

Л. В. МАРМУЗОВА

ТЕХНОЛОГИЯ ХЛЕБОПЕКАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

СЫРЬЕ И МАТЕРИАЛЫ

Учебник

Допущено

*Экспертным советом по профессиональному образованию
в качестве учебника для образовательных учреждений, реализующих программы
начального профессионального образования по профессии «Лекарь»*

4-е издание, стереотипное



Москва

Издательский центр «Академия»

2013

УДК 664.6(075.32)
ББК 36.83я722
М281

Рецензенты:

преподаватель специальных дисциплин строительного колледжа
№ 12 г. Москвы *Т. В. Фисенко*; инженер-технолог
ООО «Баргузин Кэйтеринг Компани» *Е. Г. Артемьева*

Мармузова Л. В.

М281 Технология хлебопекарного производства. Сырье и материалы : учебник для нач. проф. образования / Л. В. Мармузова. — 4-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2013. — 288 с.

ISBN 978-5-4468-0163-3

Рассмотрены виды сырья для производства хлебобулочных изделий, его состав и свойства, технологические процессы и операции на отдельных стадиях изготовления и хранения хлеба, используемое при этом оборудование, в том числе комплексные механизированные линии. Приведены методы оценки качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, рецептуры и нормы выхода хлебобулочных изделий, условия и сроки их хранения.

Учебник может быть использован при освоении междисциплинарных курсов, входящих в профессиональный цикл профессии 260103.01 «Пекарь» в соответствии с ФГОС НПО.

Для учащихся учреждений начального профессионального образования. Может быть использован при профессиональном обучении на производстве и в центрах занятости.

УДК 664.6(075.32)
ББК 36.83я722

*Оригинал-макет данного издания является собственностью
Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым способом
без согласия правообладателя запрещается*

© Мармузова Л. В., 2008

© Образовательно-издательский центр «Академия», 2008

© Оформление. Издательский центр «Академия», 2008

ISBN 978-5-4468-0163-3

ВВЕДЕНИЕ

Хлеб. Какая огромная, жизнеутверждающая сила заключена в этом простом, будничном слове! Он — основа жизни.

Хлеб — одно из величайших творений рук человеческих. Плод великого труда земледельца, и в зной и в ненастье взрастившего золотой колос с драгоценными зёрнами.

Насущным называют хлеб, т.е. совершенно необходимым для существования. В нем воплотились вековые чаяния народа, мечты о счастье; с этой мечтой жили, страдая от бескормицы, многие поколения. Счастье, если он есть вдоволь.

Мы встречаемся с ним каждый день. Без него не обходится ни скромный завтрак, ни будничный обед, ни праздничный стол. Во все времена хлеб был и остается мерилем благополучия народа.

Издавна у славянского народа существовал обычай: люди, преломившие хлеб, становятся друзьями на всю жизнь.

С древнейших времен к продукту человеческого труда — хлебу насущному — люди относились по-особому. Его сравнивали с золотом, солнцем, самой жизнью.

В честь хлеба слагали гимны, хлебом встречали дорогих гостей.

В народе о хлебе говорили, как о живом существе: хлеб — кормилец, хлеб — батюшка. Хлеб воспевали в легендах и сказаниях, ему посвящены песни, романсы.

Как появился хлеб на земле? В глубокой древности, свыше 15 тыс. лет назад, наши предки в поисках пищи обратили внимание на дикорастущие злаки. Эти злаковые растения — предки нынешних ржи, пшеницы, овса, ячменя, проса.

Древние люди заметили, что из зерна, брошенного в землю, вырастает больше зерен. Они научились возделывать и культивировать рожь, пшеницу, просо и другие злаки.

Долгое время люди употребляли в пищу зерна в сыром виде, затем научились растирать их между камнями и смешивать с водой. Эта жидкая каша и явилась прародительницей хлеба.

Когда человек научился добывать огонь и стал применять его для приготовления пищи, было сделано еще одно открытие. Было замечено, что подогретые зерна легче отделяются от колосьев. Когда человек стал подогрывать колосья на разогретых камнях, помещенных в вырытые для этого ямы, и выбивать из них зерна, то убедился, что каша из этих раздробленных зерен, смешанных с водой, вкуснее, чем из сырых.

