



БИОФИЗИЧЕСКАЯ АППАРАТУРА

Новая центрифуга для молочной промышленности ЦЛМ 1-12 предназначена для проведения самого широкого спектра анализов: скорость вращения регулируется в диапазоне от 500 до 1 500 оборотов в минуту, время работы - от 1 до 30 минут. Центрифуга оборудована подключаемым нагревательным элементом, что позволяет проводить анализы в соответствии со всеми существующими ГОСТами.



На правах рекламы

РАЗРАБОТКА ◉ ПРОИЗВОДСТВО ◉ СЕРВИС

Компания «Биофизическая аппаратура» - лидер в производстве приборов для определения числа падения зерновых ПЧП-7, лабораторных медицинских центрифуг, центрифуг для молочной промышленности ЦЛМ 1-12, размораживателей плазмы крови.
127591, г. Москва, ул. Дубнинская, дом 79Б, строение №2.
Тел./факс: (495) 602-06-69
E-mail: office@biar.ru
Сайт: www.biar.ru

Молочно-мучные безглютеновые ферментированные продукты

научно-технологические аспекты создания

Д.В.МАКАРКИН

АО «ПРОГРЕСС»

Д-р техн. наук **О.Б.ФЕДотова**

ВНИИ молочной промышленности

Канд. техн. наук **О.В.СОКОЛОВА**

ФНЦ пищевых систем им. В.М.Горбатова РАН

Согласно Концепции здорового питания Российской Федерации на период до 2020 г. (Распоряжение Правительства РФ от 25.10.2010 г. № 1873-р) целью государственной политики в этой области являются сохранение и укрепление здоровья населения и профилактика заболеваний, обусловленных неполноценным и несбалансированным питанием. Одновременно в Стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 г. отмечена необходимость внедрения новых технологий в пищевой и перерабатывающей промышленности, в том числе биотехнологий, позволяющих значительно расширить выработку продуктов нового поколения с заданными качественными характеристиками, лечебно-профилактическими, геродиетическими и других специализированных продуктов (Распоряжение Правительства РФ от 17.04.2012 г. № 559-р).

Важным критерием здорового питания является высокая биодоступность питательных веществ и витаминов при сравнительно небольшой калорийности продукта. Лидирующей группой, отвечающей этим требованиям, является сегмент молочной продукции, в частности кисломолочные продукты. Большой популярностью у производителей молочной продукции пользуются зернобобовые и крупяные добавки в различных формах (отруби, семечки, мука, пророщенные семена и пр.). Эти компоненты выполняют ряд функций, в частности, обогащают продукт незаменимыми аминокислотами, полиненасыщенными жирными кислотами, пищевыми волокнами, микро- и макроэлементами. Основными зерновыми культурами средней полосы России являются пшеница, рожь, ячмень, овес, рис, просо. Белки зерновых и крупяных культур при набухании способны образовывать коллоидные системы – студни и гели, что положительно сказывается на пищеварении. Гидратная оболочка молекулы белка препятствует его осаждению. За счет этого повышается устойчивость растворов и появляется технологическая возможность совместить трудносоевместимые компоненты продукта [7].

В связи с вышеизложенным является актуальной разработка нового поколения ферментированных продуктов сложного сырьевого состава, обладающих целевой функциональностью, в частности молочно-мультизлаковых. В задачи исследования входило создание многокомпонентного продукта, не содержащего белок глютен, который является аллергеном в злаках. Глютен вызывает аллергическую реакцию, называемую целиакией – врожденным либо приобретенным заболеванием,

связанным с повышенной проницаемостью стенок кишечника. Согласно литературным источникам, низкоаллергенными являются гречка, рис, кукуруза, нут, горох и др., в протеиновом составе которых отсутствует глютен [1, 2, 4, 6].

Создание технологии нового ферментированного молочно-мучного продукта, не содержащего глютен, базировалось на принципе целостности, предполагающем рассмотрение биосистемы как единого целого. В соответствии с [5] целостность биосистемы означает, что каждый ингредиент многокомпонентного продукта вносит определенный вклад в его качественные свойства.

Для достижения поставленной цели сформулировано базовое требование к муке – она должна быть гипоаллергенна. В результате проведенных испытаний на органолептическую приемлемость выбраны гречневая, рисовая и кукурузная мука. Для выработки продукта использовались как отдельные виды муки, так и варианты композиций гречневая/рисовая, гречневая/кукурузная, рисовая/кукурузная, гречневая/рисовая/кукурузная, а также восстановленное сухое цельное или сухое обезжиренное молоко. В работе использованы общепринятые методы исследований.

