб + выпечка и кондитерские изделия». — f2m food multimedia GmbH, Hamburg, 2012. — 227 с.
294. Хлеб в народной культуре: Этнографические очерки / отв. ред. С. А. Арутюнов, Т. А. Воронина; ин-т этнологии и антропологии им. Н. Н. Миклухо-Маклая. — М. : Наука, 2004. — 413 с.
295. Хлеб в нашем доме: Рецепты с использованием хлеба / Р. В. Кузьминский, Р. Д. Поландова, В. А. Патт, В. В. Кочергин. — М. : Агропромиздат, 1991. — 159 с.
296. *Хосни, Р. К.* Зерно и зернопродукты / пер. с англ. под общ. ред. Н. П. Черняева. — СПб. : Профессия, 2011. — 336 с.
297. *Хромиенков, В. М.* Технологическое оборудование хлебозаводов и макаронных фабрик. — СПб. : ГИОРД, 2003. — 496 с.
298. *Цыганова, Т. Б.* Технология и организация производства хлебобулочных изделий. — М. : Издательский центр «Академия», 2006. — 448 с.
299. *Чепурной, И. П.* Товароведение и экспертиза вкусовых товаров: учеб. — 3-е изд. — М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2007. — 404 с.
300. *Черных, В. Я.* Применение микро-ЭВМ для контроля и управления технологическими процессами производства пшеничного хлеба: учеб. пособие / В. Я. Черных, М. Б. Салапин, Ю. П. Лясковский. — М. : МТИПП, 1988. — 140 с.
301. *Чижова, К. Н.* Технохимический контроль хлебопекарного производства / К. Н. Чижова, Т. И. Шваркина, Н. В. Запенина, И. Н. Маслов, Ф. И. Заглодина. — М. : Пищевая пром-ть, 1975. — 480 с.
302. *Шмалько, Н. А.* Амарант в пищевой промышленности / Н. А. Шмалько, Ю. Ф. Росляков. — Краснодар : Просвещение-Юг, 2011. — 489 с.

303. *Щербатенко, В. В.* Регулирование технологических процессов производства хлеба и повышение его качества. — М. : Пищевая пром-ть, 1976. — 231 с.
304. Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). — СПб., 1890–1907.

Электронные ресурсы

305. Backaldrin [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Asten, 2015. — Режим доступа : <http://www.backaldrin.com>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
306. Backtech sam [Электронный ресурс]: офиц. сайт. Hallbergmoos. — Режим доступа : <http://www.sam-baekereitechnik.de>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
307. Bakels [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — СПб, 2016. — Режим доступа : <http://www.bakels.ru>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
308. Debag [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Bautzen, — Режим доступа : <http://www.debag.com>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
309. Diosna [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Оснабрюк, 2011. — Режим доступа : <http://www.diosna.ru>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
310. DorukNet [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Этанбул, 2011. — Режим доступа : <http://pakgroup.com>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
311. DSM [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Heerlen, — Режим доступа : <http://www.dsm.com/corporate/home.html>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
312. Eye of science [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Reutlingen, — Режим доступа : <http://www.eyeofscience.de/en>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
313. Fermipan [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Москва, 2010–2016. — Режим доступа : <http://fermipan.ru>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
314. French village [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Белфаст, 2015. — Режим доступа : <http://www.frenchvillagebakery.co.uk>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
315. Fritsch [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Москва, 2012. — Режим доступа : <http://www.fritsch-russia.ru>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
316. Gostol [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Словения. Nova Gorica — Режим доступа : <http://gostol.eu/ru>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
317. Hamshahronline [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Тегеран, Режим доступа : <http://www.hamshahronline.ir>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
318. Hein [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Люксембург. Strassen, — Режим доступа : <http://www.hein.lu>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
319. Heuft-backofenbau [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Германия. Bell, — Режим доступа : <http://www.heuft-backofenbau.de/willkommen>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
320. J4 [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Píedměřice nad Labem, 2009–2016. — Режим доступа : <http://www.j4.cz/ru>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
321. Jac [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Lige, 2013–2016. — Режим доступа : <http://www.jac-machines.com>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
322. Kaak Group [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Terborg, — Режим доступа : <http://kaakgroup.com>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
323. Koenig [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Graz, — Режим доступа : <https://www.koenig-rex.com/de>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
324. Kornfeil [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Šeře, 2011–2016. — Режим доступа : <http://www.kornfeil.cz>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
325. Leipurin [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Vantaa, — Режим доступа : <http://www.leipurin.com/fi>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
326. Lesaffre [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Marcq-en-Baroeul, — Режим доступа : <http://www.lesaffre.ru>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
327. Mecatherm [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Schirmeck, — Режим доступа : <http://www.mecatherm.fr>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
328. Mondial forni [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Verona, — Режим доступа : <http://www.mondialforni.com/it>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
329. Nanmak [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Istanbul, 2014. — Режим доступа : <http://nanmak.com.tr/tr/index.asp>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
330. Novozymes [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Bagsvaerd, 2016. — Режим доступа : <http://www.novozymes.com/en>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
331. Pavailler [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Portes-lis-Valence, — Режим доступа : <http://www.pavailler.fr>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).

