

ПЕРЕРАБОТКА МОЛОКА

ОТРАСЛЕВОЙ  СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ЖУРНАЛ

ИЮЛЬ 2019



ТЕМА НОМЕРА:

Технологии переработки сыворотки



6 ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ МТЛТ ДЛЯ ДЕМИНЕРАЛИЗАЦИИ ЛАКТОЗОСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ СУХИХ ВЕЩЕСТВ



32 ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ЗЦМ НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНОГО МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ

ТЕХНОЛОГИЯ	6	Технология и оборудование МТЛТ для деминерализации лактозосодержащего сырья с повышенным содержанием сухих веществ
	10	Перспективы использования гидролизатов сывороточных белков в рецептурах молочных напитков
	14	Использование новых видов молочного сырья в производстве смесей для искусственного вскармливания
	18	Расширение ассортимента сухих концентратов из молочной сыворотки
	25	Использование биообъектов нового поколения при производстве пастообразных продуктов
	32	Особенности технологии ЗЦМ на основе вторичного молочного сырья
МОЙКА И ДЕЗИНФЕКЦИЯ	12	Новая технология одностадийной мойки оборудования для хранения сырого молока
УПАКОВКА	20	Некоторые особенности производства и применения активных antimicrobial упаковок
СТРАНИЦА ТЕХНОЛОГА	22	На заметку технологу. Рекомендации от ПТИ
АВТОМАТИЗАЦИЯ	28	На пути к «Фабрике будущего»
ИНГРЕДИЕНТЫ	35	Ферментные препараты микробного происхождения
	40	МАКовая зависимость
АНАЛИТИКА МОЛОКА	36	Термический анализ сухой молочной сыворотки и лактозы
СОБЫТИЯ	42	Chr.Hansen: 20 лет в России
	60	Мембранные технологии на выставке «Молочная и мясная индустрия – 2019»
МАРКЕТИНГ	46	Инфляция, дефляция, шринкфляция? Даунсайзинг!
ЭКОНОМИКА ОТРАСЛИ	52	Экспорт продукции АПК: ресурсы и возможности достижения целевых показателей проекта
	55	Патентная информация
ЕСТЬ МНЕНИЕ	56	О показателе жирности сыров на этикетке
ТЕХНОЛОГИИ ХОЛОДА	58	Хладагенты и экология окружающей среды

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИООБЪЕКТОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПАСТООБРАЗНЫХ ПРОДУКТОВ

Б.С. Туганова, ассоциированный проф., к. т. н., Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова, г. Павлодар, Республика Казахстан

Современные тенденции развития отечественной молочной промышленности предусматривают рациональное использование всех составных частей молока для получения на основе новых безотходных и экологически безопасных технологий молочных продуктов повышенной пищевой и биологической ценности.

Важным аспектом этих технологий, предопределяющим их перспективность, является возможность создания комбинированных молочных продуктов с новыми пищевыми свойствами, поскольку их производство основано на безотходной переработке не только молока, но и сырья других отраслей перерабатывающей промышленности [1]. Поэтому сегодня актуальным становится введение в рацион питания компонентов, способных уменьшить негативное влияние вредных пищевых факторов на здоровье человека и способствовать улучшению общего состояния организма.

Результаты научных исследований, отечественный и зарубежный опыт показывают, что полное и рациональное использование вторичного молочного сырья может быть достигнуто только на основе его безотходной промышленной переработки для производства ферментированной молочно-белковой продукции с использованием биообъектов нового поколения [2, 3].

Объектами исследований являются вторичное белково-углеводное сырье (обезжиренное молоко, сыворотка, пахта), биопрепараты, пробиотические закваски, сычужный фермент, стабилизирующие комплексы, плодово-ягодные и овощные наполнители, биологически активные добавки.

При выполнении научно-исследовательской работы использовали общепринятые, стандартные методы исследования органолептических, физико-химических, микробиологических, структурно-механических

и реологических показателей пастообразных молочных продуктов: массовой доли жира, белка, влаги и сухих веществ, титруемой и активной кислотности, эффективной вязкости, предельного напряжения сдвига, активности воды.

