

МЯГКИЕ СЫРЫ И ТВОРОГ НА ОСНОВЕ РЫБНЫХ ФАРШЕЙ

Н.В. Классен – Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет

Производство продуктов питания, полноценных в пищевом отношении, сбалансированных по содержанию необходимых для организма человека макро- и микронутриентов, приобретает в настоящее время актуальное значение.

Считается, что наиболее полно и легко усваиваются пищевые компоненты, входящие в состав натуральных продуктов. Поэтому их предпочтительнее использовать при создании новых продуктов питания. При этом следует учитывать индивидуальные особенности той или иной группы пищевой продукции.

Так, молочные изделия характеризуются невысоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот. Поэтому целесообразно модифицировать их состав с использованием растительных масел, богатых этими эссенциальными компонентами. Растительные масла, как правило, вносят в виде жировых эмульсий (Снегирева, Соколов, 1993), так как в чистом виде они значительно снижают органолептические свойства готовой продукции.

Мы разработали технологии мягких сыров и творога на основе эмульсий, включающих в свой состав не только растительное масло, но и рыбный фарш.

Объектами исследования были фарш сурими минтая со сроком хранения до 12 мес при температуре -18°C , фарши, полученные из минтая, терпуга и камбалы, хранившиеся до 2,5 мес при -18°C и до 1 сут при $0-2^{\circ}\text{C}$, эмульсии на основе рыбного фарша, растительного масла, поваренной соли и воды, разработанные молочные продукты, молочная сыворотка, нормализованное молоко, традиционные творог и мягкие сыры: адыгейский и «Волжанка».

В основу создания новых молочных продуктов положен принцип целенаправленного варьирования технологических факторов количественного соотношения сырьевых компонентов, температуры и продолжительности термической обработки, качественного и количественного составов заквасок и молокосвертывающих ферментов и др.

На основании анализа основных направлений производства новых видов мягких сыров и творога предлагается их классификация (см. рисунок). Выделены три основные группы этих продуктов, получение которых базируется на различных способах структурообразования.

Основные этапы технологического процесса получения мягкого белкового сыра «КЛАНВИ» и творожной белковой массы «КЛАНВИ» на основе рыбного фарша – составление многокомпонентной эмульсион-

ной системы, ее гомогенизация, нагревание до получения творогоподобной массы, внесение дополнительных компонентов для формирования свойственных кисломолочным продуктам вкуса и запаха (молоко – для сыра и подсырная сыворотка – для массы), термическая обработка смесей компонентов, самопрессование и хранение.

Приготовление кислотно-сычужных сыров и творога «КЛАНВИ», а также сыра типа «Рокфор» отличается тем, что после внесения в творогоподобную массу молока, смеси заквашивают бактериальными заквасками, в составы для сыров (в зависимости от вида) вносят молокосвертывающие ферменты, соли щелочных металлов, затем проводят сквашивание и последующую обработку полученных масс.

Одним из основных факторов, оказывающих влияние на качество готовой продукции, является количественное соотношение компонентов в исходной эмульсионной системе. Определение оптимального содержания основных ингредиентов – рыбного фарша и масла в эмульсиях – осуществляли с помощью математической обработки результатов полных факторных экспериментов. Параметры оптимизации – органолептическая оценка творогоподобных масс, которые образуются при нагревании исследуемых систем, расход компонентов на едини-

цу полученной массы (эта величина является функцией от выхода продукции), а также обобщенная характеристика, позволяющая получить комплексную оценку влияния факторов на выбранные параметры оптимизации.

В результате были получены математические модели, по которым можно оптимизировать состав эмульсионных систем в зависимости от поставленной приоритетной задачи: достижение наиболее высоких органолептических показателей продукции, минимального расхода компонентов (т.е. максимального выхода продукции) или сочетания качества и выхода.

Подобный подход был применен при оптимизации остальных этапов технологических процессов получения мягких сыров и творога: внесения дополнительных компонентов, термической обработки, сквашивания, самопрессования и хранения.

Многовариантность технологических решений производства разработанных продуктов в зависимости от выбранных параметров оптимизации – органолептической оценки, выхода, микробиологического, реологического, обобщенного показателя и др. – открывает перспективы регулирования качественных показателей продукции путем варьирования технологических факторов.

