

ISSN 2658-3801 (PRINT)
ISSN 2713-0444 (ONLINE)

ОППОНЕНТ

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ
ОБРАЗОВАНИЕ ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОППОНЕНТ

WWW.PROFFOPPONENT.RU — 2.2023

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



МОБИЛИЗАЦИЯ
МОЛОЧНОЙ
ОТРАСЛИ

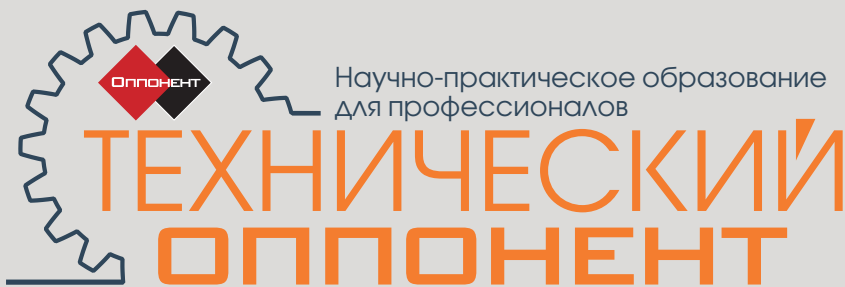
ОПРЕДЕЛЕНИЕ
АНТИБИОТИКОВ
В МОЛОКЕ

ЭВОЛЮЦИЯ
БАКТЕРИАЛЬНЫХ
ЗАКВАСОК

ТРЕНДЫ
СЫРОДЕЛИЯ
И МАСЛОДЕЛИЯ

ПРОИЗВОДСТВО
И УПАКОВКА
СЫРОВ

СПРЕДЫ:
МИФЫ
И ФАКТЫ



№2 2023

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Альтенбах Х., д.т.н., профессор (Магдебург, Германия)
Васильев А.Н., д.т.н., профессор (Москва)
Васильев Ю.С., д.т.н., профессор, академик РАН (Санкт-Петербург)
Вейдоу Н., д.т.н., профессор, академик КАН (Пекин, Китай)
Елистратов В.В., д.т.н., профессор (Санкт-Петербург)
Коротеев А.А., д.т.н., профессор, академик РАН (Москва)
Крёнинг М., д.т.н., профессор (Саарбрюккен, Германия)
Окрепилов В.В., д.т.н., профессор, академик РАН (Санкт-Петербург)
Рогалев Н.Д., д.т.н., профессор (Москва)
Рудской А.И., д.т.н., профессор, академик РАН (Санкт-Петербург)
Сергеев В.В., д.т.н., профессор, чл.-корр. РАН (Санкт-Петербург)
Стребков Д.С., д.т.н., профессор, академик РАН (Москва)
Тендлер М.Б., профессор, иностранный член РАН (Стокгольм, Швеция)
Турабджанов С. М., д.т.н., профессор (Ташкент, Узбекистан)
Федоров М.П., д.т.н., профессор, академик РАН (Санкт-Петербург)
Шаумбург Х., д.т.н., профессор (Гамбург, Германия)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Амерханов Р.А., д.т.н., профессор (Краснодар)
Гортышов Ю.Ф., д.т.н., профессор, академик АН РТ (Казань)
Грибин В.Г., д.т.н., профессор (Москва)
Григораш О.В., д.т.н., профессор (Краснодар)
Грузков С.А., к.т.н., профессор (Москва)
Деревяшкин И.В., д.т.н., профессор (Москва)
Кирпичникова И.М., д.т.н., профессор (Челябинск)
Кузнецов С.Е., д.т.н., профессор (Санкт-Петербург)
Лунин В.П., д.т.н., профессор (Москва)
Павленко А.В., д.т.н., профессор (Новочеркасск)
Погребисский М.Я., к.т.н., доцент (Москва)
Сафонов Ю.М., к.т.н., профессор (Москва)
Серебрянников С.В., д.т.н., профессор (Москва)
Смирнов С.Е., д.т.н., профессор (Москва)
Таранов М.А., д.т.н., профессор, чл.-корр. РАН (Зерноград)
Трубилин Е.И., д.т.н., профессор (Краснодар)
Туричин Г.А., д.т.н., профессор (Санкт-Петербург)
Тягунов М.Г., д.т.н., профессор (Москва)
Харченко В.В., д.т.н., профессор (Москва)
Шевырев Ю.В., д.т.н., профессор (Москва)
Щербаков А.В., д.т.н., профессор (Москва)

Учредитель и издатель
 ООО «Оппонент»



Редакция журнала
 «Технический оппонент»

Главные редакторы
 Е.В. Топникова, д.т.н.,
 Н.Д. Рогалев, д.т.н., профессор

Выпускающий редактор
 Е.Ю. Райчева

Технический редактор
 А.А. Краснова

Дизайн и верстка
 С.М. Ветров

Учредитель и издатель
 ООО «Оппонент»

Генеральный директор /
 главный редактор издательства
 С.В. Камзолова



Адрес редакции
 109004, Москва,
 ул. Земляной вал, 64, стр. 2.
 Тел./факс: +7(495) 725-39-00.
 Сайт: <http://www.proffopponent.ru>.
 E-mail: proffopponent@mail.ru.

Подписка
 E-mail: recoffopponent@mail.ru,
 +7 (495) 725-39-00.

Журнал «Технический оппонент»

Научно-практическое образование для профессионалов, выходит 4 раза в год, освещает весь спектр актуальных проблем в сфере техники и современных технологий, а также тенденций в развитии технических наук. Журнал является профессиональным изданием для инженеров.

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).
 Свидетельство о регистрации средства массовой информации

ПИ № ФС77-72415 от 28.02.2018.

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

ISSN: 2658-3801. ISSN online: 2713-0444.

Журнал является научным изданием для инженеров, поэтому на него не распространяются требования Федерального закона от 29.12.2010 № 436-ФЗ «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию».

При перепечатке материалов ссылка на журнал «Технический оппонент» обязательна.

Полное или частичное воспроизведение материалов, опубликованных в журнале, допускается только с письменного разрешения ООО «Оппонент».

Ответственность за содержание рекламных материалов несут рекламодатели.

Ответственность за достоверность приведенных сведений, наличие данных, не подлежащих открытой публикации, и точность информации по цитируемой литературе несут авторы.

Позиция редакции может не совпадать с мнением автора. Материалы, переданные в редакцию, не возвращаются.

Требования к оформлению статей размещены на сайте www.proffopponent.ru.

Журнал включен с 2018 года в Российский индекс научного цитирования.

Все права защищены. 2023 г.

Дата выхода журнала — август — сентябрь 2023 г.

Тираж — 35 000 экз.

© ООО «Оппонент», 2023



Chief Editor

E.V. Topnikova, DScTech,
N.D. Rogalev, DScTech, Professor

Desk Editor

E.Yu. Raicheva

Technical Editor

A.A. Krasnova

Design and Layout

S.M. Vetrov

Publishing House

000 «Opponent»

**CEO / Editor-in-Chief
of the publishing house**

S.V. Kamzolova



Editorial Office

109004, Zemlianoi Val st., 64, b. 2, Moscow.
Tel./fax: +7 (495) 725-39-00.
Website: <http://www.proffopponent.ru>.
E-mail: proffopponent@mail.ru.

Subscribe

E-mail: recopponent@mail.ru,
+7 (495) 725-39-00.

**The Magazine «Technical
opponent»** — is a scientific and practical
education for professionals issuing 4 times
a year. It covers a variety of current
issues in the field of engineering and
modern technologies, as well as up trends
in technical sciences. The magazine
is a professional publication for engineers.

The magazine is registered with
the Federal Service for Supervision
of Communications, Information,
Technology and Mass Media
(Roskomnadzor).

This journal is included in Russian Science
Citation Index (RSCI).

ISSN print: 2658-3801.
ISSN online: 2713-0444.

Series PI No. FS77-72415, February 28, 2018.

The journal is a scientific publication
for engineers, so it is not subject to the
requirements Federal Law № 436-F3 of
29.12.2010 «On the protection of children
from information that harms their health
and development».

The point of view of the authors
may not coincide with the opinion
of the editorial board. No part of this
issue may be reproduced without written
permission of the 000 «Opponent».

At a reprint of materials the link
on journal «Technical Opponent»
is mandatory.

Advertisers are responsible for the content
of advertisements.

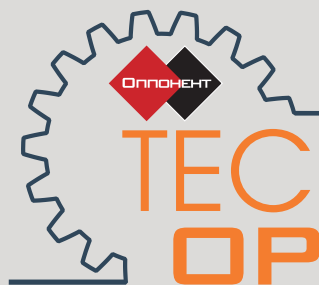
Authors are responsible for reliable
information, for the availability of data
are not subject to open publication,
and accuracy of information on the cited
literature. The editorial standpoint may
not correspond with authors' opinions.
All incoming manuscripts are subject
to review.

Editors do not correspond with authors,
whose articles are considered unsuitable
for the publication. Materials sent
to the editor will not be returned.

In the Russian Science Citation Index
since 2018.

All rights reserved. 2023.
Date of Issue — August — September 2023.
Printing — 35 000 copies.

© 000 «Opponent», 2023



Scientific and Practical Education
for Professionals

TECHNICAL OPPONENT

№ 2 2023

EDITORIAL BOARD

- Altenbach H.**, DScTech, professor (Magdeburg, Germany)
Vasiliev A.N., DScTech, professor (Moscow)
Vasiliev Yu.S., DScTech, professor, Acad. RAS (St. Petersburg)
Elistratov V.V., DScTech, professor (St. Petersburg)
Koroteev A.A., DScTech, professor, Acad. RAS (Moscow)
Kröning M., DScTech, professor (Saarbrücken, Germany)
Okrepilov V.V., DScTech, professor, Acad. RAS (St. Petersburg)
Rogalev N.D., DScTech, professor (Moscow)
Rudskoy A.I., DScTech, professor, Acad. RAS (St. Petersburg)
Sergeev V.V., DScTech, professor, corr. member RAS (St. Petersburg)
Strebkov D.S., DScTech, professor, Acad. RAS (Moscow)
Tendler M.B., DScTech, professor, for. member RAS (Stockholm, Sweden)
Turabdzhanov S.M., DScTech, professor (Tashkent, Uzbekistan)
Fedorov M.P., DScTech, professor, Acad. RAS (St. Petersburg)
Schaumburg H., DScTech, professor (Hamburg, Germany)
Weidou N., DScTech, professor, Acad. CAE (Pekin, China)

EDITORIAL COUNCIL

- Amerkhanov R.A.**, DScTech, professor (Krasnodar)
Gortyshov Yu.F., DScTech, professor, Acad. AS RT (Kazan)
Gribin V.G., DScTech, professor (Moscow)
Grigorash O.V., DScTech, professor (Krasnodar)
Gruzkov S.A., DScTech, professor (Moscow)
Derevyashkin I.V., DScTech, professor (Moscow)
Kirpichnikova I.M., DScTech, professor (Chelyabinsk)
Kuznetsov S.E., DScTech, professor (St. Petersburg)
Lunin V.P., DScTech, professor (Moscow)
Pavlenko A.V., DScTech, professor (Novocherkassk)
Pogrebissky M.Ya., DScTech, professor (Moscow)
Safonov Yu.M., DScTech, professor (Moscow)
Serebryannikov S.V., DScTech, professor (Moscow)
Smirnov S.E., DScTech, professor (Moscow)
Taranov M.A., DScTech, professor, corr. member RAS (Zernograd)
Trubilin E.I., DScTech, professor (Krasnodar)
Turichin G.A., DScTech, professor (St. Petersburg)
Tyagunov M.G., DScTech, professor (Moscow)
Kharchenko V.V., DScTech, professor (Moscow)
Shevyrev Yu.V., DScTech, professor (Moscow)
Shcherbakov A.V., DScTech, professor (Moscow)

СОДЕРЖАНИЕ

5



ОТ РЕДАКЦИИ

Слово главного редактора номера
Е.В. Топникова

6–9



ГЛАВНЫЙ ОППОНЕНТ

Международная молочная неделя в Угличе

11–17

ПЕРСПЕКТИВА

Мобилизация молочной отрасли для решения сложных задач — залог ее успешной работы
Е.В. Топникова

18–20



Развитие ассортимента продуктов сыроделия в РФ. Проблемы и качество
В.А. Мордвинова

21–29

Использование пчелиного маточного молочка и коровьего молозива в комплексной биологически активной добавке к пище
Л.Б. Умиралиева, Н.Л. Танькова, Р.К. Макеева, А.Т. Ибраихан

30–32

СОВРЕМЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Задачи производственного контроля на предприятиях молочной промышленности
О.В. Лепилкина

33–36

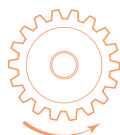


Практические советы по упаковке бескорковых сыров
Г.Н. Рогов

37–39

О корректности контроля антибиотиков в молоке
О.В. Соколова, О.Б. Федотова

41–43



ТЕХНИЧЕСКИЙ ВЫБОР

Как повысить качество сухой сыворотки
Е.Г. Дмитриева, Н.В. Вагачёва

44–48

Как производить обезжиренный сыр «Кальята» максимально эффективно
И.В. Васильев, О.А. Матвеева

49–51

Рынок сыра становится все более конкурентным
О. Кайтядиди

52–55



АКТУАЛЬНЫЙ ВОПРОС

Продвижение товаров под собственной торговой маркой ритейлера — плюсы и минусы
Е.Г. Дмитриева, Н.В. Вагачёва

56–60

В чем привлекательность спредов? Мифы и факты
Е.Н. Пирогова

61–66

Эволюция бактериальных заквасок и способов их применения
Н.П. Сорокина, Е.В. Кураева, И.В. Кучеренко

67–69



ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

Установки микропартикуляции для производства термостабильного концентрата сывороточного белка
С.А. Баранов

70–74

Как решается проблема импортозамещения ПО для систем управления технологическими и производственными процессами

CONTENTS

5		EDITORIAL Introductory remarks E.V. Topnikova
6–9		MAIN OPPONENT Международная молочная неделя в Угличе
11–17		PERSPECTIVE Mobilization of the Dairy Industry to Solve Complex Tasks is the Key to its Successful Work E.V. Topnikova
18–20		Development of the Range of Cheese Products in the Russian Federation. Problems and Quality V.A. Mordvinova
21–29		The use of bee royal jelly and cow colostrum in a complex biologically active food supplement L.B. Umiraliyeva, N.L. Tankova, R.K. Makeyeva, A.T. Ibraikhan
30–32		MODERN PRODUCTION Tasks of Production Control at Dairy Enterprises O.V. Lepilkina
33–36		Practical Tips for Packaging Rindless Cheeses G.N. Pogov
37–39		About the Correctness of the Control of Antibiotics in Milk O.V. Sokolova, O.B. Fedotova
41–43		TECHNICAL CHOICE Promotion of Goods Under the Retailer's Own Brand Name — Pros and Cons T.A. Volkova
44–48		How to Reduce Fat-Free Cheese «Kalyata» as Efficiently as Possible I.V. Vasiliev, O.A. Matveeva
49–51		The Cheese Market is Becoming More and More Competitive O. Kaitalidi
52–55		HIGHLIGHT Promotion of Goods Under the Retailer's Own Brand Name — Pros and Cons E.G. Dmitrieva, N.V. Vagacheva
56–60		What is the Appeal of Spreads? Myths and Facts E.N. Pirogova
61–66		The History of the Origin and Evolution of Bacterial Starter Cultures and Methods of their Application N.P. Sorokina, E.V. Kuraeva, I.V. Kucherenko
67–69		TECHNIC AND TECHNOLOGY Microparticulation units for the production of thermostable whey protein concentrate S.A. Baranov
70–74		How to Solve the Problem of Import Substitution of the Software for Technological and Manufacturing Process Control Systems



Уважаемые коллеги!

Сегодня молочная промышленность находится в авангарде импортозамещения страны, а в реализации продовольственной безопасности именно эта отрасль играет важную роль в обеспечении отечественного потребителя разнообразными, качественными и доступными молочными продуктами,

Перед вами уникальный номер журнала «Технический оппонент», выпущенный в преддверии выставки «Агропродмаш» по теме молочной промышленности. Специально для наших читателей ведущие ученые страны, главные технологи и разработчики компаний, предлагающие для молочного рынка технологические решения, разнообразную и необходимую продукцию, выступили на страницах журнала с актуальной и полезной информацией. В номере представлены статьи о состоянии и перспективах развития отрасли, исследования и предложения по продвижению продукции, развитию ассортимента продуктов сыроделия и маслоделия. Очень подробно раскрыты темы определения антибиотиков в молоке, организации производственного контроля на предприятии, технологии производства и упаковки сыров, рассматривается эволюция заквасок, инновационных рецептур молочных продуктов.

Надеемся, что спецвыпуск журнала будет полезен читателям, производителям молочной продукции при достижении поставленных задач, поможет обеспечить организацию эффективного производства традиционной и инновационной продукции, так необходимой сегодня нашей стране и потребителям.

С уважением, главный редактор выпуска д.т.н. Елена Васильевна Топникова

Международная молочная неделя в Угличе

В июне 2023 г. ВНИИ маслоделия и сыроделия при поддержке отраслевых союзов провел в Угличе ежегодную Международную молочную неделю. В форуме приняли участие производители и переработчики молока, представители государственных структур и служб, ведущие специалисты компаний, работающие в сфере молочной индустрии, и отраслевые СМИ. Всего в мероприятии приняли участие 194 человека, среди них — руководители и главные специалисты 50 молокоперерабатывающих предприятий из 30 регионов России, включая Донецкую Народную Республику, а также трех предприятий Республики Беларусь. Ежегодная встреча специалистов молочной промышленности в Угличе стала важным событием для отрасли. Молочное сообщество обсудило важнейшие отраслевые вопросы и определило дальнейшие пути развития.

В рамках мероприятия состоялась научно-практическая конференция «Производство сыра, масла и другой молочной продукции в современных условиях. Проблемы и пути решения», в ходе которой прозвучало 55 докладов и презентаций ученых ВНИИ маслоделия и сыроделия, ВНИИ молочной промышленности и Сибирского НИИ сыроделия, представителей Российского союза предприятий молочной отрасли (РСПМО) и Регионального органа по сертификации и тестированию (РОСТЕСТ), специалистов Угличской экспериментальной биофабрики и представителей компаний, предлагающих свои технологические решения, ингредиенты, оборудование, упаковку и средства контроля для обеспечения выпуска качественной и безопасной продукции на предприятиях отрасли.

Основные темы докладов, где рассматривались важные вопросы для отрасли:

- новое в законодательной и нормативной базе молочной отрасли;

- современные тренды в производстве и потреблении сыра и масла;
- обеспечение безопасности и качества выпускаемой продукции;
- влияние различных технологических решений на качество и себестоимость молочной продукции;
- производственный контроль как способ снижения рисков и увеличения прибыли;
- санитарно-гигиеническая обработка на предприятиях молочной промышленности;
- бактериальные закваски и ферментные препараты для молочной отрасли;
- упаковочные решения для повышения хранимости и качества молочной продукции.

Молочная отрасль играет важную роль в реализации продовольственной безопасности страны. От стабильности ее работы зависит обеспечение отечественного потребителя разнообразными и доступными молочными продуктами, в состав которых входят необходимые для организма пищевые ве-



щества, многие полезные микро- и макроэлементы. В выступлениях были отмечены особенности производства молочной продукции в условиях санкций, связанных со сложностями в поставках импортного сырья, ингредиентов, функционально необходимых компонентов, технологического и аналитического оборудования. Рассматривались важные технологические и микробиологические аспекты производства и хранения сыров, сливочного масла, спредов, продуктов, изготовляемых из побочного молочного сырья, и других молочных продуктов, их упаковки и маркировки. Были представлены новые методы производственного контроля качества и безопасности молочной продукции, рассматривались вопросы технического регулирования, стандартизации и маркетинга.

В рамках мероприятия были организованы дегустации молочной продукции предприятий Вологодской и Ярославской областей, новых продуктов, разработанных во ВНИИМС, а также с ингредиентами компаний. Для специалистов молочных предприятий проводились мастер-классы.

(В спецвыпуске мы публикуем для наших читателей статьи, где подробно освещаются темы докладов ведущих ученых отрасли и крупных компаний, представленных на рынке.)

Большой блок выступлений был посвящен заквасочным культурам, ингредиентам и их применению на производстве. Сегодня отечественный молочный рынок на 90% работает на импортных заквасках, а 10% производит Экспериментальная биофабрика в Угличе, которая была создана в июле 1940 г. Предприятие имеет собственную коллекцию микроорганизмов и предлагает молочным заводам различные закваски. Нужно отметить, что для увеличения объемов производства в Ярославском регионе планируется построить высокотехнологичное предприятие по производству бактериальных заквасок и концентратов для пищевой промышленности. Это позволит обеспечить качество кисломолочной продукции и сыров и сохранить аутентичный, традиционный вкус российских продуктов, а также обеспечить 25% потребностей российского рынка в заквасках.

Задача выпуска новых сыров актуальна для большинства предприятий. Следует отметить, что зачастую специалисты сыродельных заводов ограничены в возможности использования дополнительного оборудования, помещений, камер созревания и т. д., но при этом есть необходимость в расширении ассортимента. В этой ситуации для достижения поставленной цели компании производители и поставщики заквасочных культур и ингредиентов предлагают рассмотреть несколько аспектов: подбор заквасочных культур, использование наполнителей (вкусовых добавок), освоение новых технологий производства.

Сегодня рынок предлагает широкий спектр заквасок для сыров с различным видовым составом, обуславливающих разнообразие вкуса, аромата, рисунка, консистенции. Подбор закваски с учетом видового состава микроорганизмов позволяет изменить профиль органолептических показателей сыра. Соотношение штаммов в составе закваски также оказывает влияние на качество готового продукта.