Археологи предполагают, что однажды во время приготовления зерновой каши часть ее вылилась на раскаленные камни и превратилась в румяную лепешку с приятным запахом, аппетитным видом и вкусом. Эти плотные, неразрыхленные куски бурой массы мало напоминали современный хлеб, но именно с того времени и возникло на земле хлебопечение.

Прошло несколько тысяч лет, когда в Древнем Египте впервые стали выпекать хлеб из сброженного теста. Считают, что по недосмотру раба, готовившего тесто, оно слегка подкисло, и чтобы избежать наказания, он все же рискнул испечь из него лепешки. Они получились пышнее, румянее и вкуснее, чем из пресного теста. Так 5...6 тыс. лет назад древние египтяне овладели искусством разрыхлять тесто с помощью микроорганизмов — дрожжевых клеток и молочнокислых бактерий, которые вызывают в тесте спиртовое и молочнокислое брожение с образованием спирта, диоксида углерода и молочной кислоты. Диоксид углерода разрыхляет тесто и создает пористость, увеличивая объем хлеба. Спирт и молочная кислота улучшают вкус и аромат хлеба.

Искусство выпекать хлеб из сброженного теста перешло в Грецию, а оттуда в Рим за 400 лет до Рождества Христова. В Риме поставлен единственный в мире памятник, представляющий собой хлебную корзину. Считается, что он посвящен пекарю Вергилию Эврисаку, жившему в I в. до н. э. На барельефах изображены замес теста, его разделка и выпечка.

В Древней Греции хлеб стал самостоятельным блюдом.

Специально выпекали хлеб для спортсменов, которым предстояло участвовать в Олимпийских играх.

У многих народов хлеб считался целебным средством: нюхая свежеспеченный хлеб, лечили насморк, а при желудочно-кишечных заболеваниях употребляли черствый хлеб.

К хлебу относились с суеверным почтением. Считалось, что человек, съевший пищу без хлеба, совершил большой грех.

Неуважение к хлебу приравнивалось к самому большому оскорблению, какое можно нанести человеку.

Во все времена выпечка хлеба на Руси считалась делом ответственным и почетным. Хлебный промысел исторически тесно связан с образованием Московского государства. В документах Земского приказа о Хлебном деле (XVII в.) перечислены места в Москве, где можно было выпекать и продавать хлеб. Например, в Хлебном дворце Кремля выпекали хлебные изделия для царского стола. На патриаршем дворе — большие хлеба — басманы для служивых людей, в хлебных избах — караваи для жителей Москвы.

Многие тысячелетия технология и техника хлебопечения почти не менялись: жаровая печь, топившаяся «по-черному», лари для муки, квашня для теста, деревянные чаши для расстойки теста, лопатка для посадки и выгрузки хлеба из печи.

В XIX в. стали возникать первые хлебопекарные предприятия. В Москве, например, была известная фирма И. М. Филиппова. Родоначальником фирмы Филипповых был бывший крепостной крестьянин из Калужской губернии Максим Филиппов, основавший в 1806 г. свое первое предприятие — курень (пекарню) на Пятницкой улице в Москве. Он выпекал и торговал калачами и пирогами.

Иван Филиппов, сын Максима, расширил дело. Впервые в России он устроил при пекарне хлебный магазин, сам стал закупать зерно и молоть его, чтобы в муке не было ни пылинки и ни соринки.

В 1914 г. фирме принадлежало 22 пекарни в Москве, 10 в Санкт-Петербурге, по одной в Ростове-на-Дону, Саратове и Туле. В крупнейшей филипповской булочной на Тверской улице в Москве находились хлебная, булочная, калачная, бараночная, выборгская, венская, карамельная и мармеладная мастерские, а также магазин и кофейная.

Хлеб здесь продавали в течение 90 лет. После ремонта и реставрации в 1998 г. вновь открылась филипповская булочная, в которой продаются свыше 30 сортов традиционного московского хлеба, выпеченного по старинным рецептам.

Хлеб в России — традиционный продукт питания, потребление которого в недалекой истории составляло около 400 г/сут. В настоящее время спрос на хлебобулочные изделия значительно вырос, так как хлеб относится к наиболее дешевым продуктам питания.

