

Исследование процесса прогрева при производстве ржано-пшеничного хлеба из замороженных полуфабрикатов высокой степени готовности при разной продолжительности выпечки при разной продолжительности выпечки

Жинжикова Н.В.

(студентка 3 курса)

Институт «Технологии пищевых продуктов»
МГУТУ им. К.Г.Разумовского (ПКУ), Москва

Хлеб является продуктом массового потребления, который нуждается в постоянном совершенствовании традиционных видов хлебобулочных изделий и разработке новых технологий производства для более полного удовлетворения физиологических потребностей людей в зависимости от их биологических особенностей, социальной среды и географического положения.

Главная цель хлебопекарного производства — выпуск высококачественной, конкурентоспособной продукции. Она должна обладать хорошими потребительскими свойствами и иметь физико-химические показатели качества. Для достижения этой цели необходимо уметь регулировать и управлять процессами, происходящими с компонентами сырья, теста и хлеба.

На предприятиях выделяют несколько стадий производства хлеба: приемка и хранения сырья, подготовка сырья к производству, замес теста, его разделка, выпечка, хранение изделий и отправка их в торговую сеть [1, 5, 9].

Самый энерго- и трудоемкий процесс на производстве — это выпечка, теоретическая база которой основана на представлениях о тепло- и массообмене. При выпечке хлеба внутри и на поверхности выпекаемой тестовой заготовки происходит сложный комплекс биохимических, коллоидных, химических, физических и микробиологических процессов [2].

Температура каждого слоя выпекаемой тестовой заготовки (ВТЗ) влияет на продолжительность и интенсивность процессов, протекающих в этом слое. Зная температуру слоев, момент перехода теста в мякиш и образования корки, можно управлять процессами, протекающими при выпечке, следовательно, и качеством хлеба.

В современном мире набирают обороты криогенные технологии. Страны Западной Европы используют замороженные полуфабрикаты и готовые хлебобулочные изделия. Россия сравнительно недавно начала свое развитие в этой области. Данная технология позволяет расширить ассортимент на предприятиях, закупающих замороженную продукцию, не тратиться на сложное и дорогостоящее оборудование, снизить производственные площади, ускорить технологический процесс, минимизировать отходы, уменьшить персонал за счет сокращения начальных стадий производства, дает возможность транспортировки на дальние расстояния, продляет срок годности продукта.

Зарубежные ученые предложили замораживать полуфабрикаты хлебопекарного производства, выпекая $\frac{3}{4}$ от времени выпечки [3, 8]. Научная новизна данной работы в том, что знание этого показателя позволило бы рационально проводить технологический процесс производства замороженных полуфабрикатов ржано-пшеничного хлеба высокой степени готовности.

Выпечкой заканчивается сложный цикл микробиологических и биохимических процессов, которые протекают в тесте с момента замеса его компонентов. Основные полимерные компоненты муки под воздействием температуры терпят изменение коллоидного состояния, осуществляются биохимические процессы взаимодействия различных веществ и процессы чисто физического и химического характера. Основное технологическое назначение выпечки — это закрепление пор хлеба, образовавшихся при брожении, формирование вкуса, аромата и цвета изделия. Расстоявшаяся тестовая заготовка, выпекаемая в пекарной камере печи, подвергается тепловой обработке и гигротермической, получается готовое изделие. Внешний вид, размер, структура, аромат, цвет, физические, химические, коллоидные и другие свойства отличны от исходной ВТЗ [4].

При выпечке можно наблюдать увеличение объема, как деформируется поверхность тестовой заготовки, появляется твердая, утолщенная темно окрашенная корка, переход теста (сначала в корке и подкорковом слое, а затем в центре ВТЗ) в упругий, более прочный, сухой мякиш. Указанные изменения есть ряд сложных процессов — теплофизических, коллоидных, биохимических и микробиологических. Скорость протекания данных процессов зависит от скорости изменения температуры в каждом слое ВТЗ [6].

Коллоидные процессы в значительной степени обуславливают переход теста в мякиш. На ход этих процессов значительно оказывает влияние изменение температуры. Повышение температуры тестовой заготовки от 30 °С и выше имеет обратную зависимость от способности клейковины набухать. При температуре до 60-70 °С происходит денатурация и свертывание белковых веществ, куда входит клейковина. С этим процессом освобождается вода, поглотившаяся при набухании. Увеличение температуры усиливает способность крахмала к набуханию, наиболее сильно происходит этот процесс при температуре около 40-60 °С. Прогревание тестовой заготовки до 60 °С интенсифицирует набухание периферийных слоев крахмальных зерен, которые поглощают влагу, отдаваемую белками при денатурации. Клейстеризация крахмала начинается примерно в этом же диапазоне температур [1, 7]. Выявлено, что при увеличении температуры выше 60 °С возрастает содержание таких зерен. Для полной клейстеризации всего крахмала, необходима влажность, превышающая значение допустимой влажности теста. Около 50-70 °С параллельно протекают термическая коагуляция белков и клейстеризация крахмала. Часть воды при этом, поглощенная белками, переходит к клейстеризующемуся крахмалу [1, 8].

Литература

1. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства: Учебник. — 9-е изд.; перераб. и доп./ Под общ. Ред. Л.И. Пучковой. — СПб.: Профессия, 2003. — 416 с.
2. Ауэрман, Л. Я. Процесс выпечки хлеба / Л. Я. Ауэрман, А. В. Лыков, А. С. Гинзбург. — М. : Пищепромиздат, 1948. — 219 с.
3. ГОСТ 2077-84 Хлеб ржаной, ржано-пшеничный и пшенично-ржаной. Технические условия (с Изменениями N 1, 2). — Введ. 1986.01.01. — М.: Стандартинформ, 2006. — 52с.
4. Ефимова В. А. Применение технологии замораживания при производстве продуктов общественного питания // Хлебопечение России — 2005. — № 9. — с. 18-23.
5. Калачев, М. В. Малые предприятия для производства хлебобулочных и макаронных изделий: [учеб. пособие для вузов] / М. В. Калачев. — М. : ДеЛи принт, 2008. — 288 с.
6. Козьмина Н.П. Биохимия хлебопечения. — М.: Пищевая промышленность, 1971. — 438 с.
7. Пучкова Л.И., Поландова Р.Д, Матвеева И.В. Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий. Часть 1. — СПб.: ГИОРД, 2005. — 559 с.
8. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения (с изменениями на 2 апреля 2018 года):

СанПиН 2.1.4.1074-01. — Введ. 2002-01-01. — М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2002. — 40 с.

9. Цыганова Т.Б. Технология хлебопекарного производства: Учеб. Для нач. проф. Образования. — М.: ИРПО; Издательский центр «Академия», 2001. — 432 с.