332. Puratos [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Подольск, 2011. — Режим доступа : <http://www.puratos.ru/ru>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
333. Revent [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Upplands Väsby, 2016. — Режим доступа : <http://www.revent.com>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
334. Rondo [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Burgdorf, 2016. — Режим доступа : <http://www.rondo-online.com/ru>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
335. Salva [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Lezo, — Режим доступа : <http://www.salva.es>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
336. Sveba dahlen [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Fristad, — Режим доступа : <http://www.sveba-dahlen.com>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
337. Tjalf sparnaay [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Hilversum, — Режим доступа : <http://www.tjalfsparnaay.nl>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
338. Upox [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Cadoneghe, — Режим доступа : <http://www.upox.com>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
339. Аит Ингредиенты [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Москва, 2013. — Режим доступа : <http://www.ait-rus.ru>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
340. Академик [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Москва, 2000–2014. — Режим доступа : <http://dic.academic.ru>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
341. Белгородское научно-производственное предприятие «Промавтоматика» [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Белгород, 2016. — Режим доступа : <http://www.pectin.inc.ru>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
342. Берта [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Ставрополь, 2013. — Режим доступа : <http://www.bertha.com.ru>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
343. Википедия [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org>, свободный. — San Francisco, — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
344. Гамми [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Нижний Новгород, 2003–2016. — Режим доступа : <http://gummi.ru/ru>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
345. Ирекс [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Москва, 2016. — Режим доступа : <http://www.ireks.ru/start-ru.htm>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
346. Миве [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Arnstein, — Режим доступа : <http://www.miwe.de>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
347. Неос ингредиентс [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Москва, 2016. — Режим доступа : <http://neos-ingredients.ru>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).
348. Федеральное государственное автономное научное учреждение «Научно-исследовательский институт хлебопекарной промышленности» (ФГАНУ НИИХП) [Электронный ресурс]: офиц. сайт / Научно-исследовательский институт хлебопекарной промышленности (ФГАНУ НИИХП). — Москва, 2016. — Режим доступа : <http://www.gosniihp.ru>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 01.01.2016).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК (И. В. МАТВЕЕВА)

1. *Ауэрман, Л. Я.* Технология хлебопекарного производства. — 9-е изд., перераб. и доп. — СПб. : Профессия, 2002. — 416 с.
2. *Горячева, А. Ф.* Жиры в хлебопечении / А. Ф. Горячева, В. С. Семёнова, И. П. Изосимова // Обзорная информация. — М. : ЦНИИТЭИпищепром, 1985. — 35 с.
3. *Горячева, А. Ф.* Улучшитель качества хлеба / А. Ф. Горячева, В. С. Семёнова, И. П. Изосимова // Хлебопекарная и кондитерская промышленность. — 1987. — № 9. — С. 36–38.
4. *Донцова, Л. Н.* Роль связанных липидов пшеничной муки в процессе приготовления теста : дисс. канд. техн. наук: 05.18.01. 1974. — 311 с.
5. *Дремучева, Г. Ф.* Жировые продукты для хлебобулочных и мучных кондитерских изделий // Хлебопродукты. 2002. — №8. — С. 18–21.
6. *Колупаева, Т. Г.* Ферментные препараты для сохранения свежести хлебобулочных изделий / Т. Г. Колупаева, И. В. Матвеева // Хлебопечение России. — 2001. — № 1. — С. 25–27.
7. Конец эры броматов // Хлебопродукты. — 1996. — № 3. — С. 23–25.
8. *Малофеева, Ю. Н.* Влияние экзогенных ферментов на модификацию слизистых веществ в тесте и качество ржано-пшеничного хлеба / Ю. Н. Малофеева, И. В. Матвеева, Т. А. Юдина, К. Оганесян // Хлебопечение России. — 2003. — № 3. — С. 2830.
9. *Матвеева, И. В.* Пищевые добавки и хлебопекарные улучшители в производстве мучных изделий / И. В. Матвеева, И. Г. Белявская. — М. : Телер, 2000. — 115 с.
10. *Матвеева, И. В.* Глюкозооксидаза для улучшения пшеничной муки и хлеба / И. В. Матвеева, Т. Г. Колупаева // Хлебопродукты. — 2003. — № 7. — С. 25–27.
11. *Матвеева, И. В.* Решение проблемы сохранения свежести хлебобулочных изделий / И. В. Матвеева, Т. Г. Колупаева // Хлебопекарное и кондитерское производство. — 2002. — № 5. — С. 1–3.
12. *Матвеева, И. В.* Микроингредиенты и качество хлеба. // Пищевые ингредиенты. Сырьё и добавки. — 2000. — № 1. — С. 28–31.
13. *Матвеева, И. В.* Новые аспекты применения ферментных препаратов фирмы «Ново Нордиск» в хлебопекарном производстве // Хлебопечение России. — 2000. — № 4. — С. 20–22.
14. *Матвеева, И. В.* Повышение безопасности мучных кондитерских изделий // Хлебопечение России. — 2009. — № 1. — С. 17–19.
15. *Матвеева, И. В.* Ферментные препараты для хлебопекарной отрасли: новые технологии и перспективы применения // Хлебопечение России. — 2003. — № 4. — С. 24–27.
16. *Матвеева, И. В.* Концепция корректировки качества муки на основе ферментных препаратов / И. В. Матвеева, Ю. А. Белибова, М. В. Попов // Хлебопродукты. — 2006. — № 12. — С. 43–45.
17. *Матвеева, И. В.* Влияние ферментных препаратов протеолитического действия на качество сахарного печенья / И. В. Матвеева, А. В. Быстров, Т. А. Юдина // Хлебопечение России. — 2004. — № 3. — С. 34–35.
18. *Матвеева, И. В.* Ферментные препараты для сохранения свежести хлебобулочных изделий / И. В. Матвеева, Т. Г. Колупаева // Хлебопечение России. — № 1. — 2001. — С. 25–27.
19. *Матвеева, И. В.* Ферментные препараты для формирования качества хлебобулочных изделий (часть 1) / И. В. Матвеева, Т. Г. Колупаева, Ю. Н. Малофеева [и др.] // Хлебопекарное и кондитерское производство // Специализированный информационный бюллетень. — № 6. — 2002. — С. 3–5.
20. *Матвеева, И. В.* Ферментные препараты для формирования качества хлебобулочных изделий (часть 2) / И. В. Матвеева, Т. Г. Колупаева, Ю. Н. Малофеева [и др.] // Хлебопекарное и кондитерское производство // Специализированный информационный бюллетень. — № 7. — 2002. — С. 1–3.
21. *Матвеева, И. В.* Ферментные препараты: безопасность, инновационные применения, защита окружающей среды / И. В. Матвеева, В. Ю. Мартынов // Пищевые ингредиенты. — № 2. — 2010. — С. 24–28.
22. *Матвеева, И. В.* Применение ферментных препаратов при производстве хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки / И. В. Матвеева, Л. И. Пучкова, Ю. Н. Малофеева, Т. А. Юдина // Пищевые ингредиенты. Сырьё и добавки. — 2001. — № 2. — С. 68–71.
23. *Матвеева, И. В.* Ферментные препараты для хлебопекарной отрасли: новые технологии и перспективы применения // Хлебопечение России. — 2003. — № 4. — С. 24–26.
24. *Матвеева, И. В.* Фосфолипаза для корректировки качества муки и хлеба / И. В. Матвеева, Н. В. Чурилина // Хлебопродукты. — 2004. — № 11. — С. 44–45.
25. *Нечаев, А. П.* Применение добавок в хлебопекарной промышленности / А. П. Нечаев, Г. Н. Дубцова, Г. Г. Дубцов, О. Н. Бакулина // Обзорная информация. — М. : ЦНИИТЭИ хлебопродуктов. — 1990. — 28 с.