В начале XX в. началось строительство механизированных хлебозаводов большой мощности.

Современная хлебопекарная промышленность России является одной из ведущих отраслей агропромышленного комплекса. Она высоко автоматизирована, оборудование универсальное, что позволяет вырабатывать широкий ассортимент хлебобулочных изделий. На хлебозаводах и предприятиях малой мощности ежегодно вырабатывается около 20 млн т различной продукции.

Все технологические процессы производства хлеба, начиная от приемки сырья и кончая погрузкой хлеба в автомашины, механизированы. Внедрены прогрессивные способы хранения основного и дополнительного сырья. На многих хлебозаводах оборудованы склады бестарного хранения муки, дрожжевого молока, соли и другого сырья.

Однако на хлебозаводах применяется и ручной труд при разделке теста для мелкоштучных изделий, при посадке тестяных заготовок в расстойный шкаф и на под печи, укладке этих изделий в лотки и транспортировании вагонеток и контейнеров с готовой продукцией.

В настоящее время около 60 % хлебобулочных изделий вырабатывается на комплексно-механизированных линиях. Один человек может обслуживать 1...3 линии.

В последние годы многие хлебозаводы и пекарни стали акционерными предприятиями, перешли в частную собственность.

На хлебозаводах используются как традиционные способы приготовления теста (опарный, безопарный, на густых и жидких заквасках), так и более совершенные (с уменьшением продолжительности брожения, добавлением улучшителей и пищевых добавок).

Основными направлениями в повышении эффективности производства и улучшения качества хлебопекарной продукции является внедрение новых технологий приготовления теста, расширение ассортимента изделий для диетического, лечебного и детского питания. Для выработки этих изделий используют мучные смеси с отрубями, цельное и дробленое зерно, семена подсолнечника, кунжута, витаминно-минеральные компоненты, биологически активные добавки и др.

Большое внимание уделяется упаковке хлеба в целях сохранения его свежести. Для этого применяют различные упаковочные материалы.

Хлеб на столе — уверенность в завтрашнем дне. Хлеб — больше, чем государственная история, он — мерило национального богатства, прошлое, настоящее и будущее человечества.

СХЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

1.1. Общая технологическая схема производства

Технологическая схема производства *хлебобулочных изделий* различного ассортимента состоит из следующих стадий:

- прием, хранение и подготовка основного и дополнительного сырья к производству;
- приготовление полуфабрикатов;
- разделка и расстойка теста;
- выпечка изделий;
- охлаждение, упаковка и хранение изделий.

Структурная схема технологического процесса производства *хлебобулочных изделий*, представленная на рис. 1.1, имеет семь стадий, как и технологическая схема приготовления *батонков нарезных* из муки пшеничной высшего сорта массой 0,5 кг при опарном способе приготовления теста, состоящая из следующих стадий.

Примечания: 1. *Опара* — это полуфабрикат, полученный из муки, воды и дрожжей путем замеса и брожения. Готовая опара полностью расходуется на приготовление теста.

2. *Тесто* — это полуфабрикат хлебопекарного производства, полученный путем замеса опары, муки, воды и дополнительного сырья в соответствии с рецептурой и технологическим режимом.

Стадия I — *прием и хранение сырья*, которое на хлебопекарные предприятия доставляется тарным и бестарным способами, для чего хлебозаводы оборудуются складами различных типов.

Мука поступает на производство в автомуковозах (бестарный способ) или в мешках (тарный способ). Склад бестарного хранения муки (БХМ) должен быть рассчитан на 6...7-суточный запас муки. На складе БХМ устанавливают не менее восьми бункеров, один из которых запасной. Вместимость бункеров — 14...63 т муки, которую подают в бункера из цистерны автомуковоза по трубопроводам с помощью сжатого воздуха — аэрозольтранспортом или пневмотранспортом.

Бестарная перевозка и хранение муки позволяет механизировать погрузочно-разгрузочные работы, улучшить санитарное состояние склада, снизить в 2...3 раза потери муки.