МЫ ПРОДАЕМ
КРАХМАЛЫ 25 ЛЕТ

НАТИВНЫЕ
И МОДИФИЦИРОВАННЫЕ
КРАХМАЛЫ

РОССИЯ,
ТУРЦИЯ,
ИРАН



Крахмал-Центр

+7 985 997 42 14
+7 915 201 30 30

Реклама

Компания «АлтаЛакт» представляет российским сыроделам большой ассортимент заквасок для различных групп сыров: полутвердых, твердых, мягких, рассольных, с чеддеризацией сырной массы. Специалисты компании разработали ряд нормативно-технической документации на сыры с наполнителями, выдержанные, «Качотта», «Фета» и другие, которая позволит предприятиям оперативно включить новые сыры в свой ассортимент.

Освоение новых технологий — еще одна возможность расширения ассортимента. Внедрение в производство сыра типа «Азиаго» не требует значительных финансовых вложений. Однако технология сыра такого типа имеет целый ряд особенностей, начиная от состава заквасочной микрофлоры, режимов обработки зерна и до способов формования, режимов посолки. На некоторых предприятиях с участием специалистов компании успешно освоена технология сыра «Азиаго». Еще одна новинка для российских сыроделов — сыр «Качотта» — популярный итальянский сыр (в Италии производят около 270 разновидностей «Качотты»). За счет большого разнообразия вариантов «Качотта» получила широкое распространение и в нашей стране. Сыр может отличаться по форме, размеру, степени зрелости, составу дополнительных ингредиентов (наполнителей). Компания ведет активную работу по созданию новых заквасочных культур, предложению новых ингредиентов для получения функциональных продуктов питания, ускорения процесса созревания сыра. Для участников Молочной недели был организован мастер-класс по выработке сыра «Фонте ди густо», а также дегустация сыров с ингредиентами компании.

Компания «Током-Элит» — эксклюзивный дистрибьютор итальянского завода-производителя Biochem s. r. l. с 2008 г. поставляет заквасочные культуры и ферменты под торговой маркой «Lactoferm» на рынок России и Казахстана.

В этом году ассортимент заквасочных культур компании пополнился новинками для производства популярных у российских потребителей продуктов — традиционного творога и полутвердых сыров с низкой температурой второго нагревания, йогуртов и кефирного продукта (подробно о достижениях и предложениях компании читайте в этом номере журнала).

Компания «Эдванта» предлагает новую линейку инновационных ингредиентов для производства плавящихся и творожных сыров, что позволит производителям расширить ассортимент выпускаемой продукции. В портфеле компании также закваски, биозащитные и пробиотические культуры; ферментные препараты; готовые компаунды на основе молочного белка; стабилизационные системы; вкусоароматические добавки; тесты на определение антибиотиков в молоке.

Российская компания **«Завод эндокринных ферментов»** образована в феврале 1996 г. на базе опытно-экспериментального производства Российской академии сельскохозяйственных наук в поселке Ржавки (Московская область). В настоящее время на заводе трудится штат высококлассных специалистов, имеющих большой опыт работы в соответствующих



ALTALACT[®]
www.altalact.ru

*Больше,
чем просто партнер!*



- **ЗАКВАСКИ**
- **НАПОЛНИТЕЛИ**
ДЛЯ СЫРОВ
- **ЭКСПРЕСС-ТЕСТЫ**
ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
АНТИБИОТИКОВ
- **СТРУКТУРО-
ОБРАЗОВАТЕЛИ**
- **МОЛОЧНЫЕ БЕЛКИ**
- **НАТУРАЛЬНЫЕ
КРАСИТЕЛИ
И АРОМАТИЗАТОРЫ**
- **ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ**
ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ СРОКОВ
ГОДНОСТИ ПРОДУКТОВ




г. Москва,
пр-т Мира,
д. 104, стр. 2,
8(495)785-09-13,
msk@altalact.ru

г. Барнаул,
ул. Гридасова,
д. 16, офис 22,
8(3852)505-546,
brn@altalact.ru

Реклама

областях. За почти тридцатилетнюю историю завод пережил целый ряд кризисов, но всегда выходил из них благодаря новым решениям, освоению новых видов продукции, актуальных на рынке в данный момент.

Свою производственную и коммерческую деятельность предприятие осуществляет как в Российской Федерации, так и странах СНГ. В настоящее время работа ведется в двух основных направлениях: производство ферментов животной природы для мясной и молочной промышленности; производство экстрактов из лекарственных растений для косметической промышленности.

Производство ферментов животной природы для молочной промышленности является одним из главных направлений работы. Рассматривая те или иные молокосвертывающие ферментные препараты, специалисты предприятия всегда учитывают потенциальную возможность их практического использования для производства различных видов сыров. Ассортимент выпускаемых ферментов постоянно развивается.

Обеспечить потребителей высококачественными пищевыми продуктами — главная задача производителей и поставщиков **современного лабораторного оборудования**. Лидер на этом рынке — компания **АТЛ**, постоянный участник и спонсор Молочной недели. Компания поставляет высококачественные лабораторные изделия для диагностики сельскохозяйственной продукции и широкий ассортимент средств экспресс-тестирования пищевых продуктов. Компания снабжает лаборатории молочных заводов, сотрудничает с предприятиями во всех регионах страны. Продукция компании — результат научных разработок, оптимизирующих производственный процесс, например — современные тесты для проверки молока на наличие антибиотиков, выявляющие сразу несколько их групп.

Оборудование для молочных заводов представила российская компания **«Протемол»** из Вологды. Предприятие специализируется на обеспечении предприятий пищевой промышленности технологическим оборудованием и инженеринговыми решениями. Предлагает поставку как отдельных единиц оборудования, так и поточные линии и комплектные заводы. Компания зарекомендовала себя как надежного партнера — более 700 российских предприятий уже работают на оборудовании «Протемол».

Главное событие Молочной недели — престижный конкурс качества продукции. На конкурс было представлено 136 образцов молочной продукции от 38 производителей из 20 регионов России, а также Республики Беларусь.

Ассортимент конкурсных образцов был достаточно широким и включал разные группы сыров (твердые, полутвердые, мягкие, рассольные, с чеддеризацией и термомеханической обработкой сырной массы, творожные, из козьего и овечьего молока, плавленые), сливочное масло, в том числе с вкусовыми компонентами, питьевое молоко, сливки, творог, сметану, кисломолочные напитки, пахту сухую, сухую молочную сыворотку, а также молокосодержащие продукты с ЗМЖ, произведенные по технологии

сыра, плавленого сыра, творога и сметаны, спреды и топленые смеси.

Качество продукции оценивала комиссия, состоящая из аттестованных независимых экспертов-дегустаторов высокой квалификации, имеющая многолетний опыт и научные знания в области оценки молочной продукции. Органолептическая оценка проходила путем закрытой дегустации в соответствии с правилами проведения органолептической экспертизы, гармонизированными относительно стандартов ИСО.

По результатам конкурса в тройке лидеров по наибольшему количеству наград разного достоинства за образцы продукции **ОАО «Молочный Мир»** (Республика Беларусь, г. Гродно), **ООО «Новатор»** (Республика Крым, г. Джанкой), **ООО «Юговской комбинат молочных продуктов»** (Пермский край, п. Юг)

Предприятия, удостоенные высших наград конкурса — Гран-при:

ООО «Сыродельный комбинат «Ичалковский» (Республика Мордовия, с. Ичалки) за **сыры «Масдам»** (м. д. ж. в сухом веществе 45,0%) и **плавленый «Бургерный» с горчицей** (м. д. ж. в сухом веществе 45,0%);

ООО «Новатор» (Республика Крым, г. Джанкой) за **сыр твердый «Пармезан» ТЗ «Джанкойский сыр»** (м. д. ж. в сухом веществе 40,0%);

ИП Ковтун Э.Н. Сыроварня «Сыр & Веер» (Московская обл.) за **сыр твердый «Фундук»** с созреванием в сырном погребке не менее 7 мес (м. д. ж. 50,0%);

АО «Маслосырзавод «Починковский» (Нижегородская обл., с. Починки) за **масло сливочное «Крестьянское»** (м. д. ж. 72,5%);

ОАО «Ядринмолоко» (Чувашская Республика, г. Ядрин) за молоко цельное отборное питьевое пастеризованное ТМ «Хуторок» (м. д. ж. 3,4–6,0%);

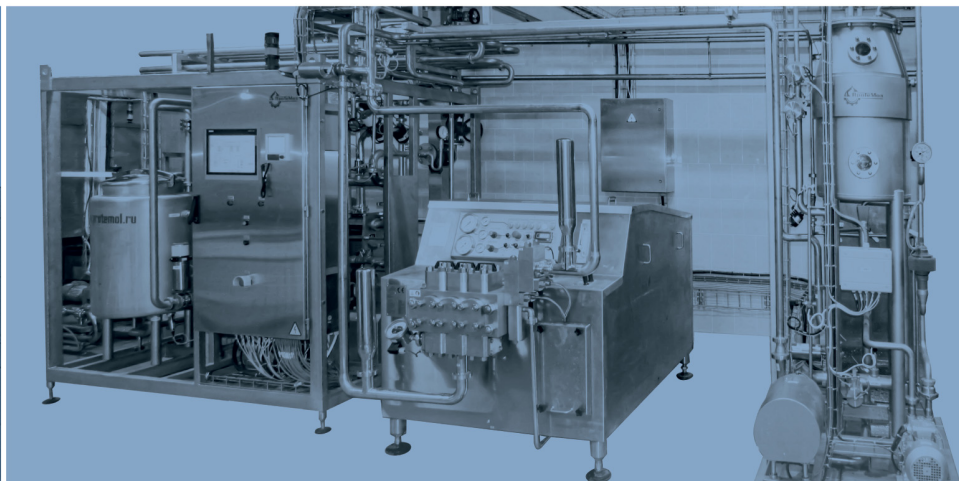
ООО Молочный завод «Устюгломолоко» (Вологодская обл., г. Великий Устюг) за творог из Великого Устюга ТМ «С родины Деда Мороза» (м. д. ж. 5,0%);

АО «Учебно-опытный молочный завод» ВГМХА им. Н.В. Верещагина (г. Вологда, с. Молочное) за сметану «Вологодская» ТМ «Из Вологды» (м. д. ж. 25,0%);

АО «Городецкий молочный завод» (Нижегородская обл., г. Городец) за простоквашу (м. д. ж. 8,5%);

ООО «Юговской комбинат молочных продуктов» (Пермский край, пос. Юг): за сыворотку молочную сухую подсырную деминерализованную с уровнем деминерализации 25,0% (м. д. ж. 1,0%).

Итоги конкурса опубликованы в шестом выпуске каталога предприятий **«Молочная гордость России»**, издаваемого ВНИИМС с 2016 г. В него включены победители конкурсов качества, начиная с 2011 г. В современных условиях каталог особенно актуален для поднятия престижа отечественных производителей молочной продукции и доведения до потребителя и заинтересованных структур информации о предприятиях, выпускающих стабильно качественную и гарантированно безопасную молочную продукцию. Электронная версия размещена на сайте ВНИИМС по ссылке: <http://catalog.vniims.info/>.



Хорошо, когда
есть выбор!



Вологда, ул. Северная, д. 44, оф. 1

+7 (8172) 280-430, 280-431

info@protemol.ru

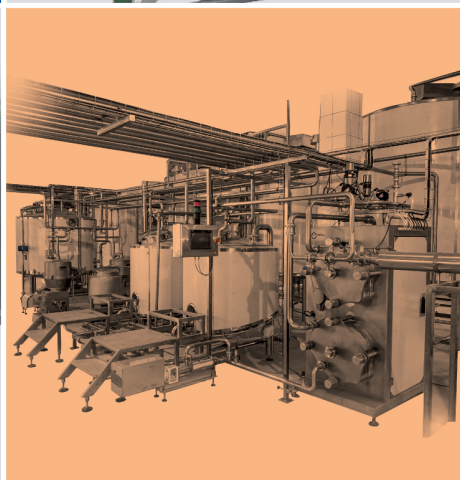
Москва региональное отделение

+7 (495) 933-60-63

sales@protemol.ru

Компания «Протемол» —
российское производственное
предприятие, осуществляющее
промышленный выпуск
технологического оборудования
для пищевой промышленности

Опыт работы в отрасли — более
20 лет. Предприятие имеет
статус Российского
производителя.



Сфера деятельности

- Технологическое проектирование
- Разработка и изготовление единиц, модулей, линий
- Ремонт и модернизация
- Автоматизация производственных процессов
- Сервисное обслуживание оборудования
- Поставка комплектующих, запасных частей отечественного и импортного производства



УДК 637.1
UDC 637.1

Мобилизация молочной отрасли для решения сложных задач — залог ее успешной работы



Mobilization of the Dairy Industry to Solve Complex Tasks is the Key to its Successful Work

АВТОРЫ

Е.В. Топникова, д.т.н.

AUTHORS

E.V. Topnikova

ВНИИМС — филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г. Углич

All-Russian Scientific Research Institute of Butter and Cheesemaking — Branch of V.M. Gorbatov Federal Research Center for Food Systems

РЕЗЮМЕ

SUMMARY

Приводится обзор основных тенденций молочного рынка в Российской Федерации, оценивается потенциал его развития, анализируется динамика производства и потребления сыров и сливочного масла в сравнении с другими молочными продуктами, обозначаются сложные вопросы и определяются ключевые моменты для успешной работы отрасли в современных сложных условиях.

An overview of the main trends of the dairy market in the Russian Federation is given, the potential for its development is assessed, the dynamics of production and consumption of cheeses and butter in comparison with other dairy products are analyzed, complex issues are identified and key points for the successful operation of the industry in today's difficult conditions are determined.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

KEYWORDS

МОЛОКО, МОЛОЧНАЯ ПРОДУКЦИЯ, ПРОИЗВОДСТВО, ПОТРЕБЛЕНИЕ, ТЕНДЕНЦИИ МИРОВОГО И ВНУТРЕННЕГО РЫНКА

MILK, DAIRY PRODUCTS, PRODUCTION, CONSUMPTION, GLOBAL AND DOMESTIC MARKET TRENDS

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ

FOR CITATION

Топникова Е.В. Мобилизация молочной отрасли для решения сложных задач — залог ее успешной работы. *Технический оппонент*. 2023; 2 (10):11-17.

Topnikova E.V. Mobilization of the dairy industry to solve complex problems is the key to its successful work. *Technicheskiy opponenent = Technical Opponent*. 2023; 2 (10):11-17.

В реализации продовольственной безопасности страны важную роль играет молочная промышленность. От стабильности ее работы зависит обеспечение отечественного потребителя разнообразными и доступными молочными продуктами, в состав которых входят необходимые для организма пищевые вещества, многие полезные микро- и макроэлементы. Молочные продукты повышают иммунный статус, служат источником энергии и просто приносят удовольствие при потреблении благодаря широкому разнообразию их органолептических свойств и физико-химического состава, способов применения и гармоничной сочетаемости с другими пищевыми продуктами.

В настоящее время уровень самообеспеченности молоком и молочными продуктами в пересчете на молоко в Российской Федерации оценивается экспертами на уровне 84,3%, достигнув 243 кг на человека в год [1]. Для повышения уровня потребления и достижения индикативных показателей, заложенных в Доктрине продовольственной безопасности РФ (90%) и нормах Министерства здравоохранения РФ

(340 кг в год) [2, 3] молочной отрасли еще много предстоит сделать в ближайшие годы, чтобы обеспечить положительную динамику и прогнозируемые уровни этих показателей.

Необходимо отметить, что наличие подходящих во многих регионах нашей страны климатических условий способствует комфортному содержанию молочного стада, позволяя сохранять наблюдаемую в последние годы положительную динамику производства молока-сырья и продуктов его переработки для питания различных групп населения. Сохранение в дальнейшем этой динамики приобретает особую важность в сложных условиях работы отрасли, при которых наиболее остро обнажаются проблемные вопросы и проявляется способность к сплоченному и правильному их решению.

Со сложными условиями работы отрасль сталкивается достаточно часто, так как молочное животноводство, производство и переработка его продукции — это огромный комплекс непростых задач, которые необходимо решать правильно и оперативно различных климатических, социально-



экономических и геополитических условиях. Любое промедление и непрофессиональное решение с организацией получения, транспортированием и переработкой молока-сырья приводит к потерям объемов и снижению его качества, а значит — невозможности обеспечить максимальную полезность для организма человека получаемой из этого молока продукции.

2022 г. был сложным для российского молочного сектора. Как ощущали себя производители молока и его переработчики? Где выявили наибольшие сложности и как их преодолевали? В каких направлениях отрасли удалось достичь успехов?

На эти вопросы можно ответить, проанализировав внутреннюю ситуацию на молочном рынке. Анализ показывает, что сложности года затронули интересы всех участников молочного рынка. Так, у сельхозпроизводителей увеличилась себестоимость производства молока, что стало следствием повышения стоимости энергоресурсов и негативного влияния других факторов, таких как: обострение вопросов своевременных поставок и увеличение стоимости необходимых составляющих для эффективного ведения молочного животноводства (племенной материал, высокопроизводительное оборудование для молочных ферм, кормовые добавки для обеспечения повышения продуктивности животных, отдельные виды семян для выращивания собственной кормовой базы, ветеринарные препараты для эффективного лечения лактирующих животных). Особенно это проявилось в первой половине года. Если к концу 2021 г. стоимость сырого молока была на уровне 31,9 руб/кг (жир — 3,7%, белок — 3,2%), к концу июня — 35,6 руб/кг, то к концу 2022 г. она уже оказалась на уровне 36,8 руб/кг, практически не показав сезонного снижения стоимости молока, наблюдаемого всегда в летний период [4]. Прирост себестоимости молока-сырья в 2022 г. составил 15,4% к уровню декабря 2021 г. В течение года в отдельные месяцы стоимость молока превышала уровень прошлого года на 20%.

В секторе производства молока-сырья обострились именно те перечисленные выше направления, по которым имеется определенная импортозависимость. Безусловно, в нашей стране эти направления необходимо развивать, используя собственные резервы. Но даже эффективное развитие не может давать мгновенные результаты. Поэтому в 2022 г. много внимания со стороны министерств и ведомств, а также Правительства РФ было уделено смягчению негативного влияния санкционных действий, поиску новых логистических решений при поставке семенного материала, ингредиентов, оборудования и ветеринарных препаратов, поддержке эффективных отечественных сельхозпроизводителей, обеспечивающих прирост товарного молока. Так, в 2022 г. продолжалось субсидирование 1 л товарного молока в хозяйствах, обеспечивающих высокую продуктивность молочного стада (не менее 5 т молока на одну корову в год) с положительной динамикой. Сохранилось возмещение капитальных затрат при строительстве новых молочных ферм с одновременным увеличением расчетной стоимости одного

скотоместа с 450 до 630 тыс. руб. В первой половине года сохранились дотации на корма.

В переработке молока, особенно в первой половине 2022 г., остро встали вопросы, связанные с повышением себестоимости производства на фоне увеличения стоимости молока-сырья. Появились сложности с упаковкой, со своевременной поставкой ингредиентов и комплектующих для молочного производства. Вопросы дотаций в области переработки коснулись частичной компенсации затрат на дальнейшее развитие производства экспортно-ориентированной продукции, интегрированных проектов производства и переработки молока в сфере среднего и малого бизнеса, цифровой маркировки, снижения негативного воздействия на окружающую среду, развитие отечественного производства упаковок, ингредиентов и оборудования, по которым перерабатывающая отрасль имеет низкий уровень самообеспеченности.

В 2022 г. производителям и переработчикам молока государством выделено в форме различных дотаций 57,5 млрд руб. Благодаря таким существенным вливаниям в 2022 г. в секторе производства молока было открыто 200 новых высокотехнологичных молочных комплексов (всего за последние 10 лет их было построено около 1,6 тыс.). Вектор на дальнейшее строительство новых ферм и модернизацию старых, как уверяет Минсельхоз России, будет сохраняться [5]. На 2023 г. уже запланировано введение в эксплуатацию 60 тыс. новых скотомест. Для более эффективного расходования бюджетных средств планируется их вкладывание в регионы, где развитие молочного животноводства будет признано как приоритетное и дающее в силу климатических условий наибольшую отдачу (Поволжье, Центральное Черноземье, южные житницы страны, Нечерноземье и регионы, расположенные вокруг столицы и крупных городов с высоким индексом потребления молочной продукции). Сейчас в совокупности только 25 регионов страны обеспечивают высокую отдачу молочного животноводства, в 2022 г. они показали прирост производства молока на уровне 5%. В целом по стране прирост молока составил 1,4 млн т против 1 млн т в 2021 г. По данным официальной статистики его общий объем составил 33 млн т (прирост — 2%) [6]. От общего объема 66,6% молока получено в сельскохозяйственных организациях и крестьянско-фермерских хозяйствах, что отражает объем товарного молока, поступающего на переработку в условиях крупных, средних и мелких молокопереработчиков. В целом в 2022 г. объемы товарного молока выросли на 3,7% к уровню 2021 г. и составили 24,6 млн т.

Молоко личных подсобных хозяйств также частично попадает на молокоприемные пункты. Это распространено в отдельных южных регионах. Таким образом оно отчасти вовлекается в промышленную переработку, но большая его доля уходит в сектор реализации непереработанного молока и частного производства творога, сливок, сметаны и сыров разного состава в условиях личных подсобных хозяйств и индивидуальных предпринимателей. Это доля трудно учитываемая как в объемах сырьевых ресурсов, так и в объемах готовой продукции, реализуемой на рынках или в сфере онлайн-торговли.