С учетом изложенного специалистами кафедры биотехнологии Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова проводятся исследования по разработке рецептур и технологий новых видов пастообразных продуктов из вторичного молочного сырья с использованием биообъектов (ферментов и заквасочных культур) нового поколения.

В ходе проведения НИР при подборе сырья и наполнителей для разрабатываемых пастообразных продуктов учтены следующие медико-биологические и технологические принципы:

- рациональное использование сырья на принципах безотходной технологии;
- соотношение всех или отдельных компонентов готового продукта в со-

Ключевые слова: биообъекты нового поколения, ферментированные пастообразные продукты, безотходная переработка, вторичное молочное сырье, заквасочные культуры.

ответствии с теорией сбалансированного и функционального питания;

- обеспечение получения продукта с высокими потребительскими свойствами;
- обогащение продукта биологически активными веществами;
- стабилизация структуры и увеличение сроков хранения без использования консервантов.

Всем этим требованиям отвечает вторичное молочное сырье – обезжиренное молоко, являющееся полноценным молочным белково-углеводным сырьем.

Обезжиренное молоко является источником высокоценного белка, причем при полном и рациональном использовании обезжиренного молока можно значительно повышать уровень потребления молочного белка, который относится к лучшим видам животного белка [4].

При разработке научно обоснованных рецептур и технологий пастообразных молочных продуктов сочетали два научных подхода: регулирование консистенции и направленная корректировка белково-липидного состава путем введения наполнителей растительного происхождения и биологически активных добавок, обеспечивающих функциональную направленность разрабатываемых продуктов, согласно положениям теории позитивного питания.



Таблица 1. Качественные показатели кислотообразования обезжиренного молока (контроль)

Вариант	Титруемая кислотность, °Т						Количество жизнеспособных клеток, МАФАИМ, КОЕ/г, 10 ⁶					
	Время, ч						Время, ч					
	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12
1	68	71	76	82	96	120	2,5	2,7	3,0	4,3	5,3	6,7
2	74	81	88	92	113	121	2,6	2,8	3,4	4,7	5,7	6,8
3	82	87	92	102	116	122	2,4	2,8	3,6	4,9	5,6	6,6

Таблица 2. Качественные показатели кислотообразования обезжиренного молока (опытный образец)

Вариант	Титруемая кислотность, °Т						Количество жизнеспособных клеток, МАФАИМ, КОЕ/г, 10 ⁶					
	Время, ч						Время, ч					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1	38	45	55	59	68	68	2,6	4,3	5,3	6,7	8,7	9,7
2	40	46	52	65	74	81	2,8	4,7	5,7	6,8	8,8	9,8
3	58	61	70	77	82	87	2,5	4,9	5,6	6,6	8,6	9,6

Наиболее перспективной на сегодняшний день является разработка бифидосодержащих молочных продуктов путем совместного культивирования бифидобактерий с молочнокислыми микроорганизмами. Молочные бактерии, используя растворимый в молоке кислород, снижают окислительно-восстановительный потенциал молока до нужного для развития бифидобактерий уровня и накапливают в молоке пептиды и аминокислоты, стимулирующие рост бифидобактерий, обуславливающих лечебно-профилактические свойства продуктов.

На данном этапе НИР проведена серия экспериментов, в которых переменным фактором были биообъекты (закваска прямого внесения и традиционная закваска для производства творога). В качестве заквасочной культуры для производства пастообразных продуктов выбрана пробиотическая закваска прямого внесения, содержащая смесь множественных штаммов бифидобактерий. В качестве среды для ферментирования исследовали обезжиренное молоко и варианты смеси из вторичного молочного сырья. Серию экспериментальных опытов проводили в строго одинаковых условиях. Процесс ферментации опытной и контрольной среды осуществляли при температуре 22–24 °С.