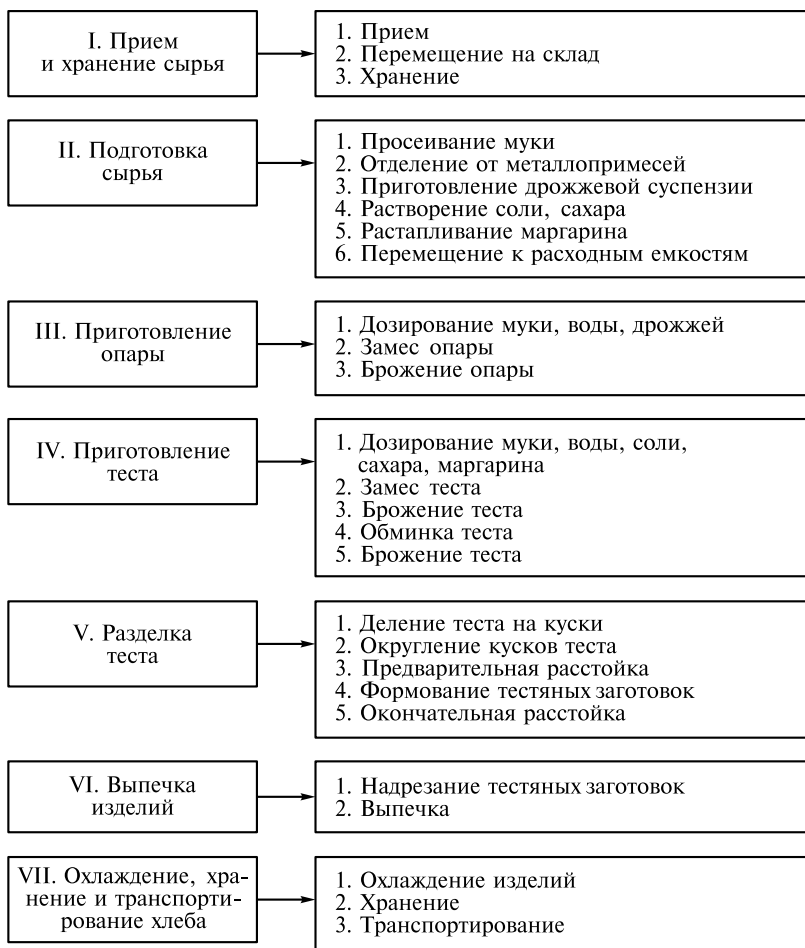


Рис. 1.1. Структурная схема технологического процесса производства хлебобулочных изделий

На складах тарного хранения муки (ТХМ) мешки с мукой помещают на деревянные стеллажи высотой от пола около 15 см. Мешки укладывают штабелями по 10... 12 рядов по высоте.

Кроме муки при производстве нарезных батончиков используются скоропортящиеся продукты (дрожжи, молоко и молочные продукты, жиры, яйца), для хранения которых на хлебозаводах устанавливаются холодильные камеры.

При.bestарном хранении такое сырье доставляют специализированным автотранспортом: соль — самосвалами, дрожжевое молоко, жидкие сахар и маргарин — в цистернах. При поступлении сырья в жидком состоянии его перекачивают насосами в емкости

для хранения. Сырье, поступающее тарным способом, транспортируют и хранят в отдельных складах. При необходимости сухое сырье растворяют в специальных установках и хранят в емкостях.

Вкусовые и ароматические вещества рекомендуется хранить в изолированном помещении, так как их запах передается другим видам сырья. Для всех пищевых продуктов установлены гарантийные сроки хранения.

Стадия II — *подготовка сырья к производству* заключается в его смешивании, растворении, растапливании, процеживании и других операциях, что улучшает его санитарное состояние и технологические свойства.

Для предупреждения загрязнения сырья и попадания в него посторонних предметов необходимо соблюдать следующие правила: сырье освобождают от тары в отдельном помещении;

мешки с сыпучими продуктами очищают щеткой от пыли и загрязнений, аккуратно вспарывают верхний шов, обрывки шпагата помещают в специальный сборник;

все сыпучие продукты просеивают и очищают от металлических примесей с помощью магнитов;

ящики и бочки с сырьем вскрывают, следя за тем, чтобы стружка, гвозди и проволока не попали в сырье;

банки и бутылки перед вскрытием протирают или обмывают водой.

