

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРЕДПРИЯТИЙ ХЛЕБОПЕКАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Денисюк Д.В., студент

Научный руководитель Морзак Г. И.

Белорусский национальный технический университет, Республика Беларусь, Минск

Хлебопекарная промышленность — важнейшая отрасль пищевой промышленности, обеспечивающая население хлебом и играющая значительную роль в социальной и политической стабильности страны. Высокая производительность труда в этой сфере достигается благодаря современному техническому оснащению. Производственный процесс включает использование оборудования для бестарного хранения муки и других ингредиентов, просеивания, дозирования, замеса и разделки теста, формования, расстойки, выпечки, упаковки, заморозки и разморозки полуфабрикатов, а также нарезки готовой продукции.

В статье рассмотрены основные стадии технологического процесса приготовления хлебобулочных и кондитерских изделий. Показаны основные воздействия исследуемого производства на окружающую среду.

Ключевые слова: технологический процесс, хлебобулочные и кондитерские изделия, природоохранные меры, воздействия на окружающую среду.

Предприятий хлебопекарной промышленности производит широкий ассортимент продукции, основными категориями которой являются:

- хлеб. Различные сорта хлеба из пшеничной, ржаной, ржано-пшеничной муки и их смесей. Сюда входят традиционные сорта (например, нарезной батон, формовой хлеб, подовый хлеб), так и более специализированные виды (например, цельнозерновой хлеб, хлеб с отрубями, бездрожжевой хлеб, диетические сорта);
 - батоны. Мягкие хлебобулочные изделия, как правило, из пшеничной муки, различных форм и размеров;
 - булочные изделия. Сладкая и несладкая выпечка, включая булочки, рогалики, пирожки, ватрушки, сочники, круассаны, пончики и многое другое. Они могут быть с различными начинками (фруктовыми, творожными, мясными, овощными) и без них;
 - сдобные изделия. Выпечка с высоким содержанием сахара, жиров и яиц, такая как кексы, рулеты, куличи, печенье, пряники;
 - диетические хлебобулочные изделия. Продукция, разработанная для людей с особыми потребностями в питании, например, хлеб с пониженным содержанием углеводов, безглютеновый хлеб, хлеб с пониженным содержанием соли.

Технологический процесс на хлебозаводе — это последовательность операций, которые превращают сырье (муку, воду, дрожжи и др.) в готовые хлебобулочные изделия [1 - 3].

Для приготовления хлебобулочных и кондитерских изделий на хлебозаводе осуществляется последовательность технологических процессов и операций:

подготовительные операции →приготовление теста →разделка теста →выпечка →охлаждение, упаковка и хранение →реализация продукции

Подготовительные операции. Все поступающее сырье, вспомогательные, тароупаковочные материалы и выпускаемая продукция должны отвечать требованиям действующих стандартов, технических условий, медико-биологических требований, иметь гигиенические сертификаты или качественные удостоверения.

Подготовка сырья к производству производится в отдельном помещении - подготовительном отделении.

Растваривание сырья, полуфабрикатов и подсобных материалов производится после предварительной очистки тары от поверхностных загрязнений. Мешки с сырьем перед опорожнением очищают щеткой и аккуратно вспарывают по шву. Бидоны и банки с сырьем зачищают от поверхностных загрязнений и дезинфицируют. Стекланные банки и бутылки тщательно осматривают и отбирают разбитые и треснувшие. После вскрытия тары сырье пересыпается или перекладывается во внутрицеховую маркированную тару.

Приготовление теста. Мука просеивается для удаления примесей и насыщения кислородом. Дрожжи должны пройти стадию активирования (разводятся в теплой воде с добавлением небольшого количества сахара). Согласно рецептуре, все ингредиенты точно дозируются с помощью автоматических весов и дозаторов, соль и сахар растворяются в воде и подготавливаются другие добавки (например, масло, молоко, улучшители теста). Это критически важный этап, так как от точности дозирования зависит качество теста и готового хлеба. Ингредиенты смешиваются в тестомесильной машине. Цель замеса — равномерно распределить все компоненты и сформировать клейковину. В процессе замеса тесто насыщается кислородом. Параметры замеса (время, скорость) зависят от вида теста и типа муки. Замешанное тесто помещается в специальные емкости для брожения при определенной температуре и влажности. Дрожжи начинают активно размножаться, выделяя углекислый газ, который разрыхляет тесто. В процессе брожения также происходят сложные биохимические процессы, влияющие на вкус и аромат будущего хлеба. Длительность брожения зависит от способа тестоведения и рецептуры.

Разделка теста. По окончании процесса брожения тесто проходит стадию разделки, которая включает в себя следующие операции:

- деление теста на куски;
- округление тестовых заготовок;
- предварительная расстойка;
- тестовых заготовок;
- окончательная расстойка.

Выпечка. После расстойки тестовые заготовки аккуратно помещаются в печь. Внутри печи поддерживается высокая температура (от 180 до 280°C, в зависимости от сорта хлеба и типа печи). Тепло передается тесту несколькими способами: конвекцией (горячим воздухом), кондукцией (через контакт с горячей поверхностью пода или формы), и излучением (от нагревательных элементов печи). Под действием высокой температуры влага с поверхности теста испаряется, образуя румяную корочку. Цвет корочки зависит от температуры выпечки, вида муки и наличия добавок. В начальной стадии выпечки брожение продолжается за счет остаточной активности дрожжей. Тесто увеличивается в объеме (происходит "пружинистость" или "подъем"). Крахмал в тесте клейстеризуется, поглощая влагу и образуя структуру мякиша. Белки в тесте денатурируются, фиксируя структуру мякиша. При выпечке происходят сложные химические реакции (реакция Майяра), которые формируют характерный аромат и вкус хлеба. Операторы контролируют температуру и время выпечки, чтобы обеспечить равномерное пропекание и желаемый цвет корочки.