26. *Нечаев, А. П.* Пищевые добавки / А. П. Нечаев, А. А. Кочеткова, А. И. Зайцев. — М. : Колос, 2001. — 256 с.
27. *Нечаев, А. П.* Липиды зерновых культур и их изменение при хранении и переработке зерна : дисс. докт. техн. наук: 05.18.01. 1971. — 450 с.
28. *Нечаев, А. П.* Липиды зерна / А. П. Нечаев, Ж. Я. Сандлер. — М. : Колос, 1975. — 160 с.
29. *Поландова, Р. Д.* Применение ферментных препаратов в хлебопекарном производстве. Современное состояние и перспективы / Р. Д. Поландова, Р. К. Еркинбаева // Хлебопечение России. — 1997. — № 3. — С. 20–22
30. *Поландова, Р. Д.* Применение комплексных хлебопекарных улучшителей. — М. : ЦНИИ-ТЭИпищепром. Обз. информация, 1986. — 66 с.
31. *Поландова, Р. Д.* Производство пищевых добавок в хлебопечении // Хлебопечение России. — 1996. — № 1. — С. 10–12
32. *Поландова, Р. Д.* Проблемы промышленного производства комплексных хлебопекарных улучшителей / Р. Д. Поландова, Т. П. Турчанинова, Б. Увайтхесг // Хлебопечение России. 1998. — № 3. — С. 25–27
33. *Поландова, Р. Д.* К вопросу механизма действия хлебопекарных улучшителей / Р. Д. Поландова, Б. Увайтхесг, А. А. Атаев // Хлебопечение России. — 1999. — № 1. — С. 13–15.
34. *Поландова, Р. Д.* Ферментный способ улучшения качества пшеничного хлеба путем окислительного воздействия : дисс. канд. техн. наук.: 05.18.01. — М., 1965. — 30 с.
35. *Попадич, И. А.* Исследование комплексного применения амилотических препаратов и улучшителей окислительного действия в хлебопечении : дисс. докт. техн. наук; 05.18.01. — М., 1972. — 443 с.
36. *Пучкова, Л. И.* Повышение эффективности применения жировых продуктов в хлебопечении : дисс. докт. техн. наук: 05. 18. 01. — М., 1971. — 483 с.
37. *Пучкова, Л. И.* Технология хлеба / Л. И. Пучкова, Р. Д. Поландова, И. В. Матвеева. — СПб. : ГИОРД, 2005. — 557 с.
38. *Пучкова, Л. И.* Эффективность применения поверхностно-активных веществ в хлебопечении / Л. И. Пучкова, О. Г. Сидорова // Обзорная информация. — М. : ЦНИИТЭИпищепром, 1977. — 33 с.
39. *Токарева, Р. Р.* Ферментные препараты как улучшители качества хлеба : дисс. докт. техн. наук.: 05.18.01. — М., 1964. — С. 24.
40. *Тыхеева, Э. Б.* Липиды пшеницы : дисс. канд. хим. и техн. наук: 05.18.01. — 1971. — 214 с.
41. *Цыганова, Т. Б.* Исследование влияния липидов пшеничной муки на ее хлебопекарные свойства : дисс. канд. техн. наук: 05.18.01.1971. — 193 с.
42. *Шкваркина, Т. И.* Применение улучшителей комплексных хлебопекарных в производстве хлеба / Т. И. Шкваркина, Р. Д. Поландова, Г. А. Алпатова [и др.] // Хлебопекарная и кондитерская промышленность. — 1985. — № 8. — С. 27–28.
43. *Шлеленко, Л. А.* Влияние мультэнзимных композиций на свойства теста и качество хлеба / Л. А. Шлеленко, Р. Д. Поландова, Г. Ф. Дремучева // Хлебопечение России. — 2001. — № 1. — С. 22–24.
44. Эмульгаторы и улучшители теста // По материалам журналов «Baking and Snack», Хлебопродукты. — 1997. — № 8. — С. 26–27.
45. *Юдина, Т. А.* Изменение структурных компонентов теста и качества хлеба с добавлением ПАВ : дисс. канд. техн. наук: 05.18.01. — М., 1972. — 124 с.
46. *Blaszczak, W. J.* Fornal Structural changes in the wheat dough and bread with the addition of alpha-amylase / W. Blaszczak, J. Sadowska, C. M. Rosell // Eur. Food Research and Technology, 2004. — v. 219, (4). — P. 348–354.
47. *Bowles, L. K.* Amylolytic enzymes // In Baked Goods Freshness, by H. Zobel Hebeda R. E. — New York : Marcel Dekker, 1996. — P. 105–129.
48. *Butt, M. S.* Xylanases and their applications in baking industry / M. S. Butt, M. Tahir-Nadeem, Z. Ahmad Z. and M. T. Sultan // Food Technol. Biotechnol. — 2008. — 46 (1). — P. 22–31.
49. *Christophersen, C.* Enzymatic characterization of maltogenic alpha-amylase, a thermostable apha-amylse / C. Christophersen, D. E. Otzen, B. E. Norman, S. Cristensen and T. Schaefer // Starch. — 1998. — 50. — P. 39–45.
50. *Claus, A.* Acrylamide in cereal: a review / A. Claus, R. Carle, A. Schieber // Loirnal of Cereal Science. — 2008. — 47. — P.118–133
51. *Courtin, C. M.* The use of two endoxylanases with different substrate selectivity provides insight into the role of endoxylanasers in bread making / C. M. Courtin, A. S. Roelants and J. A. Delcour // J. of Agricultural and Food Chemistry. — 2001. — 47. — P. 1870–1877.
52. *Courtin, C. W.* Arabinoxylans and endoxylanases in wheat flour bread-making / C. W. Courtin and J. A. Delcour // J. Cereal Science. — 2002. — 35. — P. 225–243.