Концепция создания безглютенового ферментированного продукта предполагает внесение композиции муки в молоко до введения ферментирующей микрофлоры. Согласно рабочей гипотезе, при такой последовательности микрофлора ферментирует не только компоненты молока, но и частично муку, что, гипотетически, может повысить усвояемость продукта.

Мука, связывая влагу при внесении в молоко, приобретает тестообразную консистенцию. В целях производства питьевого варианта продукта на этапе обоснования дозировки муки определен максимальный порог ее внесения для получения молочно-мучной смеси. Для составления молочно-мучной смеси в пастеризованное и охлажденное молоко в условиях диспергирования при 60–68 °С вносили подготовленную заранее муку или смесь разных видов муки в количестве, не превышающем 5 %. Такой технологический подход позволяет получить гомогенную смесь. При повышении дозировки наблюдается существенное загустевание молочно-мучной смеси, что усложняет внесение и равномерное распределение закваски.

Принимая во внимание, что дальнейшее ферментирование молочно-мучной смеси осуществлялось при температуре, близкой к оптимуму развития большинства патогенных, условно-патогенных и санитарно-показательных микроорганизмов, обязательным требованием являлась микробиальная чистота молочно-мучной смеси. Поскольку мука не стерильна, а режимы ферментирования смеси могут спровоцировать рост незаквасочных микроорганизмов, были приняты уже-сточенные критерии микробиологической безопасности (табл. 1).

Таблица 1

Показатель	Норматив, принятый в работе
ОМЧ, КОЕ/см ³	Не более 1·10 ³
БГКП	Не допускается в 1 см ³
Плесневые грибы, КОЕ/см ³	Не более 10
Дрожжи, КОЕ/см ³	Не более 10
<i>S. aureus</i>	Не допускается в 1 см ³

До диспергирования молочно-мучной смеси были отмечены превышения количества дрожжей и плесневых грибов и существенное превышение общего микробного числа (ОМЧ). Количество бактерий группы кишечных палочек (БГКП) и *S. aureus* не превышало принятые нормативы. После диспергирования все образцы смесей удовлетворяли принятым в работе требованиям микробиологической безопасности, т.е. выбранные режимы диспергирования обеспечивают микробиологическую безопасность получаемых молочно-мучных смесей. Диспергированные смеси остужали до 37±2 °С, вводили ферментирующую микрофлору и тщательно перемешивали для равномерного распределения микроорганизмов.

Для определения типа ферментирующих микроорганизмов осуществлен принципиальный подбор базовой заквасочной микрофлоры [3] и выбраны купажируемые закваски для молочных продуктов производства Chr. Hansen, в состав которых входят термофильный стрептококк и болгарская палочка.

Ферментирование осуществляли при 37±2 °С при отборе проб для микробиологического анализа с целью оценки степени зрелости сгустка. Об окончании процесса сквашивания судили по замедлению нарастания кислотности. Принимая во внимание, что основным компонентом смеси является молоко, на этом этапе исследования использовали методику определения титруемой кислотности.

Диаграммы на рис. 1 отражают однотипность характера изменения титруемой кислотности. Но после 6 ч ферментирования нарастание титруемой кислотности молочно-мучных вариантов замедлилось, в то время как активная кислотность (рН) контрольных образцов продолжала увеличиваться. Определена длительность ферментирования молочно-мучных вариантов смесей – 6,5–7,5 ч при титруемой кислотности 53–55 °Т. Результаты определения количества молочнокислой микрофлоры представлены на рис. 2. Титр молочнокислых микроорганизмов во всех вариантах образцов превышал 1·10⁷ КОЕ/см³.

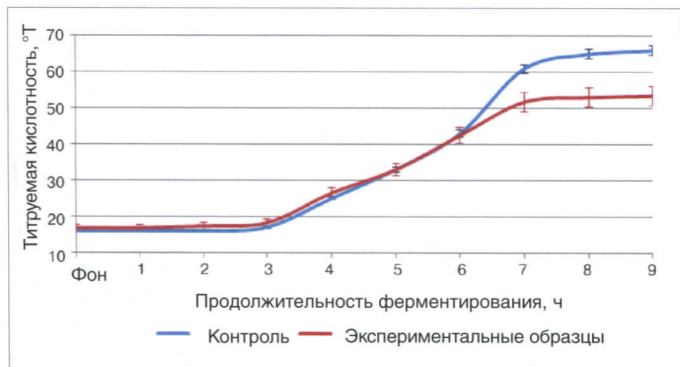


Рис. 1. Динамика изменения титруемой кислотности в процессе ферментации молочно-мучных смесей выбранными молочнокислыми микроорганизмами