Мука из бункеров и мешков подается на очистку от посторонних и металлических примесей, затем взвешивается на автоматических весах и направляется в производственные бункера, из которых поступают в дозаторы, установленные у тестомесильных

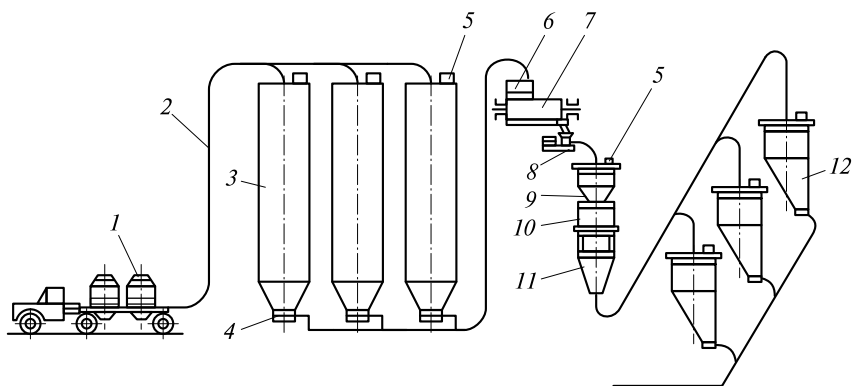


Рис. 1.2. Линия для бестарного хранения и подготовки муки:

- 1 — автомуковоз; 2 — трубопровод; 3 — силосы для муки; 4 — роторные питатели; 5 — фильтры; 6 — емкость перед просеивателем; 7 — просеиватель; 8 — питатель; 9 — промежуточная емкость; 10 — автоматические порционные весы; 11 — бункер под весами; 12 — производственные бункера для муки

машин. Транспортирование муки осуществляется посредством шнеков и норий или пневмо- и аэрозольтранспортом.

Линия бестарного хранения и подготовки муки представлена на рис. 1.2.

Прессованные дрожжи разводят в воде для получения суспензии.

Соль и сахар растворяют в воде в специальных установках и процеживают. Если соль и сахар применяют в сухом виде, то их просеивают и очищают от металлопримесей.

Жиры растапливают в жирорастопителях и процеживают.

Сырье в жидком виде перекачивается насосами по трубопроводам в расходные бачки, откуда в соответствии с технологическим процессом поступает через дозировочные установки на замес полуфабрикатов.

На хлебозаводах применяют различные способы приготовления теста из пшеничной и ржаной муки. Обычно применяют опарный способ.

Стадия III — **приготовление опары**, для чего дозируют муку, воду, дрожжи, закладывают эти компоненты в тестомесильную машину, где и замешивается опара. Замешанную опару оставляют для брожения.

Стадия IV — **приготовление теста** осуществляется на тестомесильных машинах различной конструкции в целях получения однородной массы из всех компонентов, указанных в рецептуре для данного ассортимента изделий.

Продолжительность замеса теста зависит от хлебопекарных свойств муки, технологии приготовления, марки тестомесильной машины.

После замеса тесто подвергают брожению.

В бродящих полуфабрикатах происходит спиртовое и молочно-кислое брожение, обуславливающее их разрыхление и созревание.

Для улучшения структуры и физических свойств тесто в процессе брожения подвергают обминке. *Обминка* — это повторное перемешивание теста в течение 1...2 мин через 30...40 мин после замеса.

Продолжительность брожения опары составляет 3,5...4 ч, теста — 1...1,5 ч.

Готовность теста определяют по органолептическим показателям (увеличение в объеме, выпуклая поверхность, сетчатая структура, спиртовой запах) и по кислотности, которая должна быть на 0,5 град. выше кислотности мякиша готового изделия в соответствии со стандартом. (Градус кислотности — это количество однонормального раствора NaOH, пошедшее на нейтрализацию кислоты, содержащейся в 100 г продукта.)

Выброженное тесто поступает на разделку.

Стадия V — **разделка теста** включает в себя следующие технологические операции: деление теста на куски, округление кусков, предварительную расстойку, формование тестяных заготовок и окончательную расстойку.

Деление теста на куски осуществляется на тестоделительных машинах. Масса куска теста должна быть на 10... 12 % больше массы остывшего изделия, так как в процессе выпечки и хранения массы теста и хлеба уменьшаются.