Производство молочной продукции в 2022 г. с учетом прироста сырья также развивалось [6, 7, 8]. Однако установившаяся в последние пять лет положительная динамика сохранилась не по всем группам молочной продукции (см. таблицу). Все аналитики указывают на то, что структура производства и ассортимент выпускаемой продукции в течение года были весьма чувствительны не только к колебаниям имеющихся объемов сырья, но и к проблемам с упаковкой, ингредиентами и комплектующими, а также к инфляционным процессам, оказавшим непосредственное влияние на потребление молочной продукции в целом и ее отдельных категорий, в частности.

На общем фоне пищевой продукции, индекс производства которой в 2022 г. составил 100,4% к уровню 2021 г., объемы производства молочной продукции выглядели весьма убедительно по таким группам, как сыры, сливочное масло и продукты, сопутствующие их производству (сухая сыворотка и СОМ). Прирост составил от 7,6 до 15,6% в зависимости от группы этих продуктов. Увеличились также объемы производства питьевого молока (на 1,4%), сливок (на 6,4%) и сухого цельного молока (на 14,6%). В то же время снизились годовые объемы производства кисломолочной продукции (на 10,3%), творога (на 7,1%) и сметаны (на 0,4%).

Для сравнения можно привести цифры по динамике производства других жизненно важных для потребителя категорий пищевых продуктов. Так, годовой прирост производства мяса сельскохозяйственных животных составил 6,6%, мяса птицы — 3,0%, муки — 5,3%, круп — 7,9%, макаронных изделий — 6,8%, сахара — 1,5%, растительного масла — 16,9%,

чая — 7%. Это произошло на фоне снижения объемов колбасных, кондитерских и хлебобулочных изделий, мороженой и соленой рыбы, маргарина (на 0,4–11,5% в зависимости от группы пищевых продуктов).

В стоимостном выражении объемы отгруженной с предприятий молочной продукции в 2022 г. увеличились на 13,2%, наиболее существенно это наблюдалось в отношении традиционных продуктов — на 16,4%.

Необходимо отметить, что рост себестоимости производства молочной продукции и ее отпускной цены привел к увеличению цены продукции на потребительской полке. В условиях снижения фактических доходов населения это привело к общему падению спроса на молочную продукцию и обусловило увеличение складских запасов. Особенно это проявилось в части продукции с длительными сроками хранения (сливочное масло, твердые сыры, СОМ и СЦМ). Так, например, по сливочному маслу в декабре 2022 г. складские запасы выросли на 57% к уровню декабря 2021 г., по СОМ — в 3,6 раза.

Цена сливочного масла за 11 мес 2022 г. увеличилась на 13,3%. Средняя цена достигла 835,51 руб/кг с региональным коэффициентом дифференциации 2,02. Стоимость сыра достигла 753,15 руб/кг, увеличившись за этот же период на 14,0% (региональная дифференциация цены — 2,24) [9].

По данным аналитических обзоров, в 2022 г. снизилось фактическое потребление многих видов молочной продукции: сыров — на 3,4–3,8%, сливочного масла — на 3,1–3,5%, молочных продуктов нетрадиционного ассортимента (десертов, йогуртов, творожных сырков, молочных сокоосодержащих на-



**ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ
для ПИЩЕВОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ
и КОМПЛЕКТУЮЩИЕ**



г. Чебоксары,
переулок Бабушкина,
дом 2, строение 1
т. -7 (8352) 62 58 41,
www.slavut.ru
op@slavut.ru

СТЕРИЛИЗАТОРЫ | ОХЛАДИТЕЛИ
ПАСТЕРИЗАТОРЫ
ПОДОГРЕВАТЕЛИ и РЕКУПЕРАТОРЫ
СТАНЦИИ СІР МОЙКИ
СТАНЦИИ ПРИЕМКИ | НАСОСЫ
ЕМКОСТИ ОМВ, ОСВ, ВДГ
СЕПАРАТОРЫ



Объемы производства молочной продукции (по данным Росстата)

Dairy production volumes (according to Rosstat)

Наименование продукции Product Name	Объемы производства, тыс. т Production volumes, thousand tons					Темп роста в 2022 г. к уровню 2021 г., % Growth rate in 2022 to the level of 2021, %
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	
Сыры Cheeses	467	540	572	602	669	111,1
Масло и паста масляная из коровьего молока Oil and oil paste from cow's milk	267	269	277	273	314	115,0
Питьевое молоко Drinking milk	5372	5287	5535	5653	5730	101,3
Сливки Cream	150	163	195	235	250	106,4
Кисломолочная продукция Fermented milk products	2285	2257	2210	2206	1979	89,7
Творог Curd	501	468	487	492	457	92,9
Сметана Sour cream	526	519	530	536	534	99,6
Сухое обезжиренное молоко Skimmed milk powder	72	87	92	96	111	115,6
Сухое цельное молоко Whole milk powder	37	46	40	41	47	114,6
Сыворотка молочная сухая Dry milk whey	136	151	179	184	198	107,6

питков) — на 15,3–15,7%. В группах цельномолочной и кисломолочной продукции наблюдались следующие показатели снижения потребления: для простокваши — на 8,1%, ряженки — на 11,1%, сливок питьевых — на 5,8%, кефира — на 4,6%, творога — на 4,1%, сметаны — на 2,2%, стерилизованного молока — на 8%. По ряду категорий продукции отмечено сокращение ассортиментных линеек (по жирности, видам используемых наполнителей и добавок функционального назначения, объему или массе нетто), что во многом было связано с проблемами нехватки упаковки. Как известно, эта важная проблема в большинстве случаев более оперативно решалась в отношении традиционных видов продукции и традиционной ассортиментной линейки и только потом в отношении продуктов нетрадиционного ассортимента.

Как выглядит Россия на мировом молочном рынке и каковы перспективы развития страны?

В 2022 г. объемы мирового производства молока составили 544 млн т, что на 1 млн т меньше уровня предыдущего года. Отрицательную динамику мирового рынка молока связывают с ростом цен на корма, удобрения и энергоресурсы, влиянием климатических условий, снижением количества поголовья дойного стада в отдельных странах. В целом за последний год поголовье молочного стада в мире выросло с 138 млн до 140 млн голов. Этот рост в основном был обусловлен существенным увеличением поголовья в Индии (+1,5 млн голов, достигнув уровня 61 млн голов), в то время как в ряде стран — Новой Зеландии, США, Австралии, странах ЕС оно не росло, а даже



сократилось (на 564 тыс. голов). Сокращение молочного стада отмечено в основном в странах ЕС. В 2023 г. прогнозируется рост производства сырого молока на 5,3 млн т. Основной прирост обеспечат Индия и Бразилия, в странах ЕС вероятно сохранится отрицательная динамика из-за снижения поголовья молочного стада и увеличения затрат на его содержание.

В 2023 г. прогнозируется увеличение мирового рынка молока. В зарубежных странах это связывают с ростом поголовья и продуктивности. Все эти факторы непосредственно повлияют на емкость сырьевого рынка [10].

В России ежегодно отмечается тенденция увеличения общих объемов производства молока-сырья. При этом численность молочного стада в целом не растет, а в отдельных регионах даже снижается, т. е. увеличение собственных сырьевых ресурсов достигается за счет прироста удоев. По данным официальной статистики поголовье дойных коров в РФ составляет 7,77 млн. В течение 2022 г. оно снизилось на 1,1%. Прогнозируется, что к концу 2023 г. поголовье в сельскохозяйственных организациях, являющихся основными поставщиками товарного молока, составит 6,4 млн коров. Динамика прироста сырого молока в целом сохранится за счет увеличения надоев, прирост которых в 2022 г. в среднем составил 6,7% и достиг 6843 кг/гол.

Российская Федерация по производству молока занимает пятое место в мире. Впереди страны

ЕС, США, Индия, в которых уровень производства молока приближается или превышает 100 млн т в год. Китай, который в последнее время взял вектор на развитие молочного животноводства, достиг четвертого результата. За нами следуют Бразилия, Новая Зеландия, Великобритания, Мексика, Аргентина и Канада, где производится свыше 10 млн т молока в год.

В пересчете на душу населения безусловным лидером является наш ближайший сосед — Республика Беларусь (РБ), в которой уровень самообеспеченности молоком и молочными продуктами в пересчете на молоко оценивается в объеме около 260% [10, 11]. Относительно большие объемы производства молока-сырья (7,9 млн т в год) позволяют предприятиям РБ выпускать широкий ассортимент продукции, превышающий 1500 наименований, среди которых молоко, кисломолочная продукция, молочные консервы, сливочное масло, сухие молочные продукты, сыры, творог и пр. Предприятия РБ являются основными поставщиками сыров и сливочного масла в Россию и другие страны СНГ. В самой республике удельный вес продаж сыров собственного производства составляет 91,7–94,0%, сливочного масла — 99,9% [11].

В Российской Федерации пока не достигнуто планируемого уровня самообеспеченности молоком и молочной продукцией (84,3% против 90% плановых). По сливочному маслу и сырам этот уровень обеспе-

VIVALIT
СТРЕМЛЕНИЕ К СОВЕРШЕНСТВУ

igea
dairy cultures

Компания «ВИВАЛИТ» – эксклюзивный дистрибьютор биотехнологической компании IGEA (Италия) на территории РФ

РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ И СЫРОВ

- ЗАКВАСОЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ
- ПРОБИОТИЧЕСКИЕ КУЛЬТУРЫ
- ЗАЩИТНЫЕ КУЛЬТУРЫ
- ФЕРМЕНТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ
- АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

+7 499 390-47-57
office@vivalit.com
vivalit.com

Реклама



чивается на 45–55%, а потребительский спрос на эту продукцию во многом закрывается поставками из Республики Беларусь с соответствующим уровнем качества, установленным в рамках государств-членов ЕАЭС. То есть в данном направлении еще есть куда развиваться по объемам и ассортименту. Следует отметить, что на территории РФ уже реализовано немало проектов развития молочного производства в разных регионах по кластерному принципу с созданием собственной сырьевой базы и специализированных направлений переработки молока, в том числе по маслу и сыру, эффективным решениям по получению продуктов из сыворотки.

Сыр, сливочное масло, СОМ и сухая сыворотка являются индикативными биржевыми товарами, позволяющими аккумулировать сырье, которое не может быть переработано в регулярно потребляемые молочные продукты с ограниченными сроками годности. В 2022 г. объем мирового экспорта этих продуктов в стоимостном выражении существенно вырос (на 25%), не показав положительной динамики в фактических объемах (5%).

В США стоимость экспорта СОМ увеличилась на 27%, но объемы упали на 8%. Евросоюз и такие страны как Австралия и Новая Зеландия сократили экспорт СОМ, в 2023 г. прогнозируется его дальнейшее снижение на 6–11% (за счет снижения доли потребления сухого молока Китаем и РФ).

В странах Евросоюза, США, Новой Зеландии и Республики Беларусь в 2022 г. сыры производились в больших объемах и поставлялись на мировой рынок. Лидером в экспортных поставках были страны ЕС (1,4 млн т), предприятия РБ поставили на экспортный рынок 310 тыс. т сыров.

Российская Федерация ежегодно наращивает производство сыров, но, несмотря на положительную динамику, отрасль пока не может в полной мере закрыть потребности потребления как в объемах, так и в ассортименте. Дополнительно к собственному производству в 2022 г. Россия закупила 345 тыс. т сыра, оставшись в списке главных мировых импортеров наряду с Великобританией и Японией.

В 2022 г. мировым лидером по экспорту сливочного масла по-прежнему являлась Новая Зеландия (500 тыс. т), Евросоюз (265 тыс. т), Беларусь (80 тыс. т), США (74 тыс. т). В 2023 г. прогнозируется снижение мирового экспорта масла на 6%, а из Новой Зеландии — на 10% (за счет увеличения доли сухого цельного молока для поставок в Китай и Индонезию). Главным мировым потребителем сливочного масла останется Индия.

Производители РФ в мировом экспорте молочной продукции обеспечивают мизерную долю. Поставки в основном осуществляются в страны ближнего зарубежья и отдельные страны Востока. Вследствие сложной геополитической обстановки для развития экспорта молочной продукции из РФ необходимо искать новых потребителей и выстраивать новые логистические цепочки.

Сложившиеся условия мирового производства молока (рост себестоимости, повышение уровня инфляции и влияние природно-климатических условий) привели к росту мировых цен на сыр и сливочное

Крахмалы модифицированные для творожных и кисломолочных продуктов, фруктовых и жировых начинок



ООО "Ингредофф"
+7 916 801 7784
petkiliiov@yandex.ru

Реклама

масло. Если индекс цен на молочные продукты за 2022 г. вырос на 15% за год, то по маслу и сыру это увеличение составило 21 и 26% соответственно, а за последние два года — 61 и 31%.

В этих условиях *масло и сыр собственного производства становятся более конкурентными на внутреннем рынке*. Но важно не забывать о том, что востребованность этих продуктов будет определяться не столько производимыми объемами и соответствующим уровнем качества, но и, главным образом, ценой и покупательной способностью. При дальнейшем снижении покупательной способности будут расти запасы молочной продукции, в первую очередь сливочного масла и сухого молока. Некоторая доля этих запасов будет использоваться отраслью для производства рекомбинированных продуктов, что законодательно допустимо, но требует прозрачности маркировки продукции в соответствии с прослеживаемыми условиями ее производств. Часть этих запасов (в случае заинтересованности государства) может закрыть нужды госрезерва. С учетом увеличения стоимости этих продуктов питания важна роль государства в обеспечении ими малозащищенных слоев населения, снабжении армии и флота, подрастающего поколения, т. е. именно тех категорий потребителей, которые нуждаются в регулярных поставках качественных, безопасных и полезных

продуктов ежедневного пищевого рациона независимо от уровня их доходов.

Хочется надеяться, что повышение уровня самообеспеченности молочной продукцией будет реализовываться на всех этапах формирования молочного рынка через интегрированное и эффективное взаимодействие государства, производителей молока и его переработчиков. При этом важно четко определить курс национального развития молочной отрасли и те приоритетные направления, в которых мы сможем сделать

прорывные шаги, позволяющие стать государству более независимым от импортных поставок не только готовой молочной продукции, но и сырья, ингредиентов, функционально необходимых компонентов и оборудования. Это позволит обеспечить организацию эффективного производства полезной для потребителя традиционной и инновационной продукции, создать новые упаковочные решения, гарантирующие сохранность ее качества и безопасности, снижения потерь в течение всего жизненного цикла.

Литература/References

1. Молоко в решете: итоги работы отрасли в 2022 году и перспективы на 2023 году. Федеральный бизнес-журнал. 2023. [Электронный ресурс]. URL: https://business-magazine.online/fn_1286469.html (дата обращения 31.01.2023). [Milk in a sieve: the results of the industry in 2022 and prospects for 2023. Federal Business Journal. 2023. [Electronic resource]. URL: https://business-magazine.online/fn_1286469.html (accessed 31.01.2023). (In Russ.)].
2. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации: Указ Президента РФ от 21.01.2020 г. № 20. [The Doctrine of Food Security of the Russian Federation: Decree of the President of the Russian Federation No. 20 dated 21.01.2020. (In Russ.)].
3. Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания: Приказ Минздрава России от 19.08.2016 № 614 (в редакции от 01.12.2020). [On approval of recommendations on rational norms of food consumption that meet modern requirements of healthy nutrition: Order of the Ministry of Health of the Russian Federation No. 614 dated 08/19/2016 (as amended on 12/01/2020). (In Russ.)].
4. Цены на сырое молоко могут снизиться. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.agroinvestor.ru/markets/news/39647-tseny-na-syroe-moloko-mogut-snizitsya/> (дата обращения 21.02.2023). [Raw milk prices may decrease. [electronic resource]. URL: <https://www.agroinvestor.ru/markets/news/39647-tseny-na-syroe-moloko-mogut-snizitsya/> (accessed 02/21/2023). (In Russ.)].
5. Объем производства сырого молока в 2022 году. [Электронный ресурс]. URL: <https://specagro.ru/news/202301/obem-proizvodstva-syрого-moloka-v-rf-v-2022-godu-prevysil-326-mln-t-patrushev/> (дата обращения 22.02.2023). [The volume of raw milk production in 2022. [electronic resource]. URL: <https://specagro.ru/news/202301/obem-proizvodstva-syрого-moloka-v-rf-v-2022-godu-prevysil-326-mln-t-patrushev/> (accessed 22.02.2023). (In Russ.)].
6. Данные официальной статистики. [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/osn-12-2022> (дата обращения 01.03.2023). [Official statistics data. [electronic resource]. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/osn-12-2022> (accessed 01.03.2023). (In Russ.)].
7. Молочная отрасль России в 2022 году в 10 графиках. [Электронный ресурс]. URL: <https://milknews.ru/longridy/Molochnaja-otrasl-v-10-grafikah/> (дата обращения 21.02.2023). [The dairy industry of Russia in 2022 in 10 charts. [electronic resource]. URL: <https://milknews.ru/longridy/Molochnaja-otrasl-v-10-grafikah/> (accessed 02/21/2023). (In Russ.)].
8. Маницкая Л.Н. Курс на национальное развитие. Молочная промышленность. 2023;1: 4–7. [Manitskaya L.N. The course for national development. Dairy industry. 2023;1: 4–7. (In Russ.)].
9. Горощенко Л.Г. Ценовая конъюнктура на российском рынке сливочного масла и сыров в 2022 году. Сыроделие и маслоделие. 2023;1:12. [Goroshchenko L.G. Price conjuncture on the Russian butter market in 2022. Cheese-making and butter-making. 2023;1:12. (In Russ.)].
10. С чем мировой рынок пришел в 2023 год. Молочная промышленность. 2023;2:4–6. [What the world market came with in 2023. Dairy industry. 2023; 2:4–6. (In Russ.)].
11. Климова М.Л. Повышение экспортного потенциала и конкурентоспособности молочной отрасли Республики Беларусь. Молочная промышленность. 2023;1:7–9. [Klimov N.L. Increasing the export potential and competitiveness of the dairy industry of the Republic of Belarus. Dairy industry. 2023;1:7–9. (In Russ.)].

Вклад авторов. Топникова Е.В.: анализ публикаций по теме статьи, написание текста рукописи.

Authors contributions. Topnikova E.V.: analysis of publications on the topic of the article, writing the text of the manuscript.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Статья поступила: 10.07.2023. **Принята к публикации:** 11.08.2023.
Article received: 10.07.2023. **Accepted for publication:** 11.08.2023.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Топникова Елена Васильевна, д. т. н., заместитель директора по научной работе

ВНИИМС — филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г. Углич

Адрес: 152613, Ярославская область, г. Углич, Красноармейский бульвар, 19.

Телефон: +7 (48532) 5-04-39.

E-mail: mail@vniims.info

AUTHORS INFORMATION

Topnikova Elena Vasilyevna, Doctor of Technical Sciences, Deputy Director for Scientific Work

All-Russian Scientific Research Institute of Butter- and Cheesemaking — Branch of V.M. Gorbатов Federal Research Center for Food Systems. Address: 19 Krasnoarmeysky Boulevard, Uglich, Yaroslavl region, 152613.

Phone: +7 (48532) 5-04-39.

E-mail: mail@vniims.info

УДК 637.3
UDK 637.3

Развитие ассортимента продуктов сыроделия в РФ. Проблемы и качество



Development of the Range of Cheese Products in the Russian Federation. Problems and Quality

АВТОРЫ

В.А. Мордвинова, к.т.н.

AUTHORS

V.A. Mordvinova

ВНИИМС — филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г. Углич

All-Russian Scientific Research Institute of Butter and Cheesemaking — Branch of V.M. Gorbатов Federal Research Center for Food Systems

РЕЗЮМЕ

Рассмотрены направления развития ассортимента сыров, обозначены проблемные вопросы идентификации и качества

SUMMARY

The directions of the cheese assortment development are considered, problematic issues of identification and quality are identified.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

СЫР, АССОРТИМЕНТ, ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ, КАЧЕСТВО

KEYWORDS

CHEESE, ASSORTMENT, ORGANOLEPTIC CHARACTERISTICS, QUALITY

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ

Мордвинова В.А. Развитие ассортимента продуктов сыроделия в РФ. Проблемы и качество. *Технический оппонент*. 2023; 2 (10):18-20.

FOR CITATION

Mordvinova V.A. Development of the range of cheese products in the Russian Federation. Problems and quality. *Technicheskii opponen*t=Technical Opponent. 2023; 2 (10):18-20.

После введения санкций на ввоз продукции сыроделия российским производителям сыров удалось переломить ситуацию, когда импортные сыры занимали почти 50% торговой полки. В соответствии с Доктриной продовольственной безопасности РФ, принятой в 2020 г., внутренний рынок молочной продукции на 90% должен состоять из отечественной продукции. В настоящее время данные аналитиков разнятся: например, Центр развития перспективных технологий (ЦРПТ, оператор системы маркировки) приводит данные за 2022 г., что 98% молочной продукции на полках магазинов отечественного производства. По данным других аналитиков, доля отечественных молочных продуктов составляет 75%. Вероятно, истина где-то посередине и итоговые результаты 2023 г. будут ближе к первой цифре.

Неоспоримый факт, что основным конкурентом для российских производителей сыров остается Республика Беларусь, где увеличение производства сыра носит статус государственной программы, и этот продукт рассматривается как основной экспортный потенциал. Республика Беларусь входит в топ-10 мировых экспортеров сыра. По данным белорусских аналитиков, доля поставок молочной продукции на российский рынок — 83,3%, что

составляет примерно 13–14% всего потребления молочной продукции в РФ. Российского покупателя привлекает в белорусских сырах оптимальное соотношение цена/качество.