Охлаждение, упаковка и хранение. Следующими этапами в приготовлении готовой продукции являются постепенное охлаждение изделий до определенной температуры, упаковка готового продукта для сохранения ее свежести и товарного вида, хранение готовой продукции на складе перед отправкой в торговые точки.

Реализация продукции. Хлеб и хлебобулочные изделия реализуются в соответствии с требованиями правил по осуществлению торговли данной продукцией, а также с соблюдением сроков и правил по хранению и перевозке. На каждую партию хлеба, хлебобулочных, кондитерских изделий разрабатываются сертификаты и удостоверения качества.

Продажа хлеба и хлебобулочных изделий производится в специализированных фирменных хлебных и хлебокондитерских магазинах, хлебных отделах продовольственных магазинов и универсамов, в магазинах потребительской кооперации по торговле товарами повседневного спроса, хлебных и продовольственных палатках, павильонах, автомагазинах и из автоматов.

Готовая продукция перевозиться в специально выделенном для перевозки транспорте. Хлеб, хлебобулочные и кондитерские изделия при

погрузке и выгрузке должны быть защищены от воздействия атмосферных осадков. Все готовые изделия после выхода из печи могут находиться розничной торговле не более:

- 36 часов - хлеб из ржаной и ржано-пшеничной и ржаной обдирной муки, а также смеси пшеничной и ржаной сортовой муки;
- 24 часов - хлеб из пшенично-ржаной и пшеничной обойной муки, хлеб и хлебобулочные изделия массой более 200 г из сортовой пшеничной, ржаной сеянной муки;
- 16 часов - мелкоштучные изделия массой 200 г и менее (включая бублики).

По истечении этих сроков хлеб и хлебобулочные изделия изымаются из продажи и возвращаются на хлебозавод как черствые.

Предприятий хлебопекарной промышленности, как и многие другие промышленные предприятия, оказывают определенное воздействие на окружающую среду. Это воздействие проявляется в следующих основных аспектах:

1. Выбросы в атмосферу:

– продукты сгорания топлива. При работе печей, особенно устаревших моделей, в атмосферу выбрасываются продукты сгорания топлива (углекислый газ, оксиды азота, серы и др.), которые способствуют загрязнению воздуха и изменению климата;

– мучная пыль. В процессе производства образуется мучная пыль, которая может вызывать загрязнение воздуха в районе предприятия;

2. Сбросы сточных вод:

– моющие средства. Сточные воды могут содержать остатки моющих средств, используемых для очистки оборудования;

– органические вещества. В стоках присутствуют органические вещества, которые при попадании в водоемы могут привести к их загрязнению и нарушению экологического баланса;

3. Образование отходов:

– упаковочный материал;

– брак продукции;

– остатки сырья (например, обрезки теста).

4. Потребление ресурсов:

– энергопотребление. Хлебозаводы потребляют значительное количество энергии для работы печей, тестомесильных машин и другого оборудования.

– водопотребление. Производство хлеба требует значительных затрат воды.

Для минимизации воздействий на компоненты окружающей среды от производственной деятельности на предприятии необходимо разрабатывать и осуществлять комплекс природоохранных и природозащитных мер. Основными мероприятиями по реализации этих мер являются [4, 5]:

- модернизация оборудования. Использование современных печей с более высокой эффективностью и меньшим валовым объемом выбросов;
- системы очистки воздуха. Установка фильтров для улавливания мучной пыли и других загрязняющих веществ;
- очистка сточных вод. Применение систем и сооружений по очистке производственных сточных вод перед их сбросом.
- совершенствование системы обращения с отходами. Использование мало- и безотходных технологий;
- энергосберегающие технологии. Внедрение инновационных технологий, позволяющих снизить потребление энергии и воды.
- использование экологически безопасной упаковки. Переход на биоразлагаемую или перерабатываемую упаковку.

Приоритетными направлениями в развитии хлебопекарной промышленности РБ являются:

- повышение уровня производства, внедрение прогрессивных экологически безопасных и ресурсосберегающих технологий;
- разработка новых технологий и лечебно-профилактического ассортимента хлебобулочных изделий;
- улучшения качества изделий, повышения микробиологической безопасности и сохранения свежести готовой продукции;
- совершенствование инвестиционной и маркетинговой деятельности предприятий хлебопекарной отрасли.

Литература:

1. Бурчакова И. Ю. Организация процесса приготовления и приготовление сложных хлебобулочных, мучных кондитерских изделий: учеб. для студентов учреждений сред. проф. образования/ И. Ю. Бурчакова, С. В. Ермилова.- М.: Изд. Центр «Академия», 2016.- 384с.
2. Ауэрман, Л. Я. Технология хлебопекарного производства: учеб. / Л. Я. Ауэрман. – 9-е изд., перераб. и доп. – М: Профессия, 2009. – 416 с.
3. Пашенко, Л. П. Технология хлебобулочных изделий: учеб. пособие / Л. П. Пашенко, И. М. Жаркова. – М.: Колос С, 2008. – 389 с.
4. Ветошкин, А. Г. Процессы и аппараты защиты окружающей среды / А. Г. Ветошкин. - М.: Высшая школа, 2008. -639 с.
5. Буторина, Л. Ф. Инженерная экология и экологический менеджмент: учеб. / М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова, Н. И. Иванов; под ред. Н. И. Иванова. - М.: Логос, 2004. - 520 с.