53. *Curic, D.* The influence of fungal alpha-amylase supplementation on amylolytic activity and baking quality of flour / D. Curic, J. Dugum and I. Bauman // International Journal of Food Science and Technology. — 2002. — v.37 (6). — P. 673-680.
54. *De Maria L.* Phospholipases and their industrial applications / De Maria L., J. Vind, K. M. Oxenboll, A. Svendsen and Patkar S. // Appl. Microbiol. Biotechnol. — 2007. — 74. — P. 290-300.
55. *Fox, P. F.* Enzymes in wheat, flour and bread / P. F. Fox and D. M. Mulvihill // An advance in cereal science and technology. — Vol. V.Y. Pomeranz. St. Paul, MN: American Association of Cereal Chemists. — 1982.
56. *Goesaert, H, P.* Antifirming effects of starch degrading enzymes in bread crumb / H. Goesaert, P. Leman, A. Bijttebier and J. A. Delcour // Journal of Agricultural and Food Chemistry. — 2009. — 57 (6). — P. 2346-2355.
57. *Goesaert, H.* Enzymes in breadmaking in bakery products: science and technology / H. Goesaert, K. Gebruers, C. M. Courtin and K. and Delcour, J. A. Brijs // Edited by Y.H. Hui. Blackwell Publishing. — 2006.
58. *Gray, J. A.* Bread staling: Molecular basis and control / J. A. Gray and J. N. Bemiler // Institute of Food Technology, CRCFCFS: Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 2003. — vol. 2. — P. 1-21.
59. *Hilhorst, R.* Baking performance, rheology and chemical composition of wheat dough and gluten affect by xylanase and oxidative enzymes / R. Hilhorst, B. Dunnewind, R. Orsel, P. Stegeman, T. Van Vliet, H. Gruppen and H. Schols // J. Food Science. — 1999. — 64. — P. 808-813.
60. *Hoseney, R. C.* A mechanism for the oxidative gelation of wheat flour water-soluble pentosans / R. C. Hoseney and J. M. Faubion // Cereal Chemistry. — 1981. — 58 (5). — P. 421-424.
61. *Hoseney, R. C.* Principles of Cereal Science and Technology // Second Edition. St. Paul, Minnesota, USA: American Association of Cereal Chemists. — 1994. — 378 p.
62. *Hug-Iten, S.* Staling of bread: Role of amylose and amylopectine and influence of starch-degrading enzymes / S. Hug-Iten, F. Escher, B. Conde-Petit. // Cereal Chemistry. — 2003. — v.80 (6). — P. 654-661.
63. *Jimenez, T.* Amylases and hemicellulases in breadmaking. Degradation by-products and potential relationship with functionality / T. Jimenez and M. A. Martinez-Anaya // Food Science and Technology International. — 2001. — v.7 (1). — P. 5-14.
64. *Kornburst, B. A.* Application of enzymes in Breadmaking Improving quality / B. A. Kornburst, T. Forman, I. Matveeva // Edited by Stanley P. Cauvain. — 2012. — Published by Woodhead Publishing Limited, Cambridge, UK. — 2012. — P. 470-494.
65. *Kragh, K.* Amylases in baking. In: Recent advances in enzymes in grain processing (eds. C. N. Veraverbeke and J. A. Delcour). — Belgium: Catholic University Leuven, 2002.
66. *Kruger, G. E.* Enzymes in cereal food / G. E. Kruger, D. Lineback and C. Stauffer // American Association of Cereal Chemists, Inc., printed in USA. — 1987.
67. *Martin, M. L.* A mechanism of bread firming. I. Role of starch swelling / M. L. Martin, K. J. Zeleznak and R. C. Hoseney // Cereal Chemistry. — 1991. — 68. — P. 498.
68. *Martin, M. L.* A mechanism of bread firming. II. Role of starch hydrolyzing enzymes / M. L. Martin, R. C. Hoseney // Cereal Chemistry. — 1991. — 68. — P. 503.
69. *Lingnert, H.* Acrylamide in food: mechanisms of formation and influencing factors during heating of food / H. Lingnert, S. Grivas, M. Jagerstad, K. Skog, M. Tornquist, P. Aman // Scandinavian Journal of Food & Nutrition. — 2002. — 46. — P. 159-172.
70. *Pareyt, B.* Lipids in bread making: Sources, interactions, and impact on bread quality / B. Pareyt, S. M. Finnie, J. A. Putseys and J. A. Delcour // Journal of Cereal Science. — 2011. — 54. — P. 266-279.
71. *Pyle, E. J.* Baking Science and Technology. — 1988. — P. 152-183.
72. *Stauffer, C.* Enzymes use in bakery products I. Fundamentals of enzymes // AIB Technical Bulletin. — 1994. — V. XVI, Issue 4, April. — P. 1-6.
73. *Whitehurst, R. J.* Enzymes in Food Technology. Second edition. Blackwell Publishing Ltd / R. J. Whitehurst and Maarten van Oort. — 2010. — 368 p.
74. *Zobel, H. F.* The staling mechanism. In: Hebeda R.E., H.F. Zobel, editors. Baked Goods Freshness: Technology, Evaluation, and Inhibition of Staling / H. F. Zobel and K. Kulp. — New York : Marcel Dekker, Inc. P. — 1996. — P. 1-64.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА (Л. Н. ШАТНЮК)

