

ПРИМЕНЕНИЕ ЗЛАКОВЫХ ДОБАВОК В ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Абикова Наталья Сергеевна

магистрант, Кемеровского технологического института пищевой промышленности, РФ, г. Кемерово

Захарова Людмила Михайловна

научный руководитель, д-р техн. наук, проф. Кемеровского технологического института пищевой промышленности, РФ, г. Кемерово

Состояние здоровья человека, в первую очередь, зависит от питания. На сегодняшний день лишь 5 % населения России корректируют свой рацион с помощью поливитаминно-минеральных комплексов и других биологически активных добавок. В настоящее время возникла необходимость создания продуктов питания, обладающих в отличие от традиционных продуктов целевым назначением за счет использования дополнительных компонентов, обладающих высокой биологической активностью. Такие продукты питания позволяют предупредить и откорректировать последствия болезней цивилизации.

Перспективное направление — разработка технологий молочных продуктов с использованием злаковых отрубей и зародышей, являющихся дополнительными источниками пищевых волокон, полиненасыщенных жирных кислот, витаминов, микроэлементов и незаменимых аминокислот.

Разработке новых технологий предшествовал тщательный анализ и научное обоснование выбранного растительного компонента, отработка методов его подготовки для обеспечения безопасности нового молочного продукта и сохранении в зерновой добавке необходимых свойств исходного растительного продукта. Кроме этого строго учитывалась степень влияния новой добавки на биотехнологию молочно-растительной смеси; органолептические показатели продукта; реологические факторы, характеризующие консистенцию продукта; его хранимоспособность; пищевую и биологическую ценность нового продукта [1, с. 31].

Отруби злаковых культур являются источником пищевых волокон, что позволяет рассматривать их как ценную биологически активную добавку при производстве молочных продуктов. Сыры «Зерновой» и «Трюфельный» являются биологически полноценными продуктами, содержащими незаменимые аминокислоты, витамины, макро-микроэлементы. Благодаря введению отрубей сыры обогащаются пищевыми волокнами, содержание которых составляет 5—6 г в 100 г сыра.

Мягкий кислотно-сычужный сыр «Зерновой» производится из нормализованной смеси с добавлением растительного компонента — пшеничных диетических отрубей.

Для ускорения свертывания под действием фермента, создания благоприятных условий для развития микрофлоры закваски и повышения качества сыра проводится созревание молока при температуре 8...10⁰С в течение 10...12 часов. После резервирования молоко нормализуется и пастеризуется при температуре 85...89⁰С с выдержкой 20...25 секунд. Применение высокотемпературной тепловой обработки обеспечивает максимальное уничтожение патогенной микрофлоры, улучшает степень использования казеина и общего белка за счет денатурации части сывороточных белков.

В пастеризованное и нормализованное молоко кислотностью 19...20⁰Т вносится хлористый

кальций 20...40 г на 100 кг смеси и 1...3 % мезофильной закваски, состоящей из штаммов *Lactococcus lactis* subsh. *cremoris*, *Lactococcus lactis* subsh. *lactis*, *Lactococcus mesenteroides* subsh. *cremoris*, *Lactococcus lactis* subsh. *diacetylactis*. Применение указанных заквасок обуславливает активизацию молочнокислого процесса, способствует увеличению количества клеток и ускорению их автолиза. Кроме того, за счет изменения активной кислотности создаются благоприятные условия для синерезиса.

В целях предотвращения микробиологического загрязнения пшеничные диетические отруби вносятся в молочную смесь предварительно высушенные при температуре 120⁰С в течение 10 минут. Количество вводимого наполнителя определено в результате опытных выработок с учетом органолептической оценки качества — 1 % от массы нормализованной смеси.

Температура свертывания устанавливается в зависимости от качества молока в пределах 33...37⁰С. Образовавшийся сгусток разрезают и обрабатывают с целью частичного обезвоживания сырной массы и регулирования молочнокислого процесса. Обработка сгустка включает несколько операций: разрезку сгустка и постановку зерна, вымешивание, второе нагревание. Размер зерна для мягких сыров от 10 до 20 мм, продолжительность постановки 10...15 минут. После постановки зерна сырную массу осторожно вымешивают 10...15 минут.

С целью активизации микробиологических и ферментативных процессов, улучшения синергетических свойств и упрочнения мицеллярной структуры белка после вымешивания часть сыворотки (около 30 %) удаляется и осуществляется второе нагревание до температуры 38...40⁰С.

После второго нагревания сырную массу вымешивают в течение 15...25 минут для достижения необходимой степени обезвоживания и придания зерну соответствующих физических свойств — упругости и клейкости.

Посолка проводится в зерне из расчета 400...500 г поваренной соли на 100 г смеси. Продолжительность посолки 10...15 минут.

Формование проводится наливным способом.

В процессе самопрессования сыры переворачивают от 6 до 8 раз. Первые четыре — через каждые 30 минут в течение двух часов при температуре 18...20⁰С и последующие — через каждые два часа при температуре 8...12⁰С.