Сыродельная отрасль в настоящее время находится в достаточно сложном положении: с одной стороны, растут объемы переработки молока на сыр, с другой — увеличиваются складские запасы. Но есть и положительные тенденции. По оценкам экспертов Россельхозбанка, к концу года планируется дальнейший рост объемов производства сыров различных групп и при этом потребление сыров увеличится с текущих 7 (6,5) кг на душу населения до 7, 21 кг. Разумеется, прогнозам еще предстоит сбыться.

Любой производитель работает на потребителя, меняет ассортимент продукции в зависимости от востребованности той или иной группы продуктов. Меняющаяся экономическая ситуация влияет на ассортиментную политику, однако некоторые тенденции остаются постоянными. Главным требованием покупателей к молочной продукции остаются качество и натуральность продукта. Причем по выводам некоторых социологических опросов 60% потребителей разных возрастных категорий предпочитают продукт высокого качества и хорошего



вкуса, пусть по высокой цене, возможно в меньшей упаковке, но более полезный для здоровья.

Последние исследования аналитиков сырного рынка позволили выявить следующие тенденции развития ассортимента сыров, характерные как для мирового производства, так и для российского. Это сыры массового спроса (сыры эконом-класса); элитные (сыры премиум-класса), в том числе из козьего и овечьего молока; для системы HoReCa; функционального назначения, в том числе диетические; класса органик-продукт; для детского питания; молокосодержащие продукты с заменителем молочного жира, произведенные по технологии сыра; имитационные (аналоговые) продукты на основе растительного сырья.

В тренде остается самая большая как по объемам производства, так и потребления группа полутвердых сыров (по различным данным — это от 40 до 50% всего объема производства сыра). Сыры вырабатываются как по Межгосударственным или национальным стандартам, так и по нормативным документам вида СТО или ТУ, многие из которых разработаны самим производителем. В связи с этим ассортимент полутвердых сыров по предварительным исследованиям составляет сейчас более 300 наименований. С одной стороны, это не может не радовать, так как богатый ассортимент продукции в пищевой отрасли свидетельствует о ее благополучии. С другой стороны, конкурентным преимуществом товара на торговой полке является его узнаваемость, и не только по наименованию. В сырах органолептические характеристики относятся к идентификационным признакам продукта.

Однако проведенный во ВНИИМС анализ 63 ТУ (СТО) на полутвердые сыры различных наименований показал идентичность характеристик: *вкус и запах* — умеренно (слабо) выраженный сырный, кисловатый, слегка пряный, допускается легкая горечь, *консистенция* — пластичная. Это означает, что сыры, выработанные по этим документам, имеют одинаковые идентификационные признаки, т. е. все «на одно лицо».

Утрата идентификационных признаков сопровождается наличием аналогичных пороков. *У сыров российской группы*: вкус — слабо-невыраженный сырный, пресный, горький, посторонний (нехарактерный), щиплющий, затхлый, пряный; консистенция — излишне пластичная, плотная, грубая, несвязная. *У сыров голландской группы*: вкус — слабо-невыраженный сырный, нехарактерный, дрожжевой, нечистый, затхлый, кормовой; консистенция — излишне пластичная, плотная, резинистая, несвязная, слоистая.

Возможными причинами могут быть:

- нарушение правил подготовки молока к выработке сыра (*незрелое молоко, длительное хранение сырого молока, двойное бактофугирование и др.*);
- неправильный подбор состава заквасочной микрофлоры и молокосвертывающих ферментных препаратов для сыров с длительным сроком годности;
- намеренное сокращение продолжительности созревания для сыров, предназначенных для фа-

сования (*например, слайсерная нарезка*) с целью получения консистенции, удобной для фасования и др.

Существуют проблемы и в элитной группе твердых сыров, хотя продажи их увеличиваются. Требования к таким сырам на данный момент определены только в ТР ТС 033/2013, все сыры выпускаются по ТУ или СТО.

Неоспоримый факт, что основным конкурентом для российских производителей сыров остается Республика Беларусь, где увеличение производства сыра носит статус государственной программы, и этот продукт рассматривается как основной экспортный потенциал. Республика Беларусь входит в топ-10 мировых экспортеров сыра. По данным белорусских аналитиков, доля поставок молочной продукции на российский рынок – 83,3 %, что составляет примерно 13–14 % всего потребления молочной продукции в РФ. Российского покупателя привлекает в белорусских сырах оптимальное соотношение цена/качество.

Твердые сыры — это сыры с небольшой массовой долей влаги по сравнению с полутвердыми сырами и биохимические процессы созревания в них проходят медленно. Многие производители, воспользовавшись ситуацией, выпускают под этой маркой сыр с непродолжительным сроком созревания (не более двух месяцев), имеющий неразвитый вкус и плотную грубую консистенцию. Поэтому ВНИИМС по инициативе ряда производителей разработал проект ГОСТ Р «Сыры твердые и сверхтвердые. Технические условия», в котором прописаны в том числе и требования по продолжительности созревания сыров с соответствующими возрасту органолептическими показателями:

Сыр твердый: молодой (продолжительность созревания — не менее 90 сут), вкус умеренно выраженный сырный, от слегка до умеренно пряного; зрелый (продолжительность созревания — не менее 180 сут), вкус от умеренного до выраженного



сырного, сладковато-пряный с легкими фруктово-ореховыми нотами различной степени выраженности, легкой пикантностью, легкой остротой; выдержанный (продолжительность созревания 270 сут и более сут), вкус выраженный сырный, сладковато-пряный, островатый, легкий пикантный, с орехово-фруктовыми нотами и долгим послевкусием

Сыр сверхтвердый (продолжительность созревания не менее 180 сут): вкус — выраженный сырный, сладковато-пряный, островатый, легкий солоноватый, легкий пикантный, с орехово-фруктовыми нотами и долгим послевкусием

Проект ГОСТ Р прошел последние стадии согласования и находится на утверждении в Росстандарте.

Объем рынка сыров для пиццы в 2021 г. составил ~ 50 тыс. т, что составляет примерно 11% от общих продаж продуктов сыроделия. Проблема потери идентификационных признаков существует и в этой группе, а именно — использование одного наименования для продуктов различного состава. Самым популярным наименованием является «Моцарелла», однако исследования показали, что состав таких продуктов может быть разнообразным. Вот какую «Моцареллу» можно найти на торговой полке: натуральная; с растительными жирами; белково-жировой продукт.

ВНИИМС разработал ГОСТ Р 59212–2020 «Сыры для пиццы термизированные. Технические условия», где в зависимости от используемого сырья продукция подразделяется на: сыры для пиццы из коровьего молока и продуктов переработки молока; сыры для пиццы из «Кальятты» и продуктов переработки, с использованием сыров полутвердых и (или) твердых, и (или) с чеддеризацией сырной массы конкретных наименований; сыр для пиццы «Моцарелла», изготовленный из «Кальятты» и продуктов переработки молока, включая побочные продукты переработки молока.

Выработка продукта по ГОСТ повышает его статусность и доверие потребителей.

В нашей стране существует пока незначительная по объемам производства, но очень социально

значимая группа сыров — для детского питания. ВНИИМС разработал ГОСТ 33631–2015 «Сыры для детского питания. ТУ». В нем нет конкретных наименований сыров, поэтому любой производитель может придумать собственное название продукту. В документе регламентированы требования к сырам для детей со второго года жизни.

Сыры подразделяются на сыры мягкие и полутвердые, соленые и сладкие. Массовая доля жира в сухом веществе сыров — от 20 до 50%. Для них характерна пониженная массовая доля хлористого натрия (*для мягких — до 0,7%, для полутвердых — до 1,5%*). Жировая фаза сыров должна содержать только молочный жир. Наличие генно-модифицированных источников (ГМИ) в сырах не допускается, так же как и наличие нитратов и нитритов. Ужесточены требования по микробиологической безопасности готового продукта: наличие бактерий групп кишечных палочек (БГКП) (колиформы) не допускается для мягких сыров в 0,01 г, а для полутвердых — в 0,1 г продукта.

Объективной реальностью является производство молочносодержащих продуктов с заменителем молочного жира, произведенных по технологии сыра. В 2022 г. объемы их производства составили ~32% от объемов производства всех продуктов сыроделия. Эти продукты могут и должны быть качественными при правильном подходе к их изготовлению. Необходимо помнить, что использование заменителей молочного жира требует корректировки отдельных технологических операций. Качество продукта будет зависеть от качества сырья, правильного подбора состава заквасочной микрофлоры, грамотно проведенного технологического процесса. Для придания оригинальности вкусу возможно использование вкусовых компонентов.

Ассортиментная политика обладает достаточной гибкостью и подстраивается под потребности рынка. Грамотный пересмотр ассортиментной линейки и выходы на новые ниши помогут производителям расти, а устойчивое качество продукции сохранит востребованность у покупателей.

Вклад авторов. В.А. Мордвинова: анализ публикаций по теме статьи, написание текста рукописи.

Authors contributions. V.A. Mordvinova: analysis of publications on the topic of the article, writing the text of the manuscript.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Статья поступила: 30.07.2023. **Принята к публикации:** 22.08.2023.
Article received: 30.07.2023. **Accepted for publication:** 22.08.2023.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Мордвинова Валентина Александровна, к. т. н., руководитель направления исследований по технологии сыроделия

ВНИИМС — филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН. Адрес: 152613, Ярославская область, г. Углич, Красноармейский бульвар, 19. Телефон: 8 (48532) 5-09-38. E-mail: mail@vniims.info

AUTHORS INFORMATION

Mordvinova Valentina Alexandrovna, Candidate of Technical Sciences, Head of Research on Cheese-making Technology

All-Russian Scientific Research Institute of Butter- and Cheesemaking — Branch of V.M. Gorbatov Federal Research Center for Food Systems Address: 19 Krasnoarmeysky Boulevard, Uglich, Yaroslavl region, 152613. Phone: 8 (48532) 5-09-38. E-mail: mail@vniims.info

УДК 664
UDC 664

Использование пчелиного маточного молочка и коровьего молозива в комплексной биологически активной добавке к пище



The use of bee royal jelly and cow colostrum in a complex biologically active food supplement

АВТОРЫ

AUTHORS

Л.Б. Умиралиева, К.Т.Н. *,
Н.Л. Танькова, К.Т.Н. **,
Р.К. Макеева *,
А.Т. Ибраихан *

L.B. Umiraliyeva*,
N.L. Tankova**,
R.K. Makeyeva*,
A.T. Ibraikhan*

*ТОО «Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности», г. Алматы, Республика Казахстан
**ООО «Свеба Дален Рус», г. Москва, Россия

*Kazakh research institute of processing and food industry/ Ltd., Almaty
**Sveba Dahlen, Moscow, Russia

РЕЗЮМЕ

SUMMARY

В статье рассмотрены основные направления развития биотехнологических методов создания нового поколения функциональных продуктов. Обоснован выбор пчелиного маточного молочка и коровьего молозива в качестве нутрицевтических источников биологически активных белков и ненасыщенных жирных кислот. Приведены результаты исследований биологических активностей сырья. Установлены соотношения пчелиного маточного молочка и коровьего молозива, дана оценка эффективности комплексной биологически активной добавки (БАД) в соответствии с нормативными требованиями, предъявляемыми к БАД-нутрицевтик для восполнения средневзвешенных норм физиологической потребности человека в белках, ненасыщенных жирных кислотах. Исследованы технологические параметры полного цикла получения БАД от сбора и резервирования сырья, обеспечивающих стабилизацию биологических активностей маточного молочка и коровьего молозива до готовой сухой биологически активной добавки. Разработан стандарт организации КазНИИПП «Сухая биологическая добавка (БАД)-нутрицевтик». Научно обоснованные технологические решения позволяют обеспечить безопасность и требуемый уровень биологических активностей, регулируемый процесс создания функциональных композиций маточного молочка и коровьего молозива, а также будут способствовать развитию промышленной переработки сырья.

The article discusses the main directions of development of biotechnological methods for creating a new generation of functional products. The choice of bee royal jelly and cow colostrum as nutraceutical sources of biologically active proteins and unsaturated fatty acids is justified. The results of studies of biological activities of raw materials are presented. The ratios of bee royal jelly and cow colostrum were established, the effectiveness of a complex biologically active additive was evaluated in accordance with the regulatory requirements for a biologically active additive — nutraceuticals to fill the weighted average norms of human physiological needs for proteins, unsaturated fatty acids. The technological parameters of the full cycle of obtaining a biologically active additive from the collection and reservation of raw materials that ensure the stabilization of the biological activities of royal jelly and cow colostrum to the finished dry biologically active additive have been studied. The Standard of the Organization of the Kazakh Research Institute of Food and Processing Industry «Dry biological additive (biologically active additive)-nutraceutical» has been developed. Scientifically based technological solutions make it possible to ensure the safety and the required level of biological activities, the regulated process of creating functional compositions of royal jelly and cow colostrum, and will also contribute to the development of industrial processing of raw materials.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

KEYWORDS

МАТОЧНОЕ МОЛОЧКО ПЧЕЛ, КОРОВЬЕ МОЛОЗИВО, СУХАЯ БАД-НУТРИЦЕВТИК, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

ROYAL JELLY OF BEES, COW COLOSTRUM, DRY DIETARY SUPPLEMENT NUTRACEUTICAL, TECHNOLOGICAL SOLUTIONS

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ

FOR CITATION

Умиралиева Л.Б., Танькова Н.Л., Макеева Р.К., Ибраихан А.Т. Использование пчелиного маточного молочка и коровьего молозива в комплексной биологически активной добавке к пище. *Технический оппонент*. 2023; 2 (10):21-29.

Morialieva L.B., Tankova N.L., Makeyeva R.K., Ibraihan A.T. The use of bee royal jelly and cow colostrum in a complex biologically an active food supplement. *Technicheskiy opponent = Technical opponent*. 2023; 2 (10):21-29.



Материалы и методы исследования

Аминокислотный состав исследуемых продуктов определяли методом капиллярного электрофореза (КЭФ), ГОСТ 33428–2015, массовой доли белка — методом Кьельдаля, массовой доли сухих веществ — по ГОСТ 29246–91; микробиологические исследования осуществляли по ГОСТ Р 51426–2016; ГОСТ 10444.11–2013, иммуноглобулины определяли по плотности с использованием приборов «Лактодинсиметр» и «Рефрактометр» и авторской методике Н.В. Самбурова. Для определения 10-гидроксидецеиновой кислоты использовали систему Shimadzu Prominence LC-20 (Shimadzu, Япония), оборудованную УФ-детектором (SPD-20A) и флуоресцентным детектором (RF-10AXL). Система ВЭЖХ: бинарный насос (LC-20AD), автоматический пробоборник (SIL-20AC), дегазатор (DGU-20A5), термостат колонок (СТО-20A), ПО LСSolution. Колонка Thermo Hypersil GOLD C 18 (150 мм×4 мм, 5 мкм) использовалась для разделения проб.

Объекты исследований: сухая БАД, коровье молоко, обезжиренное молоко (нативное молоко подогревали до 40 °С и нормализовали центрифугированием при 3000 оборотов в минуту в течение 20 мин), маточное молочко пчел.

Результаты независимых экспериментов представлены как среднее арифметическое значение ± доверительный интервал. Достоверность различий между выборками данных определяли методом доверительных интервалов.

Анализ литературных данных и постановка проблемы

Изучению применения микронутриентов с целью оздоровления посвящены работы многих исследователей [1, 2, 3, 4, 5]. Биоинженерия пищевого сырья позволяет создавать продукты функционального назначения. БАД-нутрицевтики представлены, как правило, хорошо изученными биологически активными веществами, значение которых в регулировании многих жизненно важных адаптивно-защитных систем организма установлены [6]. Последние научные работы указывают на перспективность использования коровьего молока и пчелиного маточного молочка какнутрицевтических источников биологически активных белков и полиненасыщенных жирных кислот [7, 8].

Анализ мирового рынка показывает стремительный рост производства маточного молочка. В 2019 г. этот рынок был оценен в 81 млн долл. США, ожидается, что к 2026 г. он достигнет около 100 млн долл., увеличиваясь со среднегодовым темпом роста 2,9% в течение прогнозируемого периода с 2020 по 2026 г. [9].

Пчелиное маточное молочко имеет высокий уровень легкоусвояемых белков [9], его липидный состав не имеет аналогов — 80–90% жирных кислот молочка состоят из особых короткоцепочечных

(8–10 атомов углерода) гидрокси- и дикарбоновых жирных кислот. Эти кислоты играют существенную роль при разрешении местной воспалительной реакции у оперированных больных, демонстрируют выраженную биологическую активность сложного спектра: антибактериальную, противоопухолевую [11]. Биологически активные вещества маточного молочка определяют его анаболическое, антиоксидантное, антигипоксическое, иммуностимулирующее нормализующее обмен веществ действия на организм человека [11–23]. Содержание биологически активных веществ в маточном молочке и его физиологическая активность зависят от условий сбора, хранения и резервирования.

В результате обзора литературных источников выявлена практическая значимость совершенствования технологий переработки и производства маточного пчелиного молочка. Среди всех децановых и децеиновых жирных кислот на первом месте находится 10-окси-2-децановая кислота, она является основным компонентом жировой фракции маточного молочка, обладает антибактериальным эффектом. Большое содержание жирных кислот определяет многие его биологические активности и в то же время делает его крайне неустойчивым к воздействию физических факторов: действию света, окислителей, высоких температур [24].

Учеными ТОО «КазНИИППП» разработана технология сбора и резервирования маточного молочка. Для использования маточного молочка, полученного по разработанной методике какнутрицевтического источника ненасыщенных жирных кислот, требуются уточнения содержания в продукте децеиновых кислот. Как дополнительной источник биологически активных веществ белковой природы в БАД рассматривается коровье молоко [25]. Молозиво первой дойки, или «0-часовое молоко», является истинным молозивом: оно содержит наибольшее количество белков, ростовых факторов, гормонов и метаболически активных веществ. Доля сывороточных белков в молозиве первого удоя составляет около 70% от массы всех протеинов. Главная роль в создании иммунитета принадлежит глобулиновой фракции белков и иммуноглобулином [26, 27]. Так, IgM в организме человека участвует в фагоцитозе клеток с чужеродным белком при формировании экстренной защиты на гуморальном уровне; IgG усиливает иммунный ответ организма и связывает продукты метаболизма бактерий; IgA предотвращает проникновение возбудителей болезни через слизистую на локальном уровне.

Использование молока, благодаря его анти-вирусной, антифунгальной и антибактериальной активностям показано для эффективной терапии инфекций, вызванных различными патогенами, в частности: *Escherichia coli*, *Candida albicans*, *rotaviruses*, *Cryptosporidium*, *Campylobacter*, *Helicobacter pylori*, *Listeria*, *Salmonella*, *Shigellosis* и *Streptococcus*. Высокое содержание в истинном молозиве биологически активных белков, в том числе иммуноглобулинов, выдвигает его в число недорогих источниковнутрицевтических средств. Через 6 ч после отела баланс этих веществ начинает меняться, содержание био-



логически ценных сывороточных белков в молозиве уменьшается практически в 2 раза [24, 25, 26, 27, 28]. Для сбора сырья в объемах, необходимых для промышленной переработки и сохранения его биологических активностей, необходима стандартизация процессов резервирования.

Гигиеническая безопасность сырья обеспечивается контролем молозива при сборе и технологическими приемами резервирования. Обязательным условием резервирования является сочетание микробиологической безопасности и сохранности биологических активностей. Наиболее часто как перспективный способ резервирования молозива отмечается метод замораживания. Однако данные исследователей по длительности резервирования методом замораживания без изменения биологических активностей молозива разнятся и требуют дополнительных исследований по основным критериям: микробиологическим показателям и титру IgG в молозиве.

Обобщая вышесказанное, надо отметить необходимость в уточнении условий и режимов резервирования молозива, обеспечивающих безопасность и уровень его биологических активностей в специализированных продуктах в соответствии с ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [29], методическими указаниями МУК 2.3.2.721–98 «Пищевые продукты и пищевые добавки. Определение безопасности и эффективности биологически активных добавок к пище» [30]. Исследователями была поставлена задача по уточнению условий резервирования молозива методом замораживания. Так как на молозиво нет стандарта идентичности в Республике Казахстан и странах СНГ, гигиеническая оценка сырья возможна по нормируемым требованиям к молоку-сырью для специализированных продуктов. Пчелиное маточное молочко и коровье молозиво обладают биологическими активностями схожего спектра, что дает возможность рассматривать эти ресурсы как нутрицевтические источники активных белков и полиненасыщенных жирных кислот при разработке комплексного БАД-нутрицевтика для восполнения средневзвешенных норм физиологической потребности в этих нутриентах.

Цель и задачи исследования

Цель — разработать научно обоснованные требования к технологическим процессам и критериям качества сухой БАД-нутрицевтик на основе маточного молочка пчел и коровьего молозива. Полученные научные результаты позволят перерабатывать маточное молочко и коровье молозиво в промышленных объемах.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи: разработать научно обоснованные требования к технологическим процессам сбора, резервирования маточного молочка пчел и коровьего молозива на основании экспериментально-аналитического анализа сырья и функциональной эффективности БАД. Отработать режимы сушки, смена промежуточного сырья для БАД.

Результаты разработки научно обоснованных требований к технологическим процессам и кри-

териям качества сухой БАД-нутрицевтик на основании экспериментально-аналитического анализа маточного молочка пчел и коровьего молозива.