1. *Батурин, А. К.* Разработка системы оценки и характеристика структуры питания и пищевого статуса населения России. Автореферат дисс... докт. мед. наук. — М., 1998. — 45 с.
2. *Бекетова, Н. А.* Изучение обеспеченности водо- и жирорастворимыми витаминами взрослого трудоспособного населения в зависимости от возраста и пола / Н. А. Бекетова, Т. В. Спиричева, О. Г. Переверзева [и др.] // *Вопр. питания.* — 2009. — Т. 78. — № 3. — С. 53–59.
3. *Вахрамеева, С. П.* Латентная форма железодефицитной анемии беременных женщин и состояние здоровья их детей / С. П. Вахрамеева, С. К. Денисова, С. А. Хотимченко [и др.] // *Росс. вестник перинатологии и педиатрии.* — 1996. — 41. — № 3. — С. 26–30.
4. *Воробьева, И. С.* Влияние различных соединений железа на состояние липидного комплекса пшеничной муки, обогащенной витаминами группы В / И. С. Воробьева, В. М. Воробьева, В. Г. Байков [и др.] // *Материалы второго хлебопекарного форума.* — М.: Пищепромиздат, 2009. — С. 181–183.
5. *Воробьева, И. С.* Влияние различных соединений железа, введенных в состав обогащенной витаминами пшеничной муки, на ее липидный комплекс а процессе хранения / И. С. Воробьева, В. Г. Байков, В. М. Воробьева, Л. Н. Шатнюк // *Вопросы питания.* — 2009. — Т. 9. — № 6. — С. 67–72.
6. *Позняковский, В. М.* Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов. — 4-е изд., испр. и доп. — Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2005. — 522 с.
7. *Киселев, В. М.* Питание шахтеров. Научные основы и практические рекомендации / В. М. Киселев, В. М. Позняковский. — Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2004. — 358 с.
8. *Коденцова, В. М.* Витаминизация пищевых продуктов массового потребления: история и перспективы / В. М. Коденцова, О. А. Вржесинская, А. А. Сокольников // *Вопросы питания.* — Т. 81. — № 5. — 2012. — С. 66–78.
9. *Коденцова, В. М.* Использование в питании детей школьного возраста продуктов, обогащенных витаминами и железом / В. М. Коденцова, А. В. Трофименко, О. А. Вржесинская [и др.] // *Российский педиатрический журнал.* — 2004. — № 5. — С. 35–38.
10. *Костюченко, М. Н.* Совершенствование технологии хлебобулочных изделий, обогащенных йодсодержащими добавками : дисс... к. т. н. // М. — 2001. — 152 с.
11. *Костюченко, М. Н.* Системный подход к обогащению хлебобулочных изделий йодом / М. Н. Костюченко, Т. Б. Цыганова, Л. Н. Шатнюк // *Хлебопечение России.* — 2003. — № 1. — С. 11–13 ; № 2. — С. 34–35.
12. *Лабутина, Н. В.* // Влияние комбинированного энергоподвода в процессе выпечки на качество хлеба : дисс...к. т. н. — М., 1982. — 165 с.
13. *Михеева, Г. А.* Разработка технологии специализированных сухих смесей на основе соевых белков : дисс... к. т. н. Москва. — 28.10.2011. — 150 с.
14. *Незнанова, Н. А.* Влияние способа выпечки пшеничного хлеба на его качество : дисс... к. т. н. — М., 1979. — 143 с.
15. Обогащение хлебобулочных изделий витаминами и минеральными веществами. Экспертиза хлеба и хлебобулочных изделий. Качество и безопасность : учеб.-справ. пособие для вузов / А. С. Романов, Н. И. Давыденко, Л. Н. Шатнюк, И. В. Матвеева, В. М. Позняковский ; под общ. ред. В. М. Позняковского. — Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2005. — С. 189–222.
16. Обоснование расширения использования йодированной соли в производстве хлебобулочных изделий / составители: В. Н. Иванова, Т. Б. Цыганова, М. Н. Костюченко, А. П. Косован, Л. Н. Шатнюк, Г. А. Герасимов. — М. : Детский фонд ООН (ЮНИСЕФ), 2010 — 64 с.
17. *Питер, Б. О.* Обогащение пищевых продуктов и биологически активные добавки ; перев. с англ. И. С. Горожанкиной. — СПб. : Профессия, 2010. — 312 с.
18. *Позняковский, В. М.* Гигиенические аспекты витаминизации пищевых продуктов : дисс. докт. биол. наук. — М., 1990. — 300 с.
19. Политика здорового питания: Федеральный и региональный уровни / В. И. Покровский, Г. А. Романенко, В. А. Княжев, Н. Ф. Герасименко, Г. Г. Онищенко, В. А. Тутельян, В. М. Позняковский. — Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2002. — 344 с.
20. *Пучкова, Л. И.* Влияние жировых продуктов на качество и пищевую ценность хлеба, обогащенного витаминами группы В / Л. И. Пучкова, Л. А. Трубка, Л. Н. Шатнюк // *Сб. докладов юбилейной международной научно-практической конференции «Пищевые продукты XXI века».* — М. : МГУПП, 2001. —1. — С. 139–142.
21. *Романов, А. С.* Научно-практические основы технологий производства хлеба, кондитерских изделий и экструзионных продуктов с применением циклодекстринов : дисс. ... д. т. н. — Кемерово, 2000. — 342 с.
22. *Рогов, И. А.* // Сверхчастотный и инфракрасный нагрев пищевых продуктов / И. А. Рогов, С. В. Некрутман. — М. : Пищевая промышленность, 1976. — 300 с.