Для округления кусков теста применяют специальные тестоокруглительные машины. В процессе округления улучшается структура теста и ей придается шарообразная форма.

Предварительная расстойка тестяных заготовок происходит в условиях цеха на транспортерных лентах, столах или в шкафах предварительной расстойки для придания кускам теста оптимальных для формования свойств.

В процессе формирования тестяные заготовки получают форму, установленную для данного изделия. Тесто формуют на закаточных машинах вручную или укладывая в металлические формы.

Окончательная расстойка тестяных заготовок осуществляется в конвейерно-люлечных шкафах или на вагонетках, которые помещают в специальные камеры. Окончательную расстойку проводят в атмосфере теплого и влажного воздуха, что обеспечивает хорошую пористость и объем, а также стандартный внешний вид готовой продукции.

Стадия VI — **выпечка изделий** — заключительная стадия производства хлеба. Она осуществляется в хлебопекарных печах. В процессе выпечки увеличивается объем изделия, образуются корка и мякиш. Перед выпечкой тестяные заготовки надрезаются для придания готовой продукции определенного вида. Температура в печи и продолжительность выпечки зависят от ассортимента.

Стадия VII — **охлаждение, хранение и транспортирование хлеба** в торговую сеть. Выпеченные изделия поступают в хлебохранилище предприятия, где охлаждаются и хранятся. Оно должно быть чистым, сухим и хорошо вентилируемым помещением. По заявкам потребителей хлеб поступает в экспедицию, а оттуда его доставляют в торговую сеть на специализированных автомашинах, в кузов которых загружаются специальные контейнеры с готовыми изделиями, уложенными в деревянные или пластмассовые лотки.

1.2. Особенности приготовления хлебобулочных изделий в условиях малых пекарен

В настоящее время широкий ассортимент хлебобулочных и сдобных изделий вырабатывается на пекарнях малой мощности. По

типовому проекту производственные помещения таких пекарен должны иметь площадь около 300 м², а вспомогательные помещения и магазин — примерно 850 м².

Технологическая схема производства хлебобулочных изделий в условиях малых пекарен включает в себя следующие основные стадии.

Хранение и подготовка сырья:

подготовка муки;

подготовка дрожжей;

подготовка соли и сахара;

подготовка жировых продуктов и другого сырья.

Приготовление теста:

дозирование воды, дрожжей, муки, солевого и сахарного растворов и других компонентов согласно рецептуре; дополнительно при двухфазном способе приготовления теста — приготовление опары, закваска и замес теста;

брожение теста;

подача теста для разделки.

Разделка теста:

деление теста на куски;

округление кусков теста;

предварительная расстойка;

формование тестяных заготовок;

укладка сформованных тестяных заготовок на листы или в формы;

установка листов или форм в стеллажные тележки (если выпечка в ротационных печах);

закатка вагонеток в шкафы окончательной расстойки.

Выпечка изделий осуществляется в печах при температуре, установленном технологическим процессом.

Хранение:

съем изделий с листов и выбивка из форм;

упаковывание;

укладка изделий в лоток;

хранение изделий и отправка их в торговую сеть.

Основная особенность производства хлебобулочных изделий в условиях малых пекарен — приготовление теста ускоренным способом, что позволяет сократить продолжительность брожения и ускорить созревание теста в процессе расстойки.

Контрольные вопросы

1. Перечислите стадии приготовления хлебобулочных изделий.
2. Назовите способы доставки и хранения сырья.
3. Назовите технологические операции процесса подготовки сырья к производству.

4. Перечислите стадии приготовления теста опарным способом.
5. Какие технологические операции проводятся при приготовлении опары и теста?
6. С какой целью проводят обминку теста?
7. Перечислите по каким показателям определяют готовность теста.
8. В чем заключается разделка теста? Перечислите назначение каждой операции.
9. С какой целью осуществляется окончательная расстойка?
10. Какие технологические процессы происходят в тестяной заготовке при выпечке?
11. Где осуществляются охлаждение и хранение хлеба?
12. Перечислите основные стадии производства хлебобулочных изделий в пекарнях малой мощности.
13. Назовите особенности производства хлебобулочных изделий в условиях малых пекарен.