Учеными ТОО «КазНИИПП» разработаны алгоритмы сбора и резервирования маточного молочка и коровьего молозива с целью их переработки в промышленных масштабах. Экспериментальные и аналитические исследования базировались на следующих принципах:

технологии сбора и резервирования сырья должны обеспечивать титр биологических активностей на уровне исходных показателей;

содержание биологически значимых компонентов маточного молочка должно соответствовать ГОСТ 28888; адсорбированного маточного молочка — ГОСТ 31767. Содержание биологически активных компонентов коровьего молозива должно соответствовать составу коровьего молозива (0–6 ч после отела): массовая доля сывороточных белков — от 6,5 до 12,5%; массовая доля IgG1 — от 4,5 до 8,0%; массовая доля IgG2 — <10% от содержания IgG1.

Для обеспечения вышеуказанных параметров на основании аналитических и экспериментальных исследований разработаны технологические решения сбора и резервирования маточного молочка и коровьего молозива.

Содержание биологически активных веществ в маточном молочке и его физиологическая активность зависят от условий сбора, хранения и резервирования. Высокое содержание ненасыщенных жирных кислот определяет большинство его биологических активностей и в то же время делает его крайне неустойчивым к воздействию физических факторов: действию света, окислителей, высоких температур [24].

В результате исследований разработана технология сбора маточного молочка в полевых условиях и способ стабилизации биологической активности маточного молочка после его изъятия из пчелиной семьи. Исследованиями предложен способ совмещения отбора маточного молочка из мисочек (маточников) с процессом адсорбции. Процесс извлечения маточного молочка и адсорбции длится в совокупности не более 1,5 ч. В качестве адсорбента применяется смесь лактозы с глюкозой в соотношении 98±1% к 2±1% соответственно. Сравнительный анализ биологических активностей собранного маточного молочка, адсорбированного до и после резервирования, показал, что продукт при температуре минус 36 °С не теряет свою биологическую активность в течение 10 мес.

Особое внимание уделялось содержанию 10-гидрокси-2-деценной кислоты в адсорбированном продукте, так как она является основным компонентом жировой фракции маточного молочка и наиболее подвержена воздействию физических факторов. Ее наличие определялось как маркер подлинности продукта. Для определения 10-гидрокси-2-деценной кислоты использовали систему Shimadzu Prominence LC-20 (Shimadzu, Япония), оборудованную УФ-детектором (SPD-20A) и флуоресцентным детектором (RF-10AXL). Система ВЭЖХ была оборудована бинарным насосом (LC-20AD), автоматическим прободборником (SIL-20AC), дегазатором (DGU-20A5)



и термостатом колонок (СТО-20А), управляемым программным обеспечением LCSolution. Содержание 10-гидрокси-2-деценной кислоты, сырого протеина в нативном маточном молочке, собранном по методике «КазНИИПП» и в адсорбированном до и после резервирования, имеет высокий титр и соответствует нормативным требованиям (табл. 1).

Для сбора коровьего молозива в объемах, требуемых для промышленной переработки, необходима стандартизация процессов резервирования. Гигиеническая безопасность сырья обеспечивается контролем молозива при сборе и технологическими приемами резервирования. Молозиво может быть контаминировано как экзогенно, так и эндогенно. Суммарное (экзогенное и эндогенное) обсеменение молозива, согласно исследованиям, превышает 100 000 КОЕ/мл. Обязательным условием сбора и резервирования является сочетание микробиологической безопасности и сохранности биологических активностей. На основании аналитических и экспериментальных исследований разработаны условия сбора и резервирования коровьего молозива: сбор в бактерицидной фазе; замораживание (резервирование) при температуре 20–37 °С; длительность резервирования — 0,5 года.

Условия сбора коровьего молозива в бактерицидной фазе определяются объективными факторами. Истинное молозиво содержит наибольшее количество биологических активностей, в том числе, антибактериальные факторы, препятствующие развитию микрофлоры молозива. Через 6 ч после отела баланс метаболически активных веществ начинает снижаться. Так, содержание биологически ценных сывороточных белков, составляющих около 70% от массы всех протеинов молозива первого удоя, уменьшается через 6 ч после отела практически в 2 раза. Длительность бактерицидной фазы зависит от бактериального обсеменения молозива, режимов охлаждения и хранения.

В разработанной технологии предложен способ быстрой заморозки истинного молозива. Основной принцип метода заключается в том, что период генерации бактерий замедляется по мере уменьшения температуры. Метаболизм и действие эндоферментов в микроорганизмах прекращается при температуре минус 18–20 °С, что в большей степени предотвращает потери биологических активностей в процессе резервирования сырья. Исследованиями установлено, что при температуре резервирования истинного молозива –18–20 °С в бактерицидной фазе концентрация биологически активных белков оставалась на одном уровне в течение полугода, динамики изменений исходных микробиологических показателей в этом интервале не отмечалось (табл. 2). Донорами молозива могут служить клинически здоровые животные, отрицательно реагирующие при исследованиях на туберкулез, бруцеллез и лейкоз. Для заготовки пригодного молозива плотностью 1,080–1,045 г/см³, активной кислотностью от 5,9 до рН 8,3 (оптимальная активная кислотность молозива — 5,9–6,1 рН).

Иммуноглобулины (Ig) молозива представлены классами IgG1–81%, IgG2–5%, IgA — 7% и IgM — 7%. У коров при нормальном лактационном периоде 81% Ig молозива синтезируются из сыворотки крови. Со-

держание Ig в молозиве зависит от числа лактаций. У коров 1–3-й лактации в молозиве первого удоя Ig на 10–30% меньше, чем у коров 4–5-й лактации. Однако уровень бактериальной контаминации асептического молозива от здоровых коров, при равных условиях содержания, зависит в значительной степени от возраста животного, поэтому для исследований использовали молозиво коров 3-й лактации плотностью 1,061–1,070 г/см³. Содержание Ig оценивали по плотности в течение всего срока резервирования периодичностью в две недели с использованием приборов «Лактодинсиметр» и «Рефрактометр» по авторской методике Н.В. Самбурова. Общий уровень содержания Ig не менялся в процессе всего срока резервирования. Результаты исследований контаминации молозива, собранного в бактерицидной фазе, показали, что в образцах молозива нативного, обезжиренного дефростированного в процессе резервирования, и сухом обезжиренном молозиве патогенная микрофлора отсутствует, титр плесневых грибов и дрожжей в образцах соответствует требованиям, предъявляемым к сырью для специализированных молочных продуктов (ТР ТС 027–2012), что подтверждает правильность выбранных условий сбора и резервирования, табл. 2.

Аналитическая оценка функциональной эффективности разрабатываемой БАД-нутрицевтик для восполнения физиологической потребности в белках и эссенциальных жирных кислотах основывается на законодательных средневзвешенных нормах (для взрослых) физиологической потребности в пищевых веществах (ГОСТ Р 55577–2013; МР 2.3.1.2432–08, МУК 2.3.2.721): белок — 12% по калорийности, или 75 г в сутки; эссенциальные жирные кислоты — 4% по калорийности, или 11 г в сутки, и экспериментально полученных данных. В табл. 1 приведены результаты исследования биологически активных белков и 10-гидрокси-2-деценной кислоты в сырье. Количество полиненасыщенных кислот в маточном молочке и БАД оценивали по содержанию 10-гидрокси-2-деценной кислоты, так как она является основным компонентом жировой фракции и наиболее подвержена воздействию физических факторов, ее наличие является маркером подлинности продукта. Режимы лиофильной сушки отрабатывались на лиофильной сушилке ERSTEVAK.

Полученные данные содержания биологически активных белков и ненасыщенных жирных кислот в промежуточном сырье дали основание предположить, что соотношение в БАД сухого адсорбированного маточного молочка и сухого обезжиренного молозива 70/30 (соответственно) обеспечит нормативные требования (МУК 2.3.2.721) — не менее 2% декларируемых нутриентов от норм физиологической потребности в пищевых веществах взрослого человека. Для уточнения предположения был исследован композиционный состав на содержание 10-гидрокси-2-деценной кислоты, сырого протеина и активных белков молозива, полученные данные проанализированы в табл. 3.

Исходя из полученных данных, соотношение сухого адсорбированного маточного молочка и сухого обезжиренного молозива 70/30 соответственно

ТАБЛИЦА 1. Содержание пищевых веществ на 100 г продукта

TABLE 1. The content of nutrients per 100 g of the product

Нутриент Nutrient	Количество Quantity	Норма Standard	% от нормы в 100 г % of the norm in 100 g	% от нормы в ккал % of the norm in kcal
Адсорбированное маточное молочко пчел Adsorbed royal jelly of bees				
Массовая доля сухих веществ, % Mass fraction of dry substances, %	85(± 0,0306)			
Массовая доля 10-гидрокси-2-деценовой кислоты, % Mass fraction of 10-hydroxy-2-decenic acid, %	0,6 (± 0,15)	11	6,41%	3,3%
Массовая доля сырого протеина, % Mass fraction of crude protein, %	31 (± 0,06)	75	36,47	48,62
Нативное маточное молочко пчел Native royal jelly of bees				
Массовая доля сухих веществ, % Mass fraction of dry substances, %	32,99 (± 0,0306)			
Массовая доля 10-гидрокси-2-деценовой кислоты, % Mass fraction of 10-hydroxy-2-decenic acid, %	6,93 (± 0,15)	11	21%	3,3%
Массовая доля сырого протеина, % Mass fraction of crude protein, %	3631 (± 0,06)	75	4.1%	33,91
Сухое адсорбированное маточное молочко пчел Dry adsorbed royal jelly of bees				
Массовая доля сухих веществ, % Mass fraction of dry substances, %	98,0 (± 0,0306)			
Массовая доля 10-гидрокси-2-деценовой кислоты, % Mass fraction of 10-hydroxy-2-decenic acid, %	0,7 (± 0,15)	11	5,45	5,45
Массовая доля сырого протеина, % Mass fraction of crude protein, %	31 (± 0,06)	75,0	40,5	40,5
Нативное обезжиренное молозиво Native low-fat colostrum				
Массовая доля сухих веществ, % Mass fraction of dry substances, %	21,0 (± 0,0306)			
Массовая доля белка, % Mass fraction of protein, %	14,96 (± 0,06)			
Содержание общего азота, % Total nitrogen content, %	2,35 (± 0,04)			
Содержание небелкового азота, % Non-protein nitrogen content, %	0,045 (± 0,003)			
Содержание «истинного белка», % The content of «true protein», %	14,71 (± 0,06)	75,0	4,24	5,66
Содержание казеиновых белков, % Casein protein content, %	1,20 (± 0,35)			

Нутриент Nutrient	Количество Quantity	Норма Standard	% от нормы в 100 г % of the norm in 100 g	% от нормы в ккал % of the norm in kcal
Содержание сывороточных белков, % The content of whey proteins, %	13,49 (± 0,20)			
Дефрастированное обезжиренное молозиво после резервирования Defrastrated low-fat colostrum after reservation				
Массовая доля сухих веществ, % Mass fraction of dry substances, %	21,0 (± 0,0306)			
Массовая доля белка, % Mass fraction of protein, %	14,96 (± 0,06)			
Содержание общего азота, % Total nitrogen content, %	2,35 (± 0,04)			
Содержание небелкового азота, % Non-protein nitrogen content, %	0,045 (± 0,003)			
Содержание «истинного белка», % The content of «true proteins», %	14,71 (± 0,06)	75,0	4,24	5,66
Содержание казеиновых белков, % Casein protein content, %	1,20 (± 0,35)			
Содержание сывороточных белков, % The content of whey proteins, %	13,49 (± 0,20)			
Сухое обезжиренное молозиво Dry low-fat colostrum				
Массовая доля белка, % Mass fraction of protein, %	68,0(± 0,06)			
Содержание общего азота, % Total nitrogen content, %	10,65			
Содержание небелкового азота, % Non-protein nitrogen content, %	2,50 (± 0,04)			
Содержание «истинного белка», % The content of «true protein», %	51,99 (± 0,06)	75,0	66,56	88,74
Содержание казеиновых белков, % Casein protein content, %	18,10 (± 0,35)			
Содержание сывороточных белков, % The content of whey proteins, %	33,75 (± 0,20)			

обеспечат нормативные требования для БАД — не менее 2% декларируемых нутриентов от норм физиологической потребности в пищевых веществах и энергии (МУК 2.3.2.721) при рекомендуемой дозе приема (четыре капсулы по 1000 мг в день). Полученную биологически активную добавку можно определить как БАД-нутрицевтик с функциональным назначением: восполнение дефицита эссенциальных пищевых веществ: белков, полиненасыщенных жирных кислот.

Технологическая схема производства БАД базируется на отработанных методах и режимах: сбор истинного молозива; нормализация молозива по жиру; замораживание молозива тонким слоем в бактерицидной фазе; дефростация молозива при температуре не выше 20 °С; лиофильная сушка молозива (режимы отработывались на лиофильной сушилке ERSTEVAK); сбор по технологии «КазНИИПП» маточного молочка пчел; адсорбция по технологии «КазНИИПП» маточного молочка пчел; лиофильная сушка адсорбирован-

ТАБЛИЦА 2. Микробиологические показатели коровьего молозива

TABLE 2. Microbiological indicators of cow colostrum

Наименование образца Name of the sample	КМАФАнМ, КОЕ в 1 г про- дукта КМАФАнМ, CFU in 1 g of product	БГКП, обна- ружено в 1 г продукта BGCP, found in 1 g of the product	Дрожжи, КОЕ в 1 г продукта Yeast, CFU in 1 g of product	Плесени, КОЕ в 1 г продукта Mold, CFU in 1 g of product	Staphylococcus aureus в 1 г продукта Staphylococcus aureus in 1 g of product
Нативное молозиво Native colostrum	2,0*10 ²	—	1,0*10 ¹	5,0*10 ¹	—
Обезжиренное молозиво Low-fat colostrum	1,5*10 ²	—	1,0*10 ¹	5,0*10 ¹	—
Обезжиренное молозиво (через 0,5 года резервирования) Low-fat colostrum (after 0.5 years of reservation)	2,0*10 ²	—	1,0*10 ¹	5,0*10 ¹	—
Сухое обезжиренное молозиво Dry low-fat colostrum	1,5*10 ²	—	1,0*10 ¹	5,0*10 ¹	—

ТАБЛИЦА 3. Содержание пищевых веществ на 100 г БАД

TABLE 3. The content of nutrients per 100 g of dietary supplements

Показатель Indicator	Значение показателя The value of the indicator	% от нормы в 100 г % of the norm in 100 g	2% от нормы в г 2% of the norm in g	% от нормы в ккал % of the norm in 100 kcal	2% от нормы в ккал 2% of the norm in kcal
Ненасыщенные жирные кислоты, г Unsaturated fatty acids, g	0,7(± 0,15)	6,36	0,22	6,36	2,02
Белок, г Protein, g	40,0(± 0,06)	53,3	1,5	71,11	6,0

ного маточного молочка пчел (режимы обрабатывались на лиофильной сушилке ERSTEVAK). Составление смеси лиофильно высушенных адсорбированного маточного молочка и обезжиренного молозива в соотношении 70/30 (соответственно) проводили в асептических условиях. Во избежание образования на сырье конденсата до составления смеси компонентов проводили отепление сырья (в упаковке) при комнатной температуре от 15 до 20 °С включительно.

Полученные данные исследований послужили основанием для разработки двух стандартов: СТАНДАРТ ТОО «КазНИИППП» СТО 10044001843–007–2023 «БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНАЯ ДОБАВКА СУХАЯ — НУТРИЦЕВТИК»; СТО 10044001843–008–2023 «МОЛОЗИВО КОРОВЬЕ ДЛЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ».

Обсуждение результатов разработки научно обоснованных требований к технологическим процессам, сырью и критериям качества сухой БАД-нутрицевтик на основании экспериментально-аналитического анализа маточного молочка пчел и коровьего молозива.

Научный результат по разработке технологических и рецептурных решений БАД-нутрицевтика на основе маточного молочка и коровьего молозива не имеет аналогов по композиции функциональных ингредиентов и интересен с практической точки зрения. Разработанные алгоритмы подготовки, сбора и резервирования сырья позволяют определить возможность его промышленной переработки. Прикладной аспект использования полученного научного результата заключается в совершенствовании методов и подходов

переработки сырья, расширении спектра социально значимых продуктов. Однако исследуемое сырье в соответствии с аналитическими исследованиями обладает широким спектром биологических активностей. Сухое молозиво, сухая сыворотка молозива, сухое маточное молочко могут быть использованы в рецептурных композициях БАД с другими функциональными свойствами, что требует дополнительных исследований. Еще один аспект, требующий доработки, — стабилизация белковых компонентов молозива в процессе хранения. Результат исследований будет иметь практическую значимость в расширении потенциального контингента, использующего БАД с обозначенными и другими активностями.

Выводы

На основании экспериментально-аналитического анализа сырья разработаны основные требования

к технологическим процессам получения промежуточного сырья с высоким титром 10-гидрокси-2-деценной кислоты в маточном молочке пчел и активных белков в коровьем молозиве.

Определено функциональное назначение БАД — источник биологически активных белков и эссенциально жирных кислот (МУК 2.3.2.721).

Обосновано соотношение сырья в комплексной БАД: сухое адсорбированное маточное молочко и сухое обезжиренное молозиво 70/30 соответственно, что обеспечит нормативные требования к БАД — не менее 2% декларируемых нутриентов от норм физиологической потребности в пищевых веществах и энергии (МУК 2.3.2.721).

Установлена доза приема комплексной БАД — четыре капсулы по 1000 мг в день, обеспечивающая нормативные требования физиологической потребности в биологически активных белках и эссенциально жирных кислотах (МУК 2.3.2.721).

Литература/References

- Gligorevic S., Petrovic M., Ivanovic J., & Sokovic M. Analysis of bioactive components in royal jelly. *Journal of Agricultural Science and Technology*. 2019; 21 (3): 654–669.
- Viuda-Martos M., Ruiz-Navajas Y., Fernández-López J., & Pérez-Alvarez J. A. (2008). Biological activities of royal jelly — Review. *Trends in Food Science & Technology*. 2008; 19 (12): 634–642.
- Morita H., Ikeda T., Kajita K., Fujioka K., & Mori I. (2018). Composition and functional properties of royal jelly: A review. *Foods*. 2018; 7 (6): 92.
- Тутельян В.А. Биологически активные добавки к пище в профилактическом и лечебном питании. Эволюция взглядов и подходов // БАД к пище и проблемы здоровья семьи: Матер. V Межд. симп. — Красноярск. 2001: 3–5. [Tutelyan V.A. Biologically active food additives in preventive and therapeutic nutrition. Evolution of views and approaches // Dietary supplements to food and family health problems: Mater. V Intern. simp. — Krasnoyarsk. 2001: 3–5. (In Russ.)].
- Тутельян В.А. Питание и здоровье // Пищевая промышленность. 2004; 5: 7. [Tutelyan V.A. Nutrition and health // Food industry. 2004; № 5: 7. (In Russ.)].
- Позняковский В.М., Чугунова О.В., Тамова М.Ю. Пищевые ингредиенты и биологически активные добавки. НИЦ ИНФРА-М. В электронно-библиотечной системе Znanium.com. [Poznyakovskiy V.M., Chugunova O.V., Tamova M. Yu. Food ingredients and biologically active additives". SIC INFRA-M. In the electronic library system Znanium.com. (In Russ.)].
- Белов А.Е., Исмагилова А.Ф. Эффективность применения 9-оксо-2Е-деценной кислоты для лечения мастита у коров и получения молока высокого санитарного качества. Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2012: 20–21. [Belov A.E., Ismagilova A.F. The effectiveness of the use of 9-oxo-2E-decenoic acid for the treatment of mastitis in cows and the production of milk of high sanitary quality. Bulletin of the Bashkir State Agrarian University. 2012: 20–21. (In Russ.)].
- National Center for Biotechnology Information. PubChem Compound Database; CID=12560, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/12560> (accessed Nov. 25, 2016).
- Miguel M.G., Nunes S., & Dandlen S.A. (2018). Bioactive Components of Royal Jelly Review. *Journal of Food Science*. 2018; 83(3): 757–764.
- Anand, A., Sharma, S., Kumar, R., & Gill, B.K. Therapeutic Uses of Bee Pollen: A Review. *Journal of Medicinal Food*. 2019; 22 (50): 412–424.
- Fokt, H.F., Pereira, A., Ferreira, A., & Rijo, P. (2018). Antimicrobial and Immunomodulatory Properties of Bee Propolis: A Review. *Trends in Food Science & Technology*. 2018; 71: 210–218.
- Kelly, G. S. (2020). Health-Promoting Effects of Colostrum: A Review. *Journal of the American College of Nutrition*. 2020; 39 (8): 732–751.
- Patel, R.D., Mehta, B.M., Goyal, R. K., Patel, P.R., & Pandya, H.V. Bovine Colostrum: An Emerging Nutraceutical. *International Journal of Nutrition, Pharmacology, Neurological Diseases*. 2019; 9 (2); 32–38.
- Szweda, P., Gucwa, K., Kurpios-Piec, D., & Pawlikowska, M. (2020). Bioactive Peptides from Bee Products for Health Benefits: A Review. *Nutrients*. 2020; 12 (7): 1840.
- Da Silva, P.M., Gauche, C., Gonzaga, L.V., Costa, A. C. O., & Fett, R. Health Benefits of Bee Products and Their Constituents: A Review. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2019; 67 (34): 7831–7843.
- Bogdanov, S., Jurendic, T., Sieber, R., & Gallmann, P. Biological and Therapeutic Properties of Bee Pollen: A Review. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*. 2017; 69 (3): 225–235.
- Rusznayk Á., Sujbert K., Bakonyi T., & Szöke. Biological Activities of Royal Jelly — Review. *Acta Veterinaria Hungarica*. 2018; 66 (4): 535–544.
- Noda N., Umebayashi K., Nakatani T., Miyahara K., Ishiyama K. Isolation and characterization of some hydroxy fatty and phosphoric acid esters of 10-hydroxy-2-decenoic acid from the royal jelly of honeybees (*Apis mellifera*). *Lipids*. 2005; 40 (8): 833–838. <https://doi.org/10.1007/s11745-005-1445-6>.
- Фесенко Л.М., Арипов О.А. Использование флавоноидов для коррекции нарушения функции печени при экспериментальном хроническом токсическом гепатите // Юб. Рос. науч. конф., посвящ. 175-летию со Дня рождения С.П. Боткина: материалы конф. — С.-Пб. 2007: 335. [Fesenko L.M., Aripov O.A. The use of flavonoids for the correction of liver dysfunction in experimental chronic toxic hepatitis // Yub. Ross. scientific conf., dedicated. To the 175th anniversary of S.P. Botkin's birth: materials of conf. — S.-Pb. 2007: 335. (In Russ.)].
- National Center for Biotechnology Information. PubChem Compound Database; CID=379, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/379> (accessed Nov. 15, 2016).
- Townsend G.F., Morgan J.F., Tolnai S., Hazlett B., Morton H.J., Shuel R.W. Studies on the in vitro antitumor activity of fatty acids