23. *Спиричев, В. Б.* Научные принципы обогащения пищевых продуктов микронутриентами // Ваше питание. — 2000. — № 4. — С. 13–19.
24. *Спиричев, В. Б.* Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология / В. Б. Спиричев, Л. Н. Шатнюк, В. М. Позняковский. — Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2004. — 348 с.
25. *Светикова, А. А.* Витаминный статус и минеральная плотность костной ткани у больных с ожирением и сердечно-сосудистой патологией / А. А. Светикова, О. А. Вржесинская, В. М. Коденцева [и др.] // Вопр. питания. — 2008. — Т. 77. — № 3. — С. 39–44.
26. *Степанова, Е. Н.* Влияние способа витаминизации хлеба из пшеничной муки высшего сорта на содержание в нем тиамина, рибофлавина и ниацина / Е. Н. Степанова, Л. Н. Шатнюк, М. Ф. Вержинская [и др.] // Вопр. питания. — 1988. — № 2. — С. 67–71.
27. *Суворов, И. В.* // Разработка витаминно-минеральных смесей для обогащения пшеничной муки и хлебобулочных изделий : дисс... канд. техн. наук. — М. — 2011. — 136 с.
28. *Тутельян, В. А.* О нормах физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации // Вопросы питания. — 2009. — № 78. — № 1. — С. 4–15.
29. *Цыганова, Т. Б.* Влияние йодированной соли на патогенную микрофлору пшеничного хлеба // Сб. Пищевая промышленность на рубеже третьего тысячелетия. — Вып. 5. — Т. 2. — М. : МГТА. — 2000. — С. 39–41.
30. *Чубенко, Н. Т.* Структура ассортимента хлебобулочных изделий // Хлебопечение России. — 2011. — № 6.
31. *Шатнюк, Л. Н.* Научные основы новых технологий диетических продуктов с использованием витаминов и минеральных веществ : дисс... д. т. н. — М., 2000. — 314 с.
32. *Шатнюк, Л. Н.* Опыт обогащения железом и витаминами пшеничной муки, хлебобулочных изделий и других пищевых продуктов / Л. Н. Шатнюк, В. Б. Спиричев // Пищевая промышленность. — 2003. — № 8. — С. 92–94.
33. *Шатнюк, Л. Н.* Хлеб и хлебобулочные изделия как источник и носитель микронутриентов в питании россиян / Л. Н. Шатнюк, В. М. Коденцова, О. А. Вржесинская // Хлебопечение России. — 2012. — № 3. — С. 20–23.
34. *Шатнюк, Л. Н.* Хлеб и хлебобулочные изделия как источник и носитель микронутриентов в питании детского и взрослого населения Российской Федерации / Л. Н. Шатнюк, В. М. Коденцова // Пищевая индустрия. — Краснодар. — 2012. — № 5. — С. 28–32.
35. *Шатнюк, Л. Н.* Хлебобулочные изделия как компонент здорового питания населения России / Л. Н. Шатнюк, В. М. Коденцова // Хлебопекарный и кондитерский форум. — 2012. — № 4. — С. 44–47.
36. *Шатнюк, Л. Н.* Изменение липидного комплекса обогащенной пшеничной муки в процессе хранения / Л. Н. Шатнюк, И. С. Воробьева, В. М. Воробьева [и др.] // Хлебопечение России. — 2010. — № 2. — С. 20–31.
37. *Шатнюк, Л. Н.* Ингредиенты в технологиях продуктов здорового питания / Л. Н. Шатнюк, Г. А. Михеева, Т. Э. Некрасова // Пищевые ингредиенты в создании современных продуктов питания ; под ред. В. А. Тутельяна, А. П. Нечаева. — М. : ДеЛи плюс, 2014. — С. 196–224.
38. *Шатнюк, Л. Н.* Хлебобулочные изделия, обогащенные витаминами и минеральными веществами. Пищевые ингредиенты в производстве хлебобулочных и мучных и кондитерских изделий / Л. Н. Шатнюк, М. Н. Костюченко, И. В. Суворов. — ДеЛи плюс, 2013. — С. 93–133.
39. *Шатнюк, Л. Н.* Качество и гигиенические показатели хлебобулочных изделий, обогащенных микронутриентами. Материалы второго хлебопекарного форума / Л. Н. Шатнюк, Н. К. Силенчук, В. М. Воробьева [и др.]. — М. : Пищепромиздат, 2009. — С. 129–131.
40. *Шевелева, Г. И.* Разработка способов повышения витаминной ценности хлебобулочных изделий : дисс... к. т. н. — М., 1992. — 154 с.
41. *Шевелева, Г. И.* Влияние способа выпечки на витаминную ценность хлебобулочных изделий из пшеничной муки высшего сорта / Г. И. Шевелева, Л. И. Пучкова, Н. В. Лабутина [и др.] // Тезисы докладов. Всесоюзная научная конференция «Проблемы влияния тепловой обработки на пищевую ценность продуктов питания». — Харьков, 1990. — С. 29–30.
42. *Юдина, А. В.* Ингредиенты компании «Валетек» — 20 лет успеха. Научное обоснование и практическое использование / А. В. Юдина, И. В. Суворов, Л. Н. Шатнюк [и др.] // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. — 2013. — № 2. — С. 21–23.
43. The road to good nutrition/editor Manfred Eggersdorfer et al. // S. Karger AG, P.O. Box, Basel (Switzerland). — 2013. — 208 p.
44. *Spirichev, V. B.* To the Substantiation of the Joint Use of Vitamin D and the Rest of the 12 Vitamins Necessary for the Creation and Realization of the Vital Functions of its Hormone-Active Form (The Vitamin D + 12 Vitamins Approach) // Journal of Nutritional Therapeutics. — 2013. — Vol. 2, No. 1. — p 1–7.
45. Van den Briel T., Cheung E., Zewari J., Khan R. Fortifying food in the field to boost nutrition: case studies from Afghanistan, Angola and Zambia // Food Nutr. Bull. — 2007. — Vol. 28. — № 3. — P. 353–364.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	4
1.1. Из истории хлебопечения	4
1.2. Основные термины и определения	11
1.3. Классификация изделий	13
1.4. Химический состав и пищевая ценность хлебобулочных изделий	15
1.4.1. Пищевая и энергетическая ценность хлебобулочных изделий.....	15
1.4.2. Хлеб как источник незаменимых аминокислот.....	16
1.4.3. Хлеб как источник витаминов.....	17
1.4.4. Хлеб как источник минеральных веществ.....	18
ГЛАВА 2. ОБЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ХЛЕБОПЕКАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА	19
2.1. ПРИЁМ И ХРАНЕНИЕ СЫРЬЯ	20
2.1.1. Мука и зерновые продукты	21
2.1.2. Дрожжи хлебопекарные	25
2.1.3. Соль поваренная пищевая.....	26
2.1.4. Вода	27
2.1.5. Сахар и сахаросодержащие продукты.....	27
2.1.6. Масложировые продукты.....	29
2.1.7. Молоко и молочные продукты	31
2.1.8. Яйца и яичные продукты.....	32
2.1.9. Фрукты, ягоды и продукты их переработки	34
2.1.10. Семена масличных культур и орехи.....	35
2.1.11. Пряности	40
2.1.12. Многокомпонентные хлебопекарные смеси	42
2.1.13. Инактивированные закваски и подкислители.....	43
2.1.14. Готовые к применению начинки и загустители	44
2.1.15. Продукты для отделки.....	44
2.1.16. Продукты для затемнения мякиша.....	45
2.1.17. Хлебопекарные улучшители	45
2.2. ПОДГОТОВКА СЫРЬЯ К ПРОИЗВОДСТВУ	45
2.3. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ТЕСТА	49
2.3.1. Полуфабрикаты хлебопекарного производства	49
2.3.2. Основные способы приготовления теста	51
2.3.3. Бродильная микрофлора полуфабрикатов хлебопекарного производства	54
2.3.3.1. Дрожжи	55
2.3.3.2. Молочнокислые бактерии	56
2.3.3.3. Чистые культуры молочнокислых бактерий и дрожжей	57
2.3.4. Основные стадии приготовления теста.....	58
2.4. РАЗДЕЛКА ТЕСТА	60
2.4.1. Деление теста на куски	61
2.4.2. Формование тестовых заготовок.....	62
2.4.3. Расстойка тестовых заготовок	62
2.4.4. Отделка тестовых заготовок.....	64