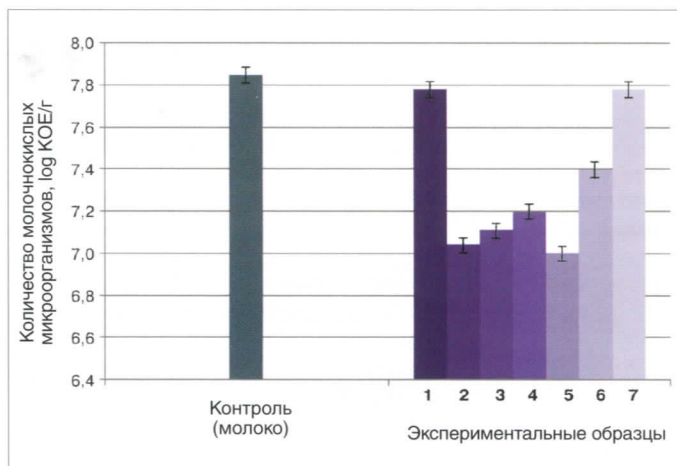


Рис. 2. Количество микроорганизмов после ферментации экспериментальных образцов: 1 – с гречневой мукой; 2 – рисовой; 3 – кукурузной; 4 – гречневой и рисовой; 5 – гречневой и кукурузной; 6 – кукурузной и рисовой; 7 – гречневой, кукурузной и рисовой муки

Полученные варианты ферментированных молочно-мучных продуктов исследовали на соответствие требованиям ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции». Принимая во внимание, что полученные варианты ферментированного продукта наиболее близки по составу к йогурту с наполнителями, при микробиологических исследованиях ориентировались на показатели кисломолочных продуктов с наполнителями со сроком годности не более 72 ч.

Результаты исследования микробиологических показателей (табл. 2) демонстрируют, что полученные варианты ферментированных молочно-мучных продуктов отвечают требованиям по качеству и безопасности действующего законодательства.

Таким образом, отработана технология и предложена принципиальная технологическая схема получения ферментированных молочно-мучных продуктов (рис. 3).

Таблица 2

Показатель	Норматив	Результат исследования
Количество молочнокислых микроорганизмов	Не менее 1·10 ⁷ КОЕ/см ³	1·10 ⁷ –2,5·10 ⁸ КОЕ/см ³
БГКП	Не допускается в 0,01 см ³	Не обнаружено в 0,01 см ³
Патогенные микроорганизмы, в том числе <i>Salmonella</i>	Не допускается в 25 см ³	Не обнаружено в 25 см ³
<i>Staphylococcus aureus</i>	Не допускается в 1 см ³	Не обнаружено в 1 см ³
Дрожжи	Не нормируется	Менее 1·10 ¹ КОЕ/см ³
Плесневые грибы	Не нормируется	Менее 1·10 ¹ КОЕ/см ³
<i>Listeria monocytogenes</i>	Не нормируется	Не обнаружено

Кроме рассмотренных выше компонентов, предложено ввести в состав разрабатываемых продуктов мальтодекстрин и инулин, которые расширяют диапазон функциональности разрабатываемого продукта.

Проведены исследования органолептических характеристик полученных по предлагаемой технологии образцов продукта. Визуальная оценка образцов показывает отсутствие синерезиса, они обладают гладкой, слегка глянцевой поверхностью. Вид используемой муки и ее количество в соотношении ингредиентов меняют цветовой оттенок получаемого

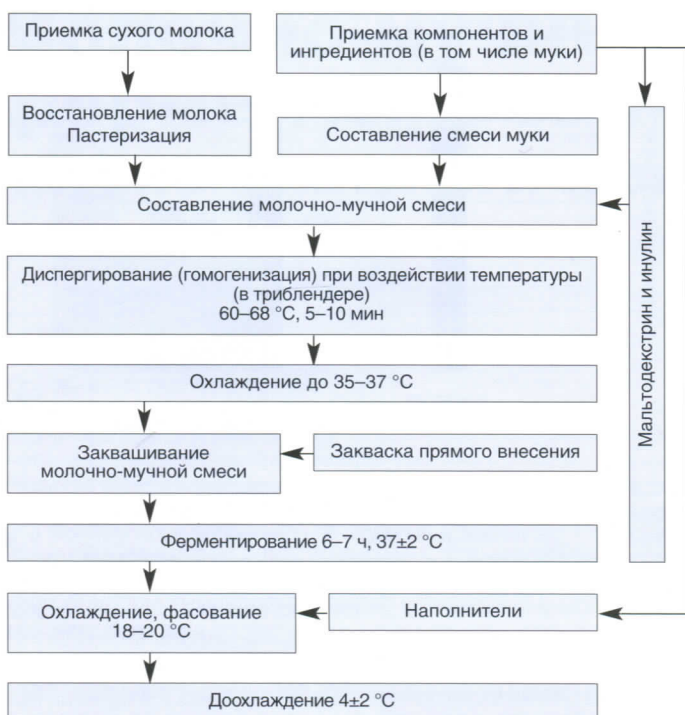


Рис. 3. Принципиальная технологическая схема производства ферментированных молочно-мучных продуктов