На основании проведенных исследований, установлены сроки хранения и реализации в полимерной пленке — 7 суток.

Готовый продукт имеет следующий состав (%): массовая доля жира в сухом веществе 45, массовая доля влаги не более 60, массовая доля поваренной соли не более 1,5. Энергетическая ценность сыра «Зерновой» 1016 кДж.

Сыр имеет выраженный кисломолочный вкус и запах с характерным вкусом и запахом отрубей и нежную, пластичную консистенцию. На разрезе сыр имеет глазки неправильной угловатой и щелевидной формы.

Сыр мягкий кислотно-сычужный «Трюфельный» вырабатывается из нормализованного по жиру пастеризованного молока путем свертывания его культурами кисломолочных бактерий и молокосвертывающим ферментом, с одновременным внесением обработанных ржаных отрубей, с последующей обработкой сгустка, внесением перед формованием перца молотого, чеснока и соли или ванилина или корицы и заменителя сахара, формованием, самопрессованием и предназначен для непосредственного употребления в пищу.

Вкус и запах у сыра чистый кисломолочный, в меру соленый, с ароматом внесенных добавок или в меру сладкий, с легким кофейным ароматом, ванилина или корицы, характеризуется повышенным содержанием белков, пищевых волокон.

Пищевая ценность на 100 г сыра «Трюфельный»: жир — 17,1 г; белок — 18,0 г. Энергетическая

ценность — 940 кДж.

Срок хранения сыра при температуре от 0 до плюс 8 °С и относительной влажности воздуха от 65 до 80 % не более 6 суток

Снижение расхода молочного сырья при производстве и повышение выхода продукта за счет добавления отрубей — основные экономические преимущества процесса производства мягких кислотно-сычужных сыров «Зерновой» и «Трюфельный» [5, с. 173—175].

Разработана технология новых видов мороженого «Колосок-1», «Колосок-2» с использованием продуктов переработки зерна на основе сливочной смеси.

Первый вариант — мороженое с внесением обжаренных пшеничных зародышевых хлопьев непосредственно в продукт после фризирования, что позволяет снизить стоимость продукта за счет повышения выхода, повысить пищевую и биологическую ценность мороженого, расширить ассортимент [4, с. 20].

Второй вариант — мороженое с добавлением обжаренных измельченных пшеничных зародышевых хлопьев, как добавки. Это позволяет снизить содержание дорогостоящего стабилизатора, в то же время получить продукт с хорошей структурой.

Технология мороженого «Колосок-1» включает следующие стадии: составление рецептуры смеси мороженого, подготовка рецептурных компонентов, дозирование компонентов, фильтрование смеси, подогрев, пастеризация, гомогенизация, охлаждение, созревание смеси, фризирование смеси, внесение обжаренных пшеничных зародышевых хлопьев, расфасовка и закаливание, хранение мороженого.

При выработке мороженого «Колосок-2» используются обжаренные измельченные пшеничные зародышевые хлопья, которые вносятся в количестве 2 % от массы смеси перед пастеризацией, что значительно повышает вязкость смеси и положительно сказывается на качестве готового продукта. Остальные технологические стадии аналогичны, как при выработке мороженого «Колосок-1».

По органолептическим и физико-химическим показателям — это продукт кремового цвета, со сладковатым ореховым вкусом и легким ореховым ароматом; содержание жира не более 10 %, сухих веществ — 34 %, сахаразы — 14 %, кислотность не более 22⁰Т.

Использование пшеничных зародышей при выработке творожно-растительного продукта «Лактоалейрон», творожно-растительной массы «Осенняя» позволило обогатить продукт не только ценным белком, но и витамином Е, полиненасыщенными жирными кислотами.

Сравнительный анализ пищевой ценности новых творожно-растительных продуктов показал их высокую пищевую ценность по сравнению с традиционным нежирным творогом, что, в первую очередь, обусловлено введением в их состав зерновой добавки. Проведенные исследования показали, что в отличие от нежирного творога, новые продукты обладают полифункциональными свойствами и превосходят его по содержанию минеральных веществ, витаминов [2, с. 11].

Витаминный состав творожно-растительного продукта с отрубями характеризуется высоким содержанием жирорастворимого витамина Е, так потребление 100 граммов продукта обеспечивает потребность организма в токофероле на 37 %, в рибофлавине на 13...17 %, в ниацине на 8 %.

Следует отметить высокое содержание в продукте кальция, фосфора, магния, железа. Так, при употреблении 100 граммов продукта степень удовлетворения по кальцию составит 14...19 %, по фосфору 19...22 %, магнию и железу — по 12 %.

Использование пшеничных отрубей при выработке творожно-растительного продукта позволило обогатить последний пищевыми волокнами.

При употреблении 100 граммов продукта обеспечивается удовлетворение организма на 23 %.

Определение пищевой ценности проведено методом расчета степени удовлетворения в определенных нутриентах согласно формуле сбалансированного питания.