- I. 10-hydroxy-2-decenoic acid from royal jelly. *Cancer research*. 1960; 4: 503–510.
22. Townsend G.F., William H.B., Felauer E.E., Barbara H. Studies on the in vitro antitumor activity of fatty acids: IV. The esters of acids closely related to 10-hydroxy-2-decenoic acid from royal jelly against transplantable mouse leukemia. *Canadian journal of Biochemistry and Physiology*. 1961; 39: 111765–1770.
23. National Center for Biotechnology Information. PubChem Compound Database; CID=379, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/379> (accessed Nov. 15, 2016).
24. Орлов Б.Н., Асаfoва Н.Н. Эволюционно-физиологические подходы к анализу механизмов действия биологически активных веществ пчелиной семьи. Апитерапия сегодня: (сб.10): материалы Междунар. науч.-практ. конф. по апитерапии. — Рыбное: НИИП. 2002: 16–18. [Orlov B.N., Asafova N.N. Evolutionary and physiological approaches to the analysis of the mechanisms of action of biologically active substances of the bee family. *Apitherapy today: (sat.10): materials of the International scientific and practical conference on apitherapy.* — Rybnoye: NIP. 2002: 16–18. (In Russ.)].
25. Pakkanen, R., Aalto, J., & Virtanen, E. Colostrum and Its Benefits: A Review. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2017; 97 (6): 1592–1604.
26. Pithua, P. Efficacy of feeding a lacteal-derived colostrum replacer or pooled maternal colostrum with a low IgG concentration for prevention of failure of passive transfer in dairy calves / P. Pithua, S.S. Aly, D.M. Hainesetal. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2013; 243, 2: 277–282.
27. Davidson, G.P. Passive protection against diarrheal disease. *J. Ped. Gastroint. Nutr.* 1996; 23: 207–212.
28. Ляйтнер Л. Значение барьерной технологии для сохранения качества пищевых продуктов. *Мясная индустрия*. 1998; 2: 23–25; 3: 31–32. (Leistner L. The importance of barrier technology for the preservation of food quality. *Meat industry*. 1998; 2: 23–25; 3: 31–32. (In Russ.)].
29. ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции». Введ. 2011–12–09. [TR CU 021/2011 Technical Regulations of the Customs Union “On food safety”. Introduction. 2011–12–09. (In Russ.)].
30. МУК 2.3.2.721–98. Методические указания. 2.3.2. «Пищевые продукты и пищевые добавки. Определение безопасности и эффективности биологически активных добавок к пище». — Введ. 1999–01–01. [FLOUR 2.3.2.721–98. Methodical instructions. 2.3.2. «Food products and food additives. Determination of the safety and effectiveness of biologically active food additives». — Introduction. 1999–01–01. (In Russ.)].

Вклад авторов. Л.Б. Умиралиева, Н.Л. Танькова, Р.К. Макеева, А.Т. Ибраихан: анализ публикаций по теме статьи, написание текста рукописи.

Authors contributions. L.B. Moralieva, N.L. Tankova, R.K. Makeeva, A.T. Ibraihan: analysis of publications on the topic of the article, writing the text of the manuscript.

Конфликт интересов. Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов в отношении этого исследования, будь то финансовые, личные, авторские или любые другие, которые могли бы повлиять на исследование и его результаты, представленные в этой статье. **Conflict of interest.** The authors declare that they have no conflict of interest regarding this research, whether financial, personal, copyright or any other that could affect the research and its results presented in this article.

Финансирование. Исследование выполнено при поддержке финансирования научно-технической программы Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан на 2021–2023 гг. BR10764970 «Разработка наукоемких технологий глубокой переработки с/х сырья в целях расширения ассортимента и выхода готовой продукции с единицы сырья, а также снижения доли отходов в производстве продукции» в рамках проекта «Разработка технологии производства и переработки маточного пчелиного молочка для пищевой промышленности». Коллектив авторов выражает искреннюю благодарность всем участникам данного научного проекта за помощь и содействие в проведении исследований. Также выражаем благодарность руководству и ученым Казахского НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности за помощь и поддержку.

Financing. The study was carried out with the support of financing of the scientific and technical program of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan for 2021–2023 BR10764970 «Development of high-tech technologies for deep processing of agricultural raw materials in order to expand the range and output of finished products from a unit of raw materials, as well as reduce the share of waste in the production of products» within the framework of the project «Development of technology for the production and processing of royal bee milk for the food industry». The team of authors expresses sincere gratitude to all participants of this scientific project for their help and assistance in conducting research. We also express our gratitude to the leadership and scientists of the Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry for their help and support.

Статья поступила: 1.09.2023. **Принята к публикации:** 7.09.2023.
Article received: 1.09.2023. **Accepted for publication:** 7.09.2023.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Умиралиева Лазат Бекеновна, к. т. н., ведущий научный сотрудник, ORCID 0000–0002–8256–0161*

Танькова Нина Леонидовна, к. т. н., ORCID 0000–0002–8855–6315**

Макеева Раушан Кыдырхановна, научный сотрудник, ORCID 0000–0001–6344–4301*

Ибраихан Акниет Толегенкызы, магистр технических и технологических наук, старший научный сотрудник, ORCID 0000–0002–9444–6833*

*ТОО «Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности», 050060, пр. Гагарина 238Г, г. Алматы, Республика Казахстан. E-mail: info@rpf.kz, Телефон: +7 727 396 05 09

**ООО «Свеба Дален Рус», ул. Гиляровского 57, г. Москва, Российская Федерация. E-mail: sveba-dahlen.ru. Телефон: +7 495 684 04 15

AUTHORS INFORMATION

Moralieva Lazat Bekenovna, Ph.D., Leading Researcher, ORCID 0000–0002–8256–0161*

Tankova Nina Leonidovna, PhD, ORCID 0000–0002–8855–6315**

Makeeva Raushan Kydyrkhanovna, Researcher, ORCID 0000–0001–6344–4301*

Ibraihan Akniyet Tolegenkyzy, Master of Technical and Technological Sciences, Senior Researcher, ORCID 0000–0002–9444–6833*

*Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry LLP, 050060, 238 Gagarin Ave., Almaty, Republic of Kazakhstan. E-mail: info@rpf.kz. Phone number: +7 727 396 05 09.

**Sveba Dalen Rus LLC, 57 Gilyarovsky str., Moscow, Russian Federation. E-mail: sveba-dahlen.ru. Phone number: +7 495 684 04 15.



УДК 637.072
UDK 637.072

Задачи производственного контроля на предприятиях молочной промышленности



Tasks of Production Control at Dairy Enterprises

АВТОРЫ

О.В. Лепилкина, д.т.н.

AUTHORS

O.V. Lepilkina

ВНИИМС — филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г. Углич

All-Russian Scientific Research Institute of Butter and Cheesemaking — Branch of V.M. Gorbатов Federal Research Center for Food Systems

РЕЗЮМЕ

SUMMARY

Рассмотрены вопросы организации производственного контроля на молокоперерабатывающем предприятии, условия эффективной деятельности производственной лаборатории, возможные риски выпуска некачественной и опасной для здоровья потребителя продукции.

The issues of the organization of production control at the milk processing enterprise, the conditions for the effective operation of the production laboratory, the possible risks of producing low-quality and dangerous to the health of the consumer products are considered.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

KEYWORDS

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОНТРОЛЬ, КАЧЕСТВО, БЕЗОПАСНОСТЬ, ФАКТОРЫ РИСКА

PRODUCTION CONTROL, QUALITY, SAFETY, RISK FACTORS

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ

FOR CITATION

Лепилкина О.В. Задачи производственного контроля на предприятиях молочной промышленности. *Технический оппонент*. 2023; 2 (10):30-32.

Lepilkina O.V. Tasks of production control at dairy industry enterprises. *Technicheskii opponant = Technical Opponent*. 2023; 2 (10):30-32.

Молочные продукты составляют важнейшую часть рациона питания людей всех возрастов. Их польза для здоровья человека бесспорна. Но стоит признать, что на российском рынке пищевой продукции случается оборот молочных продуктов, не отвечающих потребностям большинства населения, в том числе фальсифицированных. Поэтому проблема обеспечения качества и безопасности молочных продуктов по-прежнему актуальна.

В 2016 г. Распоряжением Правительства Российской Федерации № 1364-р утверждена «Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года», ориентированная на обеспечение полноценного питания, профилактику заболеваний, увеличение продолжительности и повышение качества жизни населения, стимулирование развития производства и обращения на рынке пищевой продукции надлежащего качества. В соответствии с ней под качеством пищевой продукции понимается совокупность ее характеристик, соответствующих заявленным требованиям и включающих безопасность, потребительские свойства, энергетическую и пищевую ценность, аутентичность, способность удовлетворять потребности человека в пище при обычных условиях использования в целях обеспечения сохранения здоровья человека.

Неотделимым от понятия «качество» является понятие «безопасность» — это состояние пищевой продукции, свидетельствующее об отсутствии недопустимого риска, связанного с вредным воздействием на человека и будущие поколения.

Всю ответственность за качество и безопасность выпускаемых молочных продуктов несет предприятие-изготовитель, а это значит, что оно несет ответственность за организацию, полноту и достоверность осуществляемого производственного контроля.

Основными задачами производственного контроля являются:

- предупреждение использования в производстве сырья и материалов, не соответствующих установленным требованиям;
- проверка качества полуфабрикатов и продукции на всех стадиях технологического процесса;
- оценка соответствия показателей качества и безопасности молочных продуктов, изготовленных на предприятии, требованиям, установленным для каждого вида молочной продукции;
- выявление возможных причин и источников загрязнения продукции, разработка и осуществление профилактических мероприятий по предупреждению;



- проверка соблюдения условий, сроков хранения, сроков годности продукции, сырья и материалов на складах предприятия.

Выполнение этих задач возлагается на производственную лабораторию предприятия, в структуре которой обязательно должны быть химико-аналитическая группа, выполняющая физико-химический контроль, и микробиологическая группа, ответственная за микробиологический и санитарно-гигиенический контроль производства.

Необходимыми условиями для эффективной работы производственной лаборатории являются:

- наличие квалифицированного персонала;
- соответствие помещений техническим требованиям к испытательным лабораториям;
- оснащение необходимым оборудованием, приборами, материалами и реактивами;
- грамотная организация проведения испытаний, обеспечивающая правильность и достоверность их результатов.

Молоко — это весьма чувствительный и «ранимый» объект переработки, легко подверженный влиянию множества факторов, в том числе тех, которые способны вызвать негативные изменения его состава и свойств, делающих опасным потребление изготовленных из него продуктов.

Для того чтобы сделать вывод о качестве и безопасности выпускаемого предприятием молочного продукта, он должен быть оценен по комплексу объективных критериев, характеризующих его состав, а также степень загрязнения продукта веществами, вредными для здоровья человека. Критерии, по которым оценивается качество и безопасность молочного сырья и молочных продуктов, делятся на биологические, химические и физические.

К биологическим критериям оценки относятся микробиологические показатели, по которым судят о степени загрязненности продукта нежелательными микроорганизмами, способными повлиять на здоровье потребителя.

В перечень потенциально-опасных химических загрязнителей входят токсичные элементы, пестициды, микотоксины, радионуклиды, антибиотики, а также некоторые пищевые добавки, превышение дозировки которых может вызвать отравление у человека. Указанные вещества могут попасть в продукт, во-первых, из загрязненного сырья и, во-вторых, в процессе его производства. Загрязнение продукта такими химическими веществами как пестициды, антибиотики и радионуклиды происходит только в результате использования загрязненного сырья. Такими же химическими загрязнителями, как токсичные элементы, микотоксины, пищевые добавки, можно дополнительно загрязнить продукт во время его производства.

К физическим опасностям относятся различные инородные предметы и вещества, которые случайно могут попасть в продукт из-за небрежности или невнимательности персонала, а также из-за возможного наличия в производственных цехах грызунов и насекомых, что недопустимо. Физические опасности — это осколки стекла, продукты износа машин и оборудования, отходы жизнедеятельности грызунов, насекомых,

Молочные продукты составляют важнейшую часть рациона питания людей всех возрастов. Их польза для здоровья человека бесспорна. Но стоит признать, что на российском рынке пищевой продукции случается оборот молочных продуктов, не отвечающих потребностям большинства населения, в том числе фальсифицированных. Поэтому проблема обеспечения качества и безопасности молочных продуктов по-прежнему актуальна.

личные вещи персонала, элементы технологического оснащения, бумага, упаковочные материалы и пр. Наличие физических опасностей в молочном продукте ни в коем случае не допустимо.

В отличие от физических опасностей потенциально-опасные микробиологические и химические загрязнители нормируются и подлежат обязательному контролю. Их количественное содержание в сырье и готовых продуктах не должно превышать предельно-допустимых норм, указанных в Тех-

Неотделимым от понятия «качество» является понятие «безопасность» — это состояние пищевой продукции, свидетельствующее об отсутствии недопустимого риска, связанного с вредным воздействием на человека и будущие поколения. Вся ответственность за качество и безопасность выпускаемых молочных продуктов несет предприятие-изготовитель, а это значит, что оно несет ответственность за организацию, полноту и достоверность осуществляемого производственного контроля.



нических регламентах Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции».

В совокупности биологические, физические и химические опасности составляют факторы риска, от которых зависит качество и безопасность молочных продуктов. Для того чтобы осознанно управлять технологическим процессом производства продукции, необходимо знать эти потенциально-опасные факторы риска, уметь их оценивать и на основе этой оценки уметь выбрать оптимальное решение, направленное на предотвращение выпуска некачественной продукции, представляющей опасность для жизни и здоровья людей. В этом состоит главная миссия производственного контроля, которую с максимальной ответственностью должны выполнять все сотрудники производственной лаборатории.

Нужно понимать, что формальное отношение к выполнению своих должностных обязанностей неминуемо станет причиной выпуска с предприятия некачественной и опасной для здоровья потребителя продукции. К такой продукции относятся:

- не соответствующая требованиям ТР ТС 033/2013 и ТР ТС 021/2011;
- имеющая явные признаки недоброкачественности, проявляющиеся в изменении органолептических показателей (внешнего вида, цвета, вкуса, запаха);
- не имеющая маркировки;
- имеющая недостоверную информацию о составе и свойствах;
- хранившаяся с нарушением установленных режимов;
- имеющая истекший срок годности.

Некачественный продукт подлежит изъятию из оборота и экспертизе. Экспертиза проводится для того, чтобы принять решение о возможности переработки этого продукта или же о необходимости его утилизации или уничтожения. При проведении экспертизы выясняются условия производства, закупки, поставки, транспортировки, хранения и реализации продукта.

Если выясняется, что явные признаки недоброкачественности появились вследствие нарушений условий хранения у продавца, то изготовитель не несет ответственности за их появление. Такая продукция подлежит отзыву из оборота, утилизации или уничтожению за счет продавца.

Для того чтобы сделать вывод о качестве и безопасности выпускаемого предприятием молочного продукта, он должен быть оценен по комплексу объективных критериев, характеризующих его состав, а также степень загрязнения продукта веществами, вредными для здоровья человека. Критерии, по которым оценивается качество и безопасность молочного сырья и молочных продуктов, делятся на биологические, химические и физические.

Если признаки недоброкачественности появились при соблюдении продавцом требуемых условий хранения продукта, то он вправе потребовать от изготовителя возмещения ущерба за приобретение некачественного продукта и покрытия затрат на его экспертизу, утилизацию или уничтожение.

Наряду с материальными затратами выработка некачественной продукции влечет за собой и моральный ущерб, связанный с потерей хорошего имиджа предприятия, восстановить который будет практически невозможно. Все это очень серьезно и говорит о важности производственного контроля на молокоперерабатывающем предприятии.

Каждое предприятие ставит своей целью занять лидирующее положение на рынке молочных продуктов. Но достичь этой цели могут только те предприятия, которые способны обеспечивать качество и безопасность своей продукции путем организации строгого контроля на всех стадиях производства: от сырья до готового продукта.

Вклад авторов. О.В. Лепилкина: исследования, получение данных для анализа, написание текста рукописи.

Authors contributions. O.V. Lepilkina: research, obtaining data for analysis, writing the text of the manuscript.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Статья поступила: 14.07.2023. **Принята к публикации:** 10.08.2023. **Article received:** 14.07.2023. **Accepted for publication:** 10.08.2023.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Лепилкина Ольга Валентиновна, д. т. н., главный научный сотрудник

ВНИИМС — филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г. Углич. Адрес: 152613, Ярославская область, г. Углич, Красноармейский бульвар, 19. Телефон: +7 (48532) 9-81-61. E-mail: mail@vniims.info

AUTHORS INFORMATION

Lepilkina Olga Valentinovna, Doctor of Technical Sciences, Chief Researcher VNIIMS is a branch of the V.M. Gorbatov Federal Research Center for Food Systems of the Russian Academy of Sciences, Uglich. Address: 19 Krasnoarmeysky Boulevard, Uglich, Yaroslavl region, 152613. Phone: +7 (48532) 9-81-61. E-mail: mail@vniims.info



УДК 637.33
UDC 637.33

Практические советы по упаковке бескорковых сыров



Practical Tips for Packaging Rindless Cheeses

АВТОРЫ

Г.Н. Рогов, К.Т.Н.

AUTHORS

G.N. Pogov

ВНИИМС — филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем»
РАН, г. Углич

All-Russian Scientific Research Institute of Butter-
and Cheesemaking — Branch of V.M. Gorbatov
Federal Research Center for Food Systems, Uglich

РЕЗЮМЕ

SUMMARY

Правильный выбор упаковочного материала и его использование имеют большое значение при производстве бескоркового сыра. Основные критерии выбора пакетов для сыра — размер, барьерные свойства для кислорода, свободная проницаемость углекислого газа через полимер и усадка упаковочного материала. Вакуумирование с надежной герметизацией упакованного продукта также имеет большое значение в процессе упаковки бескорковых сыров. Одним из наиболее важных параметров полимерного пакета для созревания сыра является проницаемость по CO_2 и барьер по кислороду. В современных упаковочных материалах эти параметры взаимосвязаны и зависят от типа используемого барьерного полимерного слоя. Непосредственная проверка барьерных свойств термоусадочных пакетов на соответствие технологии производства сыра занимает много времени. Чтобы установить требуемую проницаемость, можно определить количество углекислого газа, образующегося в результате работы закваски.

The correct choice of packaging material and its use are of great importance in the production of rindless cheese. The main criteria for cheese bags are: size, oxygen barrier properties, free permeability of carbon dioxide through the polymer and shrinkage of the packaging material. Vacuuming with reliable sealing of the packaged product is also of great importance in the process of packaging rindless cheeses. One of the most important parameters of a polymer bag for cheese maturation is CO_2 permeability and oxygen barrier. In modern packaging materials, these parameters are inter-related and depend on the type of barrier polymer layer used. Direct verification of the barrier properties of shrink bags for compliance with the technology of cheese production takes a lot of time. To determine the required permeability, the amount of carbon dioxide produced by the starters can be determined.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

KEYWORDS

БЕСКОРКОВЫЙ СЫР, УПАКОВКА, ПОЛИМЕРНЫЕ
ПАКЕТЫ, ВАКУУМИРОВАНИЕ

RINDLESS CHEESE, PACKAGING, POLYMER BAGS,
VACUUMING

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ

FOR CITATION

Рогов Г.Н. Практические советы по упаковке
бескорковых сыров. *Технический оппонент.*
2023; 2 (10):33-36.

Rogov G.N. Practical tips for packaging rindless
cheeses. *Technicheskii opponent = Technical
Opponent.* 2023; 2 (10):33-36.

25 лет работы в упаковочной компании принесли автору не только большой опыт и знания в области упаковки пищевой продукции, но и множество вопросов.

Если в мясной индустрии при упаковке охлажденного мяса критерии предельно ясны — при прочих равных условиях мясо в вакууме должно сохранить свое кондиционное качество не менее определенного срока, то в отношении упаковки созревающего сыра остается много вопросов и неясных моментов. Попробуем разобраться в этом вопросе.

Начнем, к примеру, с охлажденного мяса — говядины или свинины. Изначально мясо стерильно. Микроорганизмы, которые вызывают его порчу, — это результат внутризаводской контаминации.

Следовательно, опасными, правильнее сказать, нежелательными организмами будут аэробные или факультативно-анаэробные бактерии. При этом здесь нет какого-то видового или родового предпочтения, так как в мясном бульоне могут развиваться практически все известные в мире микроорганизмы. Соответственно для более длительного хранения охлажденного мяса надо соблюсти три основных условия: обеспечить минимальную внутривзаводскую контаминацию, оставить в упаковке как можно меньше кислорода, использовать упаковочный материал с наиболее высокими барьерными свойствами и максимально высоким коэффициентом усадки.