2.5. Выпечка.....	65
2.6. ХРАНЕНИЕ И ПОДГОТОВКА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ К РЕАЛИЗАЦИИ	68
2.6.1. Хранение и транспортирование.....	71
2.6.2. Черствение хлебобулочных изделий	72
2.6.3. Переработка брака.....	74
ГЛАВА 3. ХЛЕБ ИЗ РЖАНОЙ И СМЕСИ РЖАНОЙ И ПШЕНИЧНОЙ МУКИ	76
3.1. КЛАССИФИКАЦИЯ ХЛЕБА ИЗ РЖАНОЙ И СМЕСИ РЖАНОЙ И ПШЕНИЧНОЙ МУКИ.....	76
3.2. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБА ИЗ РЖАНОЙ МУКИ.....	77
3.2.1. Приготовление теста на ржаной густой закваске.....	79
3.2.2. Приготовление теста на ржаной жидкой закваске	80
3.2.3. Приготовление теста на концентрированной молочнокислой закваске из ржаной муки	82
3.2.4. Приготовление теста из ржаной муки ускоренными способами	83
3.3. ТОВАРОВЕДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ХЛЕБА ИЗ РЖАНОЙ МУКИ.....	83
ГЛАВА 4. ХЛЕБ ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ	97
4.1. КЛАССИФИКАЦИЯ ХЛЕБА ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ	97
4.2. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБА ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ.....	99
4.2.1. Однофазные способы приготовления теста	100
4.2.2. Приготовление теста на опарах	101
4.2.3. Приготовление теста из пшеничной муки на заквасках.....	102
4.2.4. Приготовление жидких дрожжей	103
4.2.5 Приготовление пшеничного теста ускоренными способами	105
4.3. ТОВАРОВЕДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ХЛЕБА ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ.....	106
ГЛАВА 5. БУЛОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ.....	118
5.1. КЛАССИФИКАЦИЯ И АССОРТИМЕНТ БУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ.....	118
5.2. ТОВАРОВЕДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА БУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	120
ГЛАВА 6. ИЗДЕЛИЯ ХЛЕБОБУЛОЧНЫЕ СДОВНЫЕ.....	130
6.1. АССОРТИМЕНТ СДОВНЫХ ИЗДЕЛИЙ	130
6.2. ТОВАРОВЕДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА СДОВНЫХ ИЗДЕЛИЙ	131
ГЛАВА 7. БАРАНОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ.....	138
7.1. КЛАССИФИКАЦИЯ И АССОРТИМЕНТ БАРАНОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	138
7.2. ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ БАРАНОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	140
7.3. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ БАРАНОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	142
7.4. ТОВАРОВЕДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА БАРАНОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	144