продукта. В случае преобладания гречневой муки продукт приобретает коричневый оттенок, кукурузной – слегка желтоватый, однако все образцы отличаются привлекательным внешним видом. Консистенция продуктов не зависит от вида используемой муки. Что касается вкуса и запаха, то наблю-

даются определенные различия, но все полученные продукты обладают хорошими органолептическими характеристиками.

Реологические исследования показали, что динамическая вязкость всех образцов практически не различается.

Таким образом, основными технологическими проблемами при получении молочно-мучных ферментированных продуктов является создание гомогенной смеси перед заквашиванием, а также достижение требуемых микробиологических показателей.

Освоение производства разработанных ферментированных молочно-мучных продуктов позволит расширить ассортимент продукции функциональной направленности для различных возрастных групп населения.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Крумс, Л.М. Целиакия у пожилых лиц / Л.М. Крумс // Клиническая гастроэнтерология. Т. 12. № 1. 2006. С. 74–77.
2. Лазарева, Т.С. Целиакия у детей и подростков / Т.С. Лазарева // Вопросы современной педиатрии. Т. 7. № 4. 2008. С. 80–84.
3. Макаркин, Д.В. Типологический подбор заквасочных культур для молочно-мультизлаковых композиций / Д.В. Макаркин, О.Б. Федотова // Молочная промышленность. № 7. 2016. С. 28–29.
4. Масалова, В.В. Перспективы использования безглютенового растительного сырья в производстве пищевых продуктов для диетического и профилактического питания / В.В. Масалова, Н.П. Оботурова // Пищевая промышленность. № 3. 2016. С. 16–20.
5. Мусина, О.Н. Системное моделирование многокомпонентных продуктов питания / О.Н. Мусина // Техника и технология пищевых производств. № 4. 2012. С. 1–6.
6. Ревякина, В.А. Фенотипы пищевой аллергии у детей / В.А. Ревякина [и др.] // Вопросы питания. Т. 5. № 1. 2016. С. 75–80.
7. Соколова, О.В. «Нативное обогащение» кисломолочной продукции / О.В. Соколова, И.В. Рожкова // Инновационные технологии обогащения молочной продукции (теория и практика): монография. – М.: Изд-во «Франтера», 2016. С. 133–161.

НОВОСТИ *** НОВОСТИ *** НОВОСТИ *** НОВОСТИ *** НОВОСТИ *** НОВОСТИ *** НОВОСТИ *** НОВОСТИ

Labelman придумал «Число Му»

По заказу компании «Нева Милк» студия Labelman разработала торговую марку молочных продуктов среднего ценового сегмента. Главная идея заключалась в том, чтобы превратить упаковку в наглядный объект, несущий важные и интересные факты о молоке и молочных продуктах в виде цифр и коротких текстовых блоков. Бренд должен прежде всего продемонстрировать чистоту, натуральность, пользу продуктов. В упаковке используются натуральные, крафтовые цвета. Шрифт крупный, грубый, доходчивый. Логотип четкий, структурированный. Бренд получил название «Число Му». Оно ассоциируется с важным математическим числом Пи.



Детское питание «Обнимама»

АО «Зеленодольский молочноперерабатывающий комбинат» (Татарстан) выпустило детское молочное питание под брендом «Обнимама».



Бренд «Для малышей» придуман еще в 1990-е годы. На упаковке детской продукции, знакомой не одному поколению татарстанцев, снегирия сменили слоненок с мамой. Смена брендов пройдет не одномоментно. Первыми в магазинах и на молочных кухнях появились адаптированные молочные смеси «Обнимама» для питания малышей с первых дней жизни (Адамилк-1) и с 6 месяцев (Адамилк-2). Планируется, что полный переход от «Для малышей» к «Обнимама» произойдет в течение 3 месяцев. АО «ЗМК» является единственным сертифицированным татарстанским производителем детского молочного питания. В линейке детской молочной продукции – 10 наименований: от адаптивных молочных смесей до детских творожков, молока и кефира.

По материалам unipak.ru