Другое дело — сыр. Он уже содержит достаточно большое количество разнообразной ми-



крофлоры. На начальной стадии производства, безусловно, в большинстве сыров доминирующее значение занимает заквасочная микрофлора. Однако нельзя сбрасывать со счетов и нативную микрофлору сырого молока, сохранившуюся или восстановившуюся после пастеризации. Кроме того, соотношения видового состава микрофлоры сыра меняются в процессе его созревания и хранения. На поверхности сыра может развиваться аэробная микрофлора — бактерии, дрожжи и плесневые грибы. В большинстве случаев, за исключением некоторых видов сыров, развитие такой микрофлоры является нежелательным процессом, ведущим, в первую очередь, к снижению массы выработанной головки сыра и, как следствие, к финансовым потерям производителя. Кроме того, нельзя забывать и о физико-химических процессах, происходящих в сыре и влияющих на геометрический размер головки сыра: в процессе образования глазков сыр увеличивается в размере (особенно это заметно на сырах, созревающих с участием пропионовокислых бактерий), затем в процессе снижения температуры происходит растворение углекислого газа в сырном матриксе, и головка сыра уменьшается в размере. Так какие же функции упаковочного материала надо проверять при проведении тестов?

Начнем с того, что основная функция пакета для созревания сыра — это предотвратить развитие аэробной микрофлоры на его поверхности и обеспечить беспрепятственный выход образующегося в процессе созревания углекислого газа. Проведение прямых тестов потребует значительных затрат по времени. Есть ли более короткий путь?

Для того чтобы предотвратить развитие аэробной микрофлоры на поверхности сыра, нужно атмосферный воздух удалить из пакета и надежно закрыть горловину с помощью клипсы или сварки на термопланках. Соответственно первый тест — это проверка материала на герметичность закрытия. Здесь надо отметить, что далеко не все зависит от материала, а в большей степени от применяемого вакуумного упаковщика. По моим многолетним наблюдениям, если не удастся настроить машину на прочное герметичное закрытие, то в 99% случаев это проблема упаковщика, а не упаковочного материала. Проверка же на герметичность очень проста: надуваем герметично закрытый пакет воздухом, создавая небольшое избыточное давление, опускаем упаковку в воду и наблюдаем, идут ли пузырьки воздуха из шва или клипсового замка.

Второе необходимое условие — обеспечить свободное пропускание углекислого газа. Для этого надо определить, какой уровень пропускной способности нужен. Не секрет, что в производстве многих сортов сыра используются микроорганизмы, продуцирующие в процессе своей жизнедеятельности углекислый газ. Часто встает вопрос, какой материал по проницаемости углекислого газа надо выбрать для упаковки сыра и как проверить этот параметр. Проницаемость полиме-

Для того чтобы предотвратить развитие аэробной микрофлоры на поверхности сыра, нужно атмосферный воздух удалить из пакета и надежно закрыть горловину с помощью клипсы или сварки на термопланках. Соответственно первый тест — это проверка материала на герметичность закрытия. Здесь надо отметить, что далеко не все зависит от материала, а в большей степени от применяемого вакуумного упаковщика. По моим многолетним наблюдениям, если не удастся настроить машину на прочное герметичное закрытие, то в 99% случаев это проблема упаковщика, а не упаковочного материала. Проверка же на герметичность очень проста: надуваем герметично закрытый пакет воздухом, создавая небольшое избыточное давление, опускаем упаковку в воду и наблюдаем, идут ли пузырьки воздуха из шва или клипсового замка. Второе необходимое условие — обеспечить свободное пропускание углекислого газа.

ров измеряется в см^3 прошедшего газа через м^2 полимера в течение 24 ч при температуре 23°C и относительной влажности воздуха 0%. Как видно, условия измерения проницаемости полимеров не соответствуют реальным условиям созревания сыра. Определить проницаемость материала в реальных условиях можно, но достаточно сложно. Да и в этом нет особой необходимости, так как невозможно точно определить объем выделяемого углекислого газа головкой сыра. Поэтому в настоящее время практически все производители пакетов для сыра делят их на три группы: для негазующих сыров, сыров со средним газообразованием и с высоким уровнем продуцирования углекислого газа.

Безусловно, самый лучший вариант определения, какой пакет подходит лучше всего, — это



опыт. Только это долго и не совсем эффективно. Лучше ориентироваться на состав микрофлоры и технологию производства сыра. Если в составе закваски нет газообразующей микрофлоры, то надо использовать пакеты с максимально высоким барьером в отношении кислорода, для подавляющего количества полутвердых сыров — пакеты со средним уровнем проницаемости углекислого газа, для сыров с пропионовокислыми бактериями — пакеты с высоким уровнем пропускания углекислого газа. Важно помнить, что проницаемость пакетов для сыра по углекислому газу прямо пропорционально зависит от их барьерных свойств — чем выше проницаемость углекислого газа, тем хуже барьер по кислороду. Здесь важным критерием для созревающих сыров будет соотношение проницаемости углекислого газа к проницаемости кислорода.

Из всех используемых барьерных полимеров в пакетах для созревания сыра наилучший показатель у поливинилидендихлорида (PVDC) 1 к 2,5–4,0, у полиамида (РА) и этиленвинилового спирта (ЕVОН) этот показатель несколько хуже и колеблется на уровне 1 к 2,0–3,6 [2] (приведены данные для чистых полимеров). Во-первых, в практике производства материалов для сыроделия используются различные добавки, улучшающие свойства полимера. Во-вторых, все современные пакеты для созревания сыра делаются многослойными. Многослойность позволяет несколько изменить свойства упаковочного материала [4]. Так, например, в спецификации пакетов, производимых с барьерным слоем PVDC, соотношение проницаемости O_2 к CO_2 колеблется в диапазоне 4,2–5,0, а у пакетов на основе РА — 2,2–4,0).

Если при производстве сыра не используются пропионовокислые бактерии, то определить нужный по газовой проницаемости пакет можно следующим способом: отобрать 10 мл смеси с уже внесенной закваской в пробирку емкостью 20 мл, поставить отобранную пробу в термостат на 30 °С на 16–24 ч. Отметить верхний уровень свернувшегося молока, поставить пробирку в водяную баню и нагреть до 90 °С, пометить верхний уровень поднятия сгустка и измерить расстояние между метками. Если сгусток поднялся менее чем на 1 см, то вполне можно использовать *высокобарьерные* пакеты; если от 1 до 4 см, то необходимо применять пакеты *со средней проницаемостью* по углекислому газу, если выше 4 см, то только с *высокой проницаемостью*. При снижении температуры проницаемость любого полимера снижается. Кроме того, такие полимеры как этиленвиниловый спирт (ЕVОН) и полиамид (РА) очень чувствительны к влажности окружающей среды. При влажности выше 85% их барьерные свойства резко падают [3]. Таким образом, при использовании пакетов с барьерными слоями ЕVОН или РА следует обращать на уровень относительной влажности в камере созревания.

Качество любого теста напрямую зависит от плотного облегания пленки поверхности продук-

Качество любого теста напрямую зависит от плотного облегания пленки поверхности продукта вместе с максимально возможным удалением воздуха из упаковки. Это требует правильного подбора размера пакета, а также правильное использование рекомендованной для данного вида сыра системы вакуумной упаковки.

та вместе с максимально возможным удалением воздуха из упаковки. Это требует правильного подбора размера пакета, а также правильное использование рекомендованной для данного вида сыра системы вакуумной упаковки.

Пакет должен быть достаточно широким, чтобы беспрепятственно надеваться на продукт с достаточным пространством, которое остается между пленкой и сыром с тем, для удаления воздуха без проблем. После вакуумирования полимер должен плотно прилегать к продукту. Если пакет слишком узкий, то загрузка сыра и удаление воздуха будет затруднено, что, в конечном счете, скажется на качестве упаковки и, как следствие, может спровоцировать рост нежелательной аэробной микрофлоры на поверхности продукта. Пакет должен быть достаточно длинным, чтобы быть хорошо надетым на вакуумное сопло или уложенным на термопланку вакуум-упаковочной машины, но не настолько длинным, чтобы чрезмерное количество пленки подлежало удалению после закрытия. Если используются слишком большие пакеты, то может случиться упаковка, где лишний материал представлен в виде складок или «ушей» даже после усадки. Любые складки — это потенциальное место скопления свободной влаги, что, в свою очередь, влечет за собой неконтролируемое развитие в этих местах нежелательной факультативно-анаэробной микрофлоры.

Чтобы определить ширину пакета, нужно измерить периметр продукта в самой широкой его части и умножить это число на 0,55. Получаем минимальную ширину. Умножая периметр на 0,6, получаем максимальную ширину пакета. Реальную ширину пакета выбираем из стандартного ряда ширины пакетов выбранного производителя полимера в пределах этих двух ограничений. Для определения длины пакета измеряем окружность продукта в направлении, которое сориентировано вдоль пакета и делим на два. Добавляем 100 мм для упаковки на вакуумных машинах с термопланкой и 150 мм для упаковки на клипсирующих машинах.



Добавочная длина может немного варьироваться в зависимости от высоты головки сыра и опыта оператора-упаковщика.

При определении размера пакета важно не делать распространенную ошибку: размер определяется обязательным измерением реальных головок сыра, а не форм. Также не стоит ориентироваться на данные из нормативных документов, так как в них, как правило, заложены достаточно большие допуски.

Удаление воздуха из пакета и его герметизация. В настоящее время применяются принципиально разные три типа упаковочных машин: камерные машины с одной камерой, камерные машины с разделенной камерой и упаковщики, удаляющие воздух при атмосферном давлении. Для созревающих сыров крайне нежелательно использовать однокамерные машины. Они часто приводят к нарушению структуры сыра. Вакуумирование должно быть достаточным, чтобы полимер пакета полностью «прилип» к поверхности и не было в упаковке «карманов» с воздухом.

Следующий важный этап упаковки сыра — **усадка пакета.** Оптимальную температуру усадки, как правило, указывает производитель упаковочного материала. Она зависит от состава и толщины полимеров в составе пакета. Как правило, оптимальная температура усадки лежит в пределах от 86 до 95 °С. Усадка так же важна, как и правильный подбор пакета. За счет усадки расправляются все складки полимера, и пакет принимает форму как бы второй кожи, обеспечивая равномерность прохождения углекислого газа по всей площади. Главное, за счет усадки не допускается скопление какого-то небольшого количества свободной влаги в складках материала, что часто приводит к интенсивному развитию посторонней микрофлоры

в месте скопления жидкости и, как следствие, к появлению различных пороков сыра (например, появления слизи на поверхности).

Применять температуру усадки выше рекомендованной производителем несколько опасно из-за возможной разгерметизации сварочного шва. В Новой Зеландии и Англии для созревания сыра «Чеддер» используют не термоусадочные пакеты, но это возможно только для тех сыров, посолка в которых проводится сухой солью в зерно.

Последний момент — хранение пакетов перед использованием. Так как материалы термоусадочные, то не допускается их хранение при температуре выше 25 °С и при прямом воздействии солнечных лучей. Нежелательно хранить пакеты и при минусовых температурах. Если же это случилось, то перед использованием материала их надо выдержать при комнатной температуре в течение 24 ч. Особое внимание — к влажности в складском помещении. Как уже было указано, РА и ЕVОН снижают свои барьерные свойства при влажности выше 85%. Соответственно материалы на основе РА и ЕVОН нужно хранить в сухом помещении. Любой полимер подвержен фотохимической деструкции, поэтому стоит избегать не только прямого воздействия солнечных лучей, но и любого другого излучения, попадающего напрямую на материал пакета.

Таким образом, сохраняя всего несколько принципов и правил: хранение пакетов до использования, подбор по размеру и соответствию используемой заквасочной микрофлоры, аккуратное вакуумирование и проведение усадки полимера — позволит с большим уровнем гарантии получить нормальное течение процессов созревания сыра по бескорковому методу.

Литература/References

1. Адамсон Б. Чемпионы продаж. Что и как лучшие продавцы в мире делают иначе. — М.: Манн, Иванов и Фербер (МИФ). 2014;1. [Adamson, B., Sales Champions. What and how the best sellers in the world do differently. / B. Adamson, M. Dixon. Moscow: Mann, Ivanov i Ferber (MIF), 2014;1. (In Russ.)].
2. Килкаст Д. Стабильность и срок годности. Молочные продукты — СПб.: Профессия. 2013:376. [Kilcast D. stability and shelf life. Dairy products — St. Petersburg: Profession. 2013:376. (In Russ.)].
3. Mueller Thomas R. PVDC — Past and current barrier material. St. Louis, MO, USA. 2007; 9:16–20.
4. Barry A. Law. Technology of cheesemaking / ed. by Barry A. Law, Adnan Y. Tamime. 2-nd Edition, Wiley-Blackwell. 2010:512.

Вклад авторов. Г.Н. Рогов: исследования, получение данных для анализа, написание текста рукописи.

Authors contributions. G.N. Rogov: research, obtaining data for analysis, writing the text of the manuscript.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Статья поступила: 11.07.2023. **Принята к публикации:** 10.08.2023. **Article received:** 11.07.2023. **Accepted for publication:** 10.08.2023.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Рогов Григорий Новомирович, к. т. н., директор

ВНИИМС — филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем» РАН. Адрес: 152613, Ярославская область, г. Углич, Красноармейский бульвар, 19. Телефон: +7 (48532) 5-04-39. E-mail: mail@vniims.info

AUTHORS INFORMATION

Rogov Grigory Novomirovich, Ph.D. tech. sciences, director

All-Russian Scientific Research Institute of Butter- and Cheesemaking — Branch of V.M. Gorbatov Federal Research Center for Food Systems. Address: 19 Krasnoarmeysky Boulevard, Uglich, Yaroslavl region, 152613. Phone: +7 (48532) 5-04-39. E-mail: mail@vniims.info

УДК 637.1
UDK 637.1

О корректности контроля антибиотиков в молоке



About the Correctness of the Control of Antibiotics in Milk

АВТОРЫ

О.В. Соколова, К.Т.Н.,*
О.Б. Федотова, Д.Т.Н.**

* ООО «ТИАН-Трейд»

** ФГАНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности», г. Москва

AUTHORS

O.V. Sokolova,*
O.B. Fedotova**

*TIAN-Trade LLC

**All-Russian Research Institute of Dairy Industry

РЕЗЮМЕ

В статье рассмотрены некоторые аспекты контроля антибиотиков в молоке в разрезе требований действующего законодательства. Принимая во внимание большое количество медикаментов, применяемых при лечении крупного рогатого скота, и различные особенности их метаболизма, корректный анализ остаточных антибиотиков в молоке является необходимым условием получения безопасной молочной продукции.

SUMMARY

The article briefly discusses some aspects of the control of antibiotics in milk in the context of the requirements of current legislation. Taking into account the large number of different substances used in the treatment of cattle, and the various features of their metabolism, the correct analysis of residual antibiotics in milk is a prerequisite for obtaining safe dairy products.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

МОЛОКО, КИСЛОМОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ, СКВАШИВАНИЕ, КОНТРОЛЬ, АНТИБИОТИКИ, ИНГИБИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

KEYWORDS

MILK, FERMENTED MILK PRODUCTS, FERMENTATION, CONTROL, ANTIBIOTICS, INHIBITORY SUBSTANCES

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ

Соколова О.В., Федотова О.Б. О корректности контроля антибиотиков в молоке. Технический оппонент. 2023; 2 (10):37-40.

FOR CITATION

Sokolova O.V., Fedotova O.B About the correctness of the control of antibiotics in milk. Technicheskiy opponent = Technical Opponent. 2023; 2 (10):37-40.

Выпуск качественной и безопасной молочной продукции возможен только при условии, что обеспечен своевременный анализ молока. Как правило, при входном контроле проводят анализ молока в соответствии с перечнем показателей, утвержденных на каждом предприятии в рамках программы производственного контроля (ППК). При выборе показателей контроля следует учитывать требования применяемого стандарта.

В настоящее время на территории РФ действуют два стандарта на сырое коровье молоко: ГОСТ Р 52054–2003 и ГОСТ 31449–2013. Перечни подконтрольных показателей в них практически идентичны, однако имеются расхождения. Одно из таких расхождений — требование контроля ингибирующих веществ и антибиотиков. В ГОСТ Р 52054–2003 контроль антибиотиков как отдельная позиция не рассматривается, есть лишь показатель ингибирующих веществ, в то время как в ГОСТ 31449–2013 в таблице перечня контролируемых показателей есть и ингибирующие вещества, и антибиотики.

Общеизвестно, что наличие в молоке ингибирующих веществ, особенно антибиотиков, приводит

к возникновению пороков при производстве кисломолочной продукции и сыров [1, 2]. Примечательно, что пороки могут возникать как в процессе изготовления, так и в готовой продукции, однако не всегда их ассоциируют с присутствием антибиотиков в сыром молоке. Это связано с тем, что перечень контролируемых антибиотиков и фактически применяемых может существенно различаться. Представляло интерес провести анализ данных по применению ветеринарных антибиотиков в разрезе сопоставления с фактическим контролем и оценить потенциальную роль неконтролируемых антибиотиков при получении кисломолочной продукции и сыров.

В настоящее время содержание антибиотиков в молоке не допускается, однако в ТР ТС 021/2011, ст. 13, п. 3 с учетом последних изменений пункт в отношении остаточных антибиотиков стал звучать очень расплывчато — «При получении переработанного продовольственного (пищевого) сырья от продуктивных животных, которые подвергались воздействию ветеринарных лекарственных препаратов (натуральных и синтетических эстрогенных, гормональных веществ, тиреостатических препаратов (стимуляторов



роста животных), антимикробных и других ветеринарных лекарственных препаратов), должны быть соблюдены сроки выведения таких препаратов из организма животных, установленные инструкциями по применению ветеринарных лекарственных препаратов (с учетом максимально длительного срока в случае их совместного применения)» [3, ст. 13, п. 3].

То есть при лечении коров необходимо соблюдать карантинные меры с учетом максимальных сроков выведения, указанных в инструкции по применению. Учитывая современные тенденции в лечении молочного скота [4, 5, 6], гарантировать отсутствие в молоке применяемого антибиотика возможно только в случае соответствующего исследования.

Как правило, анализ проводят по окончании карантина, при этом в качестве референтных значений ориентируются на требования ТР ТС 033/2013, приложение 4, где указаны предельно допустимые уровни для четырех антибиотиков. Как правило, их называют «основными», это: стрептомицин, левомицетин (хлорамфеникол), пенициллин и тетрациклиновая группа. Несмотря на то что их принято называть «группой», по сути три позиции из четырех представляют собой отдельные антибиотики, каждый из которых входит в определенную группу веществ, и только тетрациклины действительно являются группой. Так, левомицетин (хлорамфеникол) входит в группу амфениколов; пенициллин — в группу бета-лактамов антибиотиков, куда также входит подгруппа цефалоспоринов; стрептомицин — в группу аминогликозидов. Как правило, в молочной отрасли все остальные антибиотики, не входящие в эту «основную» группу, называют «дополнительными» группами.

При лечении молочного скота все чаще используют комплексные препараты, в состав которых входят не только основные антибиотики, но и другие соединения [5, 6, 7], например неомицин (аминогликозид), бензилпенициллин (бета-лактам), новобиоцин (аминокумарин) и преднизолон (не антибиотик); широко применяются препараты, где вообще нет основных антибиотиков. По данным Россельхознадзора, по состоянию на 2023 г. зарегистрировано 2311 фармацевтических субстанций и антибиотиков для ветеринарного применения.

Очевидно, что в случае проведения исследований только в соответствии с ТР ТС есть значительный риск «пропустить» молоко с антибиотиком в производство. Проблема усугубляется тем, что особенности физиологии животных часто не обеспечивают выведение антибиотиков за указанный в инструкции срок.

Негативное воздействие антибиотиков на течение молочнокислого процесса и получение кисломолочной продукции и сыров обуславливается не выборочным действием лечебного вещества на бактерии.

Антибиотики, используемые в молочном животноводстве, обладают двумя типами действия на микроорганизмы: бактерицидный или бактериостатический. При бактериостатическом действии микроорганизм остается живым, но не может размножаться, в связи с чем пораженный микроорганизм «доживает» и погибает, не производя потомства. При бактерицидном действии антибиотик нарушает синтез в клеточной стенке, в результате чего клетка погибает и выво-

дится из организма. В ветеринарном сегменте применяют антибиотики широкого спектра действия, которые оказывают ингибирующий эффект как на грамотрицательные, так и на грамположительные микроорганизмы.

Опасность для молочной отрасли заключается в неселективном ингибирующем действии антибиотиков. Заквасочная микрофлора представляет собой грамположительные кокки и палочки. Так, наличие антибиотика в молоке, направляемом на получение кисломолочных продуктов и сыров, приводит к подавлению заквасочной микрофлоры или же быстрому отмиранию микрофлоры в готовой продукции даже в случае, если кисломолочный продукт или сыр был изготовлен.

Анализ литературы показал, что проблему несквашивания молока из-за наличия недодиагностированных антибиотиков пытаются решить селекцией новых штаммов, применяемых в качестве заквасок [8, 9]. При разработке рассматривают устойчивость новых заквасок к наиболее распространенным антибиотикам, как правило, бета-лактамового ряда и тем, которые приведены в ТР ТС и рассмотрены нами выше. Таким образом, из спектра внимания исследователей уходят фактически применяемые антибиотики в ветеринарии. В этом случае разработка новых штаммов не способна решить проблему наличия остаточных антибиотиков в молоке.