Продукты имеют кисломолочный вкус и запах с выраженным привкусом зерновой добавки, нежную консистенцию, светло-кремовый и светло-желтый цвет.

Разработан кисломолочный напиток «Росток» функционального назначения, содержащий микроорганизмы-пробиотики, которые выполняют роль поставщиков питательных веществ в сбалансированных количествах и оказывают профилактическое действие в производстве напитка обеспечивает возможность получения сбалансированного по пищевой и биологической ценности продукта [3, с. 273—275].

Кисломолочный напиток «Росток» характеризуется повышенной пищевой и биологической ценностью. Комбинирование молочной основы с пшеничными зародышевыми хлопьями способствовало обогащению продукта полиненасыщенными жирными кислотами, витамином Е, белком и другими микронутриентами. В 100 г напитка содержание полиненасыщенных жирных кислот составляет 0,23 мг (что в 2 раза выше, чем в традиционных кисломолочных напитках), а линолевой — 0,2 мг (что почти в 10 раз превышает ее содержание в сравнении с теми же традиционными напитками типа йогуртов).

Технологический процесс производства бифидосодержащего кисломолочного напитка состоит из следующих операций: подогрев молока и нормализация на сепараторах-нормализаторах при температуре $(52 \pm 5) ^\circ\text{C}$ или смешением, внесение измельченных пшеничных зародышевых хлопьев и сахарного сиропа, гомогенизация при температуре $(52 \pm 5) ^\circ\text{C}$ и давлении $(12,5 \pm 2,5)$ Мпа, пастеризация при $(87 \pm 2) ^\circ\text{C}$ с выдержкой от 10 до 15 минут, охлаждение до температуры $(32 \pm 2) ^\circ\text{C}$, заквашивание 5 % комбинированной закваски, сквашивание при $(38 \pm 2) ^\circ\text{C}$ в течение 5—6 часов до достижения кислотности $(75 \pm 5) ^\circ\text{T}$, перемешивание готового сгустка, охлаждение сгустка до $(22,5 \pm 2,5) ^\circ\text{C}$, расфасовка, охлаждение и созревание при температуре $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$ в течение от 6 до 10 часов, хранение и реализация.

Отличительной особенностью разработанного кисломолочного напитка «Росток» является повышенное содержание сухих веществ — 18 %...19,4 за счет внесения в нормализованную по жиру молочную смесь пшеничных зародышевых хлопьев. Кроме того, пшеничные зародыши, благодаря содержанию в своем составе неперевариваемых олисахаридов, оказывают стимулирующий эффект на рост заквасочной микрофлоры. Концентрация живых клеток микроорганизмов в готовом продукте: бифидобактерий — $2 \cdot 10^9$, ацидофильной палочки — $1 \cdot 10^7$ Кое/г.

Напиток имеет чистый кисломолочный вкус и в меру вязкую, с нарушенным сгустком и наличием мелких частиц измельченных пшеничных зародышевых хлопьев консистенцию.

На основании проведенных исследований установлены сроки хранения и реализации напитков — 7 суток.

Энергетическая ценность 100 г напитка составляет от 398 до 345 кДж.

На вышеперечисленные продукты разработана, утверждена и зарегистрирована в установленном порядке нормативная документация. Следует отметить, что технологический процесс производства всех перечисленных продуктов осуществляется на типовом оборудовании и может быть внедрен на молочных заводах различной мощности без дополнительных капитальных затрат.

Таким образом, выпуск данных продуктов позволит решить проблемы экономии сырьевых молочных ресурсов, использование ценнейшего вторичного зернового сырья и одновременно расширить ассортимент конкурентноспособных продуктов с хорошими органолептическими показателями, повышенной биологической ценности, удовлетворяющих современным требованиям гигиены питания различных категорий населения и нивелирующих негативное воздействие окружающей среды на организм.

Список литературы:

1. Бабаев С.Д., Мажидов К.Х. Совершенствование технологии производства зародышевых продуктов пшеницы // Хранение и переработка сельхозсырья. — 1997-№ 5. — С. 31.
2. Захарова Л.М. Физиологическое воздействие, пищевая ценность, вкусовые качества комбинированных творожных продуктов с зерновыми добавками // Деп. в ВИНТИ 05.05.2003, № 858-В-2003. — С. 11.
3. Захарова Л.М., Вожаев Д.Д. Кисломолочный напиток для функционального питания // Федеральные и региональные аспекты государственной политики в области здорового питания: Материалы международного симпозиума. — Кемерово, 2002. — С. 273—275.
4. Захарова Л.М. Разработка новых технологий производства молочных продуктов с использованием растительного сырья / Захарова Л.М., Терещук Л.В. // Мороженое и замороженные продукты — 2005 — № -3. — С. 20.
5. Захарова Л.М., Кропотов Н.А., Малин В.А. Использование продуктов переработки зерна при создании нового мягкого кислотно-сычужного сыра // Современные технологии пищевых продуктов нового поколения и их реализация на предприятиях: Тезисы докладов науч.-практич. конф. — Углич, 2000 . — С. 173—175.