Контрольный образец обезжиренного молока заквашивали традиционной закваской, приготовленной на чистых культурах мезофильных молочнокислых стрептококков. После внесения закваски молоко тщательно перемешивали в течение 3–5 мин и добавляли хлористый кальций из расчета 400 г безводного хлористого кальция на 1 т заквашенного

молока. После внесения хлористого кальция в молоко вводили раствор сычужного фермента из расчета 0,7–1,0 г на 1000 кг молока в виде 1%-ного раствора, приготовленного на кипяченной и охлажденной до 36–38 °С воде. Закваску, растворы хлористого кальция и фермента вносили тонкой струей по всей поверхности молока при тщательном перемешивании. Процесс перемешивания молока после заквашивания продолжали периодически в течение 15–20 мин, затем молоко оставляли в покое до образования сгустка в течение 12–16 ч. Окончание сквашивания молока определяли по кислотности сгустка и сыворотки, значения которой должны быть для сыворотки 60–70 °Т, для сгустка – 96–116 °Т.

Биохимическую активность заквасочных культур оценивали по следующим параметрам: продолжительность сквашивания молока или смеси, качественные показатели смеси (титруемая кислотность, органолептические показатели) и микробиологические (количество жизнеспособных клеток). Результаты приведены в табл. 1, 2.

При изучении динамики роста микрофлоры закваски в процессе сква-

вания было выявлено, что вносимый вид закваски развивался интенсивно и на момент активного кислотообразования количество жизнеспособных клеток составило 9,8·10⁶ КОЕ/г.

Анализ экспериментальных данных позволил рекомендовать для проведения дальнейших исследований закваску прямого внесения, которая обеспечивает в ферментируемых средах требуемые органолептические, физико-химические, микробиологические и функционально-технологические, структурно-механические и реологические свойства.

Также специалистами проведены экспериментальные исследования продолжительности хранения новых видов ферментированных пастообразных продуктов из обезжиренного молока (белковая и сырная паста).

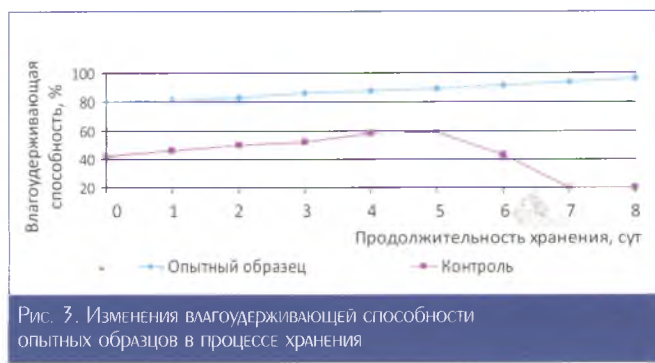
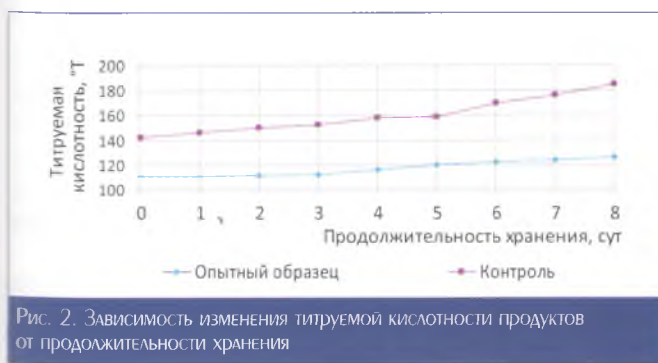
Для обоснования гарантийного срока хранения двух пастообразных молочных продуктов из обезжиренного молока изучалась их хранимоспособность в течение 8 и 16 сут при температуре 4–6 °С. Были проведены исследования органолептических, физико-химических и микробиологических показателей молочнокислых продуктов в процессе хранения в сравнении с контрольными образцами, в качестве которых использовали творожную пасту и мягкий сыр, выработанные по традиционной технологии.

В процессе хранения молочных продуктов массовые доли жира, белка, углеводов изменились незначительно. Наибольшему изменению подверглись показатели титруемой и активной кислотности.

Данные экспериментальных исследований изменения титруемой и активной кислотности продуктов представлены на рис. 1 и 2.



Рис. 1. Зависимость изменения активной кислотности продуктов от продолжительности хранения



Из рис. 1, 2 видно, что в процессе хранения произошло незначительное повышение титруемой и активной кислотности. Вместе с тем в контрольных образцах (творожная паста и мягкий сыр) в процессе хранения произошло интенсивное нарастание титруемой и снижение активной кислотности.