Стоит оговориться, что при рассмотрении проблемы наличия антибиотиков и их контроля часто не рассматривают такой важный аспект, как антимикробное действие метаболитов. В организме животного исходная химическая структура распадается с образованием метаболитов, которые зачастую обладают антибиотическим свойством, и соответственно может оказывать ингибирующее действие на молочнокислую микрофлору.

Кроме того, помимо уже рассмотренных веществ, предназначенных для лечения коров, достаточно распространены кормовые антибиотики, преимущественно — кокцидиостатики, которые также обладают свойством ингибировать заквасочную микрофлору. Кокцидиостатики часто представляют собой ионофорные соединения со специфическим действием. Существует вероятность, что применение кормовых антибиотиков может пролонгировать сроки выведения ветеринарных из «основных» и «дополнительных» групп. Поскольку диагностика наличия таких веществ в молоке затруднительна, для корректного анализа молока и адекватной оценки наличия антибиотиков в молоке необходимо обладать информацией о применении ветеринарных лекарственных средств в период лактации коров.

Несмотря на логичность контроля именно тех веществ, которые применялись для лечения коров, контроль фактически сводится к исследованию либо четырех «основных групп», либо более широкого списка, но формируемого в отрыве от фактически используемых.

В целях структурирования и систематизации контроля антибиотиков не только в молоке, но и в других сферах продуктивного животноводства в конце июня 2023 г. было утверждено Решение ЕЭК № 70.

Документ представляет собой изменения к ТР ТС 021 в части контроля антибиотиков в продукции животного происхождения, в том числе в сырье. Список контролируемых веществ включает 75 дополнительных антибиотиков. Таким образом, под пристальным вниманием должны находиться не только четыре «основные», но и те, которые приведены в Решении ЕЭК № 70. Согласно тексту документа, при выборе контролируемых веществ необходимо опираться на перечни примененных ветеринарных препаратов за последние два месяца в соответствии со списками, которые должны быть в обязательном порядке предоставлены вместе с другими ветеринарными

документами. Стоит отметить, что для молока в Решении ЕЭК № 70 приведены предельно допустимые концентрации для 53 веществ, а четыре «основные» так и предполагается контролировать, как и ранее.

Наличие неидентифицированных и ненормируемых антибиотиков гарантированно приведет к технологическим проблемам, в частности связанных со сквашиванием молока.

Резюмируя вышеизложенное, проведение контроля исключительно в соответствии с ТР ТС не может гарантировать отсутствие проблем при переработке молока.

Литература/References

1. Олесюк А.П. Влияние антибиотиков на показатели качества молока-сырья. Доклады ТСХА. 2019; 291: 247–250. [Olesyuk A.P. The effect of antibiotics on the quality indicators of raw milk. TLC reports. 2019; 291: 247–250. (In Russ.)].
2. Гудзь В.П., Белявский В.Н. Содержание остаточных количеств антибиотиков в молоке коров после внутриматочного и интрацистерального введения. Эпизоотология, иммунологию, фармакологию и санитария. 2018; 2:82–85. [Gudz V.P., Belyavsky V.N. The content of residual amounts of antibiotics in cow milk after intrauterine and intracisternal administration. Epizootology, immunobiology, pharmacology and sanitation. 2018; 2: 82–85. (In Russ.)].
3. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» 021/2011 (ТР ТС 021/2011). [Technical Regulations of the Customs Union “On Food Safety” 021/2011 (TR CU 021/2011) (In Russ.)].
4. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013) [Technical Regulations of the Customs Union “On safety of milk and milk products” 033/2013 (TR CU 033/2013) (In Russ.)].
5. Мирончик С.В., Бабаянц Н.В. Современные тенденции в лечении коров, больных маститом. Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2021; 24 (2): 277–285. [Mironchik S.V., Babayants N.V. Modern trends in the treatment of cows with mastitis. Actual problems of intensive development of animal husbandry. 2021; 24 (2): 277–285. (In Russ.)].
6. Войтенко Л.Г., Войтенко О.С. Новое средство для лечения коров при послеродовом гнойно-катаральном эндометрите. Ветеринарный врач. 2021; 3: 4–9. [Voitenko L.G., Voitenko O.S. A new remedy for the treatment of cows with postpartum purulent-catarrhal endometritis. Veterinarian. 2021; 3: 4–9. (In Russ.)].
7. Бегунова А.В., Рожкова И.В. Антибиотикорезистентность молочнокислых бактерий с пробиотическими свойствами. Молочная промышленность. 2020;9:48–50. [Begunova A.V., Rozhkova I.V. Antibiotic resistance of lactic acid bacteria with probiotic properties. Dairy industry. 2020; 9: 48–50 (In Russ.)].
8. Крысанова Ю.И. Устойчивость молочнокислых бактерий к остаточным антибиотикам в молоке. Молочная промышленность. 2021;6:38–39. [Krysanova Yu.I. Resistance of lactic acid bacteria to residual antibiotics in milk. Dairy industry. 2021; 6: 38–39 (In Russ.)].
9. Установлены максимально допустимые уровни остаточного содержания ветеринарных лекарственных средств, которые могут содержаться в пищевой продукции животного происхождения [Электронный ресурс]. URL: <https://eec.eaeunion.org/news/ustanovleny-maksimalno-dopustimye-urovni-ostatchnogo-soderzhaniya-veterinarnykh-lekarstvennykh-sred/> (дата обращения: 5.07.2023). [The maximum permissible levels of the residual content of veterinary medicines that can be contained in food products of animal origin have been established [Electronic resource]. URL: <https://eec.eaeunion.org/news/ustanovleny-maksimalno-dopustimye-urovni-ostatchnogo-soderzhaniya-veterinarnykh-lekarstvennykh-sred/> (access date: 5.07.2023). (In Russ.)].
10. Распоряжение № 70 Евразийской Экономической Коллегии от 30 мая 2023 «О проекте решения Совета Евразийской экономической комиссии «О внесении изменений в некоторые решения Комиссии Таможенного союза и Совета Евразийской экономической комиссии». [Order No. 70 of the Eurasian Economic Board dated May 30, 2023 «On the Draft Decision of the Council of the Eurasian Economic Commission «On Amendments to Some Decisions of the Commission of the Customs Union and the Council of the Eurasian Economic Commission» (In Russ.)].

Вклад авторов. О.В. Соколова, О.В. Федотова: получение данных для анализа, написание текста рукописи.
Authors contributions. O.V. Sokolova, O.V. Fedotova: writing the text of the manuscript.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.
Financing. The study was performed without external funding.

Статья поступила: 20.07.2023. **Принята к публикации:** 20.07.2023.
Article received: 20.07.2023. **Accepted for publication:** 20.07.2023.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Соколова Ольга Вячеславовна, к. т. н., научный консультант, ООО «ТИАИ-Трейд». Адрес: 121170, г. Москва, Кутузовский пр-т, д. 36, стр. 4. Телефон: +7 (495) 740–68–68.
E-mail: atlmos.ru@gmail.com

Федотова Ольга Борисовна, д. т. н., почетный работник науки и высоких технологий РФ, ведущий научный сотрудник, ученый секретарь, ФГАНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности». Адрес: 115093, г. Москва, Люсиновская ул., д. 35, корп. 7. Телефон: +7 (499) 237–03–33. E-mail: info@vnimi.org.

AUTHORS INFORMATION

Sokolova Olga Vyacheslavovna, PhD of Technical Sciences, scientific consultant. TIAN-Trade LLC. Address: 36, Kutuzovskiy av., p. 4, Moscow, 121170. Phone: +7 (495) 740–68–68. E-mail: atlmos.ru@gmail.com.

Fedotova Olga Borisovna, Doctor of Technical Sciences, Honorary Worker of Science and High Technologies of the Russian Federation, Leading Researcher, Scientific Secretary. All-Russian Research Institute of Dairy Industry. Address: 35, Lyusinovskaya str., bldg. 7, Moscow, 115093. Phone: +7 (499) 237–03–33.
E-mail: info@vnimi.org.

СКРИНИНГ АНТИБИОТИКОВ И ВЕТЕРИНАРНЫХ ПРЕПАРАТОВ В МОЛОКЕ И МОЛОЧНОМ СЫРЬЕ

EXTENSO

unisensor
DIAGNOSTIC ENGINEERING
(Бельгия)



Мультикомплексная платформа для обнаружения остатков антибиотиков в молоке и молочном сырье - **17 специфических групп**

- Самый актуальный перечень определяемых антибиотиков и ветеринарных препаратов, используемых в лечении КРС
- **98 веществ:** бета-лактамы, тетрациклины, аминогликозиды, амфениколы, макролиды, фторхинолоны, сульфаниламиды, линкозамиды и другие;
- за **13 минут** на 1 тест-полоске
- Внесен в **ГОСТ Р 59507-2021***;
- Строгий производственный контроль и входной контроль сырья и материалов;
- Удобство проведения анализа и передачи данных - выгрузка готового протокола испытаний: печать, email, USB.



В состав одной упаковки входит комплект для проведения 25 анализов:

- 25 биостиков;
- 25 флаконов с лиофилизированными биореагентами;
- 25 пипеток Пастера на 250 мкл.



Инкубатор - термостат на 2/14 микролунок (duo/multi)



Круглосуточное техническое сопровождение проекта:

+7 977 354 000 5

+375 29 555 44 00

* ГОСТ Р 59507-2021 «Молоко и молочное сырье. Определение наличия остаточного содержания антибиотиков и лекарственных веществ иммунологическими методами»
Валидирован в ILVO (Бельгия), сертифицирован в Afnor (Франция)

8 800 100 23 17
8 (495) 104 70 17
tian-trade.ru



УДК 637.146.4
UDK 637.146.4

Как повысить качество сухой сыворотки

How to Improve the Quality of Dry Whey



АВТОРЫ

Т.А. Волкова, к.т.н.

AUTHORS

T.A. Volkova

ВНИИМС — филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г. Углич

All-Russian Scientific Research Institute of Butter and Cheesemaking — Branch of V.M. Gorbatov Federal Research Center for Food Systems, Uglich

РЕЗЮМЕ

Статья посвящена повышению качества сухой сыворотки. Приводятся способы интенсификации процесса сушки молочной сыворотки и повышения качества готового продукта.

SUMMARY

The article is devoted to improving the quality of dry whey. The methods of intensifying the drying process of whey and improving the quality of the finished product are given.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

МОЛОЧНАЯ СЫВОРОТКА, СУШКА, КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ, ДЕМИНЕРАЛИЗАЦИЯ

KEYWORDS

WHEY, DRYING, CRYSTALLIZATION, DEMINERALIZATION

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ

Волкова Т.А. Как повысить качество сухой сыворотки. *Технический оппонент*. 2023; 2 (10):41-43.

FOR CITATION

Volkova T.A. How to improve the quality of dry whey. *Technicheskiy opponent = Technical Opponent*. 2023; 2 (10):41-43.

По физическому составу сыворотка — сложная полидисперсная система с множеством связей между ее структурными образованиями. Они представлены эмульсионной тонкодисперсной системой жировых шариков, коллоидной системой из белковых частиц и минеральных веществ, молекулярными и ионными системами минеральных солей и лактозы [1].

В этих системах влага связана с сухим веществом различными формами и в разных количествах. Сушка молочной сыворотки сводится к удалению влаги. Влагу молочной сыворотки можно подразделить на три основные группы: химически связанную, обладающую наибольшей энергией связи и не удаляемую при сушке; физико-химически связанную и физико-механическую связанную, которые удаляются при сушке [1, 2].

Процесс удаления влаги при сушке делится на три этапа: вначале удаляется свободная влага, затем осмотически связанная и на последнем этапе — адсорбционно связанная влага.

При производстве сухой сыворотки исходное сырье предварительно сгущают. От степени сгущения молочной сыворотки будет зависеть эффективность ее сушки.

Перед распылительной сушкой массовая доля сухих веществ молочной сыворотки должна составлять 36–40%. При более высокой концентрации наблюдается налипание продукта на стенки сушильной башни. Меньшая концентрация сухих веществ нецелесообразна по экономическим соображениям, так как энергетические затраты при сушке на порядок выше, чем при сгуще-

нии методом вакуум-выпаривания. Кристаллизация лактозы в сгущенной сыворотке перед сушкой позволяет доводить массовую долю сухих веществ в ней до 55% [1, 3].

Электродиализ – метод деминерализации жидких субстратов, обеспечивающий тотальное удаление минеральных компонентов. Наиболее целесообразно использование электродиализа при производстве концентратов (сгущенных и сухих) деминерализованной молочной сыворотки, которые могут быть использованы в дальнейшем при производстве продуктов детского, диетического, спортивного питания и заменителей женского молока.

Молочную сыворотку сгущают в аппаратах циркуляционного типа или работающих по принципу нисходящего потока жидкости.

В аппаратах циркуляционного типа сыворотку сгущают при 55–60 °С. Повышение температуры сгущения приведет к потемнению продукта в результате меланоидинообразования. Более низкая температура будет затягивать процесс и приведет к повышенному пенообразованию и увеличению энергетических затрат [4].

Пенообразование — это процесс, характерный для сгущения молочной сыворотки. Для предупреждения или уменьшения вспенивания применяют автоматически действующие пеногасители. Чаще других для этих целей используется олеиновая кислота.

Процесс сушки молочной сыворотки зависит также от ее предельной титруемой кислотности. Так, титруемая кислотность исходной подсырной сыворотки не должна превышать 20 °Т, творожной — 60 °Т. Более высокая кислотность приведет к изменению характера сушки: снижению производительности сушильного оборудования, увеличению оседания продукта на стенки сушильной башни, уменьшению массовой доли сухих веществ и растворимости готового продукта [1, 4].

Использование щелочей в качестве раскислителей приведет к образованию труднорастворимых лактатов и уменьшению растворимости сухого продукта.

В настоящее время сыворотку сушат в основном распылительным способом. Неизбежно ушли в прошлое пленочные сушилки по причине того, что получаемая сухая сыворотка пленочной сушки имела непрезентабельный внешний вид (желтый, местами пригорелый цвет, многочисленные комочки) и низкую растворимость. Такую сыворотку использовали большей частью в составе кормов для взрослого поголовья сельскохозяйственных животных. Сублимационная, терморрадиационная сушка — слишком дорогое удовольствие при переработке молочной сыворотки. Пенная сушка практически не реализована на российских предприятиях [1].

Интенсифицировать процесс распылительной сушки можно следующими методами.

Кристаллизация лактозы в сгущенной сыворотке. Сущность кристаллизации сводится к переводу аморфной формы лактозы в кристаллическую. Предварительная кристаллизация лактозы в сгущенной сыворотке должна обеспечивать получение максимального количества кристаллов с минимальными размерами. Размер кристаллов находится в обратно пропорциональной зависимости от начального пересыщения раствора, определяемого начальной температурой кристаллизации и концентрацией лактозы в субстрате. Чем выше начальное пересыщение, тем меньше размер получаемых кристаллов лактозы. Кристаллизацию проводят следующим образом. С помощью автоматического приспособления в сгущенную сыворотку в потоке вносят затравку мелкокристаллического молочного сахара в количестве 0,03% от массы сгущенной сыворотки. Затравку можно вносить вручную непосредственно в кристаллизатор. Поступившая в кристаллизатор сыворотка, охлажденная в потоке до 28–30 °С, выдерживается при данной температуре 1–2 ч, затем медленно охлаждается в течение 6–8 ч до

Нанофильтрация – процесс альтернативной вакуум-дистилляции с одновременной частичной деминерализацией (удалением вместе с растворителем и значительной части одновалентных ионов – Na⁺, K⁺, Cl⁻). Нанофильтрацию наиболее целесообразно использовать для предварительного концентрирования молочной сыворотки до 18–20 % сухих веществ при производстве сгущенной и сухой молочной сыворотки, поскольку НФ обеспечивает на порядок меньший расход энергоресурсов по сравнению с вакуум-выпариванием и одновременную частичную (на 20–30 %) деминерализацию молочной сыворотки.

15–18 °С при непрерывном вращении с минимальной скоростью мешалки кристаллизатора. Кристаллизация значительно облегчает процесс сушки за счет сокращения налипания продукта на стенки сушильной башни и пневмокоммуникаций, в конечном итоге получают готовый продукт пониженной гигроскопичности и повышенной растворимости [3, 4].

Деминерализация. Внедрение баромембранного и электромебранного фракционирования дает предприятию перспективную возможность улучшения качества получаемой сухой сыворотки.

Электродиализ — метод деминерализации жидких субстратов, обеспечивающий тотальное удаление минеральных компонентов. Наиболее целесообразно использование электродиализа при производстве концентратов (сгущенных и сухих) деминерализованной молочной сыворотки, которые могут быть использованы в дальнейшем при производстве продуктов детского, диетического, спортивного питания и заменителей женского молока.

Нанофильтрация — процесс альтернативной вакуум-дистилляции с одновременной частичной деминерализацией (удалением вместе с растворителем и значительной части одновалентных ионов — Na⁺, K⁺, Cl⁻). Нанофильтрацию наиболее целесообразно использовать для предварительного концентрирования молочной сыворотки до 18–20% сухих веществ при производстве сгущенной и сухой молочной сыворотки.

ки, поскольку НФ обеспечивает на порядок меньший расход энергоресурсов по сравнению с вакуум-выпариванием и одновременную частичную (на 20–30%) деминерализацию молочной сыворотки.

Эти процессы позволяют получать сухую деминерализованную сыворотку, отличающуюся прекрасными органолептическими показателями (прежде всего, во вкусе сыворотки пропадают так называемые «сывороточные тона»). Готовый продукт имеет невысокую зольность и оптимально возможную кислотность, отличную сыпучесть и пониженное комкование, а следовательно, максимально соответствует мировым стандартам качества [4, 5].

Введение наполнителей. Значительно облегчить процесс сушки подсырной сыворотки возможно введением наполнителей (например, пшеничной, соевой и других видов муки), или обезжиренного молока, или пахты. При этом можно добиться не только паспортной производительности сушильных установок (например, А1-ОР-2Ч — до 500 кг испаренной влаги в час), но и значительно улучшить качество сухого продукта [1].

Использование диоксида кремния аморфного. Аморфный диоксид кремния — это пищевая добавка (Е 551), препятствующая слеживанию и комкованию сухой сыворотки и облегчающая процесс сушки. Добавка вносится в сгущенную сыворотку в количестве 0,1–0,3% от ее массы.

Использование инстантайзера или двухстадийной сушки. Вторая стадия сушки молочной сыворотки, а точнее — досушка в псевдокипящем слое, открывает новые возможности перед производителями. При наличии второй стадии сушки появляется возможность значительно снизить температуру воздуха в сушильной башне, что уменьшит подгорание продукта

и налипание его на стенки башни. Особенность технологического процесса состоит в том, что после сушильной башни обработанная в щадящем температурном режиме сыворотка имеет сравнительно высокую влажность и досушивается в псевдокипящем слое, что позволяет получать продукт высокого качества, не подвергая высокотемпературному воздействию лактозу и белки, и одновременно экономить энергоносители. Мультистадийные сушилки, имеющие, например, интегральный «кипящий слой» и (или) внешний вибрирующий «кипящий слой», позволяют высушивать сыворотку в еще более щадящем режиме — при низких температурах и получать сухую сыворотку высочайшего качества, полностью соответствующую европейским стандартам качества. В результате мультистадийной сушки производится сухая быстрорастворимая сыворотка, отличающаяся высокой сыпучестью и пониженным комкованием [3, 5].

Таким образом, сушка — наиболее рациональный способ сохранения качества молочной сыворотки с целью дальнейшего использования ее ценных питательных компонентов в производстве пищевых продуктов и заменителей цельного молока для молодняка сельскохозяйственных животных. Данный процесс позволяет перерабатывать сыворотку в долго хранящиеся, транспортабельные, удобные в применении, обладающие высокой пищевой и биологической ценностью концентраты. Интенсифицировать процесс сушки с целью получения высококачественного продукта можно за счет использования процессов кристаллизации, деминерализации, применения аморфного диоксида кремния, введения наполнителей или применения двухстадийной сушки.

Литература/References

1. Храмов А.Г. Феномен молочной сыворотки. ИД Профессия. 2011:804. [Khramtsov A.G. The phenomenon of whey. ID Profession. 2011:804. (In Russ.).]
2. Гаврилов Г.Б. Справочник по переработке молочной сыворотки. ИД Профессия. 2015:176. [Gavrilov G.B. Handbook of whey processing. ID Profession. 2015:176. (In Russ.).]
3. Волкова Т.А. Кристаллизация лактозы: обзорная информация АгрониИТЭИММП. 1994:28. [Volkova T.A. Crystallization of lactose: overview of AGRONITEIMMP. 1994:28. (In Russ.).]
4. Синельников Б.М. Лактоза и ее производные. ИД Профессия. 2007:768 с. [Sinelnikov, B.M. Lactose and its derivatives ID Profession. 2007:768. (In Russ.).]
5. Волкова Т.А. Значимость продуктов из сыворотки в современном ассортименте пищевой продукции. Современные достижения биотехнологии. Актуальные проблемы молочного дела: материалы V Межд. НПК ФГАОУ ВПО СКФУ. 2015:62–65. [Volkova T.A. The importance of whey products in the modern range of food products. Modern achievements of biotechnology. Actual problems of dairy business: materials of the V Inter. NPK.FGAOU VPO NCFU. 2015:62–65. (In Russ.).]

Вклад авторов. Т.А. Волкова: анализ источников, написание текста рукописи.

Authors contributions. T.A. Volkova: analysis of sources, writing the text of the manuscript.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The author declare that there is no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Статья поступила: 12