Для определения уровня качества разработанных продуктов, изготовленных по оптимальным параметрам, исследовали их органолептические, химические, реологические, микроструктурные, биохимические и гигиенические показатели в сравнении с традиционными творогом (для творожных масс «КЛАНВИ»), адыгейским сыром (для мягких белковых сыров «КЛАНВИ») и сыром «Волжанка» (для кислотно-сычужных сыров «КЛАНВИ»).

Исследование органолептических показателей, проведенные на дегустационных совещаниях различного уровня по специально разработанным нами балльным шкалам и профилограммам, показали высокую степень приближенности органолептического восприятия разработанных изделий к объектам сравнения.

Из результатов исследования физико-химических показателей можно заключить, что разработанные изделия приближаются



Классификация мягких сыров и творога на основе рыбных фаршей

к традиционным по реологическим показателям (ПНС и эластичности), что сочетается с результатами органолептической оценки, а также микроструктурного анализа, выявившего сходные специфические особенности микроструктуры. Содержание воды и белка, значения кислотности и pH полученной продукции несколько ниже, чем традиционной. Однако разработанные продукты превосходят объекты сравнения по содержанию липидов и калорийности.

Широкий диапазон содержания жира, белка и значений калорийности разработанных изделий в зависимости от рецептуры, определяемой в свою очередь выбранными параметрами оптимизации процесса, подтверждает возможность регулирования качества продукции, что позволит расширить ассортимент кисломолочных продуктов.

Сопоставление аминокислотного состава творожных масс и сыров «КЛАНВИ» с оптимальным составом идеального белка и соответствующих традиционных продуктов дает основание считать их биологически ценными, поскольку они имеют полный набор незаменимых аминокислот, скор которых выше 100 % (за исключением скора по гистидину – до 79 % и валину – до 96 % у творожных масс «КЛАНВИ»).

В результате исследования относительной питательной ценности, определяемой методом *in vitro* с использованием стандартных синхронизированных культур инфузорий вида *Tetrachimena pyriformis* (Игнатьев, Мягков, 1980), установлено, что творожные

массы и сыры имеют высокие значения этого показателя (до 99 %) и приближаются к традиционному творогу и сыру (до 99,2 %), что хорошо коррелирует с результатами изучения переваримости исследуемых продуктов ферментами желудочно-кишечного тракта (по методике А.А. Покровского и И.Д. Ертанова, 1965), свидетельствующими о сходном характере переваривания разработанных и традиционных продуктов.

Исследование жирнокислотного состава показало, что использование растительного масла и рыбного фарша для получения новых кисломолочных продуктов позволило увеличить содержание моноеновых кислот в 1,6–2,5 раза, полиеновых кислот – в 6,9–9,5 раз по сравнению с традиционными. Расчеты показывают, что разовый прием 100 г разработанных продуктов восполнит половину от требуемого ежедневного количества полиненасыщенных жирных кислот и может носить выраженный профилактический характер ввиду повышенного содержания n-3 кислот.

Анализ результатов изучения гигиенических показателей позволил сделать заключение о соответствии разработанных продуктов требованиям СанПиНа.

Клинические испытания массы «КЛАНВИ» на группе добровольцев показали, что ее употребление не вызывает аллергических реакций, побочных эффектов. Выявлена тенденция снижения липидов крови, что, возможно, объясняется повышенным содержанием в продукте эссенциальных

жирных кислот. В результате испытаний определена возможность применения массы «КЛАНВИ» в составе гипохолестериновой диеты для нормализации липидного обмена.

На основании проведенных исследований запатентовано 10 способов получения различных видов мягких сыров и творога (см. рисунок), разработана нормативная документация (четыре наименования), по найденным оптимальным технологическим параметрам рассчитаны нормы расхода компонентов на 100 кг готовой продукции.

Разработанные технологии обеспечивают получение продукции с высоким выходом, при этом, например, производство творожных масс не предполагает использования молока, а для изготовления сыров «КЛАНВИ» его расход снижен в 4–9 раз по сравнению с традиционными технологиями мягких сыров.

Экономические расчеты выявили целесообразность изготовления разработанных изделий, поскольку себестоимость творожной массы «КЛАНВИ» составляет 16 руб. 31 коп., сыра «КЛАНВИ» – 28 руб. 54 коп. (расчет проведен для продуктов, изготовленных из фарша минтая).

Таким образом, в результате проведенных исследований разработаны технологии мягких сыров и творога на основе рыбных фаршей, обеспечивающие высокий уровень органолептических, гигиенических показателей, пищевой и биологической ценности, а также выхода готовой продукции.