Далее исследовалось влияние внешних наполнителей на микробиологические показатели продуктов. Результаты проведенных исследований показали, что β -каротин, входящий в состав белковой пасты, и энергетическая композиция (ореховая масса + растительное масло + соленая зелень укропа), входящая в состав рецептуры пастообразного мягкого сыра, обладают антибиотическим эффектом и препятствуют развитию патогенной и условно патогенной микрофлоры.

Одним из важнейших функционально-технологических свойств ферментированных пастообразных молочных продуктов является процесс структурообразования, основным показателем которого является влагоудерживающая способность сгустка.

Результаты исследований изменения влагоудерживающей способности и содержания молочной кислоты опытных образцов пастообразных молочных продуктов и контрольного образца представлены в табл. 3, 4 и на рис. 3.

Результаты проведенных исследований показывают, что энергия кислотообразования и структурообразования в процессе хранения активизируется с повышением продолжительности хранения. Однако после 8 и 16 сут наблюдается резкое накопление молочной кислоты и нарастание общей кислотности, а белковая структура смеси еще не успевает сформироваться, что оказывает отрицательное влияние на органолептические показатели продукта. При этом в процессе хранения контрольного образца после 5 и 14 сут наблюдается расслаивание с выделением сыворотки.

По результатам исследований был определен оптимальный период хранения, в течение которого показатели общей кислотности и влагоудерживающей способности соответствуют требованиям для данных пастообразных молочных продуктов.

Среди основных реологических свойств пастообразных продуктов наиболее существенное влияние на тепловые и гидромеханические процессы при выработке оказывают вязкостные свойства и состояние воды. Для оценки состояния воды в пищевых продуктах широко используются показатели влагосвязывающей способности и активности воды (A_w), что нами непременно было учтено.

Данные показатели характеризуют прочность связи влаги в продукте: если первая отражает количественную сторону, то другая – качественную.

Проведены исследования динамики изменения активности воды в процессе хранения пастообразных молочных продуктов в сравнении с контрольными образцами. Сравнительные данные изменения величины предельного напряжения сдвига (ПНС) и активности воды в процессе хранения опытных образцов, а также контрольных образцов показывают, что с увеличением температуры продукта и продолжительности хранения изменяются и структурно-механические показатели.

На основании изложенного можно сделать вывод о том, что результаты проведенных исследований изменения химического состава, микробиологических, функционально-технологических, структурно-механических и реологических свойств пастообразных молочных продуктов в процессе хранения показывают их комплексное влияние на процессы созревания и хранения продуктов.

Литература:

1. Евдокимов И.А. Рациональные технологии переработки вторичного молочного сырья / И.А. Евдокимов, М.С. Золотин // Молочная промышленность. – 2007. – № 11. – С. 45–46.
2. Храмов А.Г., Василицин С.А. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. // Т. 5 Продукты из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 576 с.
3. Остроумова Т.А. Молочно-белковый продукт из вторичного молочного сырья / Т.А. Остроумова, И.Г. Куменчик, М.А. Панасенко // Молочная промышленность. – 2007. – № 2 – С. 54.
4. Богданова Е.А. Технология кисломолочных продуктов и молочных концентратов: справочник / Е.А. Богданова, Р.Н. Хандак, З.С. Зобкова. – Агропромиздат, 1989. – 311 с.

Таблица 3. Динамика изменения общей кислотности в белковой пасте в процессе хранения

Наименование продуктов	Количество молочной кислоты, %							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Опытный образец (белковая паста)	0,204	0,205	0,206	0,208	0,210	0,211	0,215	0,218
Контроль	0,222	0,225	0,228	0,232	0,242	-	-	-

Таблица 4. Динамика изменения общей кислотности в мягком сыре в процессе хранения

Наименование продуктов	Количество молочной кислоты, %							
	2	4	6	8	10	12	14	16
Опытный образец (пастообразный мягкий сыр)	0,205	0,206	0,209	0,211	0,212	0,213	0,215	0,218
Контроль	0,226	0,228	0,229	0,232	0,242	0,46	0,249	-