ГЛАВА 8. СУХАРНЫЕ ИЗДЕЛИЯ	153
8.1. КЛАССИФИКАЦИЯ И АССОРТИМЕНТ СУХАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ.....	153
8.2. ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ СУХАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ.....	155
8.3. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ СУХАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ.....	156
8.4. ТОВАРОВЕДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА СУХАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ	158
ГЛАВА 9. НАЦИОНАЛЬНЫЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ.....	169
9.1. ХЛЕБНЫЕ ИЗДЕЛИЯ СРЕДНЕЙ АЗИИ.....	169
9.2. ХЛЕБОБУЛОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ ЗАКАВКАЗЬЯ	176
9.3. ХЛЕБОБУЛОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ УКРАИНЫ, БЕЛОРУССИИ, МОЛДОВЫ, ПРИБАЛТИКИ.....	181
9.4. ХЛЕБОБУЛОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ СТРАН ЗАПАДНОЙ ЕВРОПЫ	183
9.5. ХРАНЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ.....	185
ГЛАВА 10. ДИЕТИЧЕСКИЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ	187
10.1. ХАРАКТЕРИСТИКА И АССОРТИМЕНТ ДИЕТИЧЕСКИХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	187
10.2. ТОВАРОВЕДНАЯ ОЦЕНКА И ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ДИЕТИЧЕСКИХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	190
ГЛАВА 11. ДЕФЕКТЫ И БОЛЕЗНИ ХЛЕБА.....	198
11.1. ДЕФЕКТЫ ХЛЕБА	198
11.1.1. Дефекты хлеба, вызванные качеством муки	198
11.1.2. Дефекты хлеба, вызванные отклонением от установленных режимов процесса производства хлеба.....	200
11.2. БОЛЕЗНИ ХЛЕБА	206
ГЛАВА 12. ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ И ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ УЛУЧШИТЕЛИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	211
12.1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И КЛАССИФИКАЦИЯ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ УЛУЧШИТЕЛЕЙ И ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК	212
12.2. УЛУЧШИТЕЛИ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ.....	214
12.3. УЛУЧШИТЕЛИ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ	216
12.4. СУХАЯ ПШЕНИЧНАЯ КЛЕЙКОВИНА	217
12.5. МОДИФИЦИРОВАННЫЕ КРАХМАЛЫ	218
12.6. ФЕРМЕНТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ	219
12.7. ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА.....	239
12.8. СТРУКТУРООБРАЗОВАТЕЛИ И ЗАГУСТИТЕЛИ.....	240
12.9. МИНЕРАЛЬНЫЕ СОЛИ	240
ГЛАВА 13. ОБОГАЩЕНИЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ВИТАМИНАМИ И МИНЕРАЛЬНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ	241
13.1. ХЛЕБОБУЛОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ КАК ИСТОЧНИК И НОСИТЕЛЬ ВИТАМИНОВ И МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПИТАНИИ	241
13.2. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОБОГАЩЕНИЯ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ВИТАМИНАМИ И МИНЕРАЛЬНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ: СОВРЕМЕННАЯ НОРМАТИВНАЯ БАЗА.....	245

13.3. ИННОВАЦИОННЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	249
13.3.1. <i>Витамины и минеральные вещества</i>	250
13.3.2. <i>Поливитаминные и витаминно-минеральные премиксы</i>	255
13.4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБОГАЩЕНИЯ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ВИТАМИНАМИ И МИНЕРАЛЬНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ	262
13.5. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ, ОБОГАЩЕННЫХ МИКРОНУТРИЕНТАМИ, В ПИТАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ	281
ГЛАВА 14. ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	290
14.1. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	290
14.2. КОМИССИЯ ПО ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ	291
14.3. ПОМЕЩЕНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА	293
14.4. ПРАВИЛА И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА	294
14.5. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ	295
14.6. ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	296
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ И ПОСТАНОВКИ НА ПРОИЗВОДСТВО НОВЫХ ВИДОВ ХЛЕБА И ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ (СОГЛАСНО ГОСТ 15.015-90)	316
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ, УСТАНАВЛИВАЮЩЕЙ ТРЕБОВАНИЯ К ХЛЕБУ И ХЛЕБОБУЛОЧНЫМ ИЗДЕЛИЯМ И МЕТОДАМ ИСПЫТАНИЙ	318
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ПОКАЗАТЕЛИ БЕЗОПАСНОСТИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ (СОГЛАСНО ТР ТС 021/2011 «О БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ»)	321
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК (А. С. РОМАНОВ)	322
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК (И. В. МАТВЕЕВА)	334
ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА (Л. Н. ШАТНЮК)	337

*Александр Сергеевич РОМАНОВ,
Наталья Ивановна ДАВЫДЕНКО,
Людмила Николаевна ШАТНЮК,
Ирина Викторовна МАТВЕЕВА,
Валерий Михайлович ПОЗНЯКОВСКИЙ*

ЭКСПЕРТИЗА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Под общей редакцией В. М. Позняковского

Уч е б н и к

Зав. редакцией
естественнонаучной литературы *М. В. Рудкевич*
Ответственный редактор *С. В. Макаров*
Выпускающие *Н. А. Крылова, Е. С. Крюков*

ЛР № 065466 от 21.10.97
Гигиенический сертификат 78.01.10.953.П.1028
от 14.04.2016 г., выдан ЦГСЭН в СПб

Издательство «ЛАНЬ»
lan@lanbook.ru; www.lanbook.com
196105, Санкт-Петербург, пр. Юрия Гагарина, 1, лит. А.
Тел.: (812) 412-05-97, 336-25-09.
Бесплатный звонок по России: 8-800-700-40-71

Подписано в печать 17.04.17.
Бумага офсетная. Гарнитура Школьная. Формат 70×100^{1/16}.
Печать офсетная. Усл. п. л. 27,95. Тираж 100 экз.
Заказ № 173-17.

Отпечатано в полном соответствии
с качеством предоставленного оригинал-макета
в ПАО «Т8 Издательские технологии»
109316, г. Москва, Волгоградский пр., д. 42, к. 5.

ГДЕ КУПИТЬ

ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИЙ:

Для того, чтобы заказать необходимые Вам книги,
достаточно обратиться в любую из торговых компаний
Издательского Дома «ЛАНЬ»:

по России и зарубежью

«ЛАНЬ-ТРЕЙД»

РФ, 196105, Санкт-Петербург, пр. Ю. Гагарина, 1

тел.: (812) 412-85-78, 412-14-45, 412-85-82

тел./факс: (812) 412-54-93

e-mail: trade@lanbook.ru

ICQ: 446-869-967

www.lanbook.com

пункт меню «Где купить»

раздел «Прайс-листы, каталоги»

в Москве и в Московской области

«ЛАНЬ-ПРЕСС»

109263, Москва, 7-ая ул. Текстильщиков, д. 6/19

тел.: (499) 178-65-85

e-mail: lanpress@lanbook.ru

в Краснодаре и в Краснодарском крае

«ЛАНЬ-ЮГ»

350901, Краснодар, ул. Жлобы, д. 1/1

тел.: (861) 274-10-35

e-mail: lankrd98@mail.ru

ДЛЯ РОЗНИЧНЫХ ПОКУПАТЕЛЕЙ:

интернет-магазин

Издательство «Лань»: <http://www.lanbook.com>

магазин электронных книг

Global F5

<http://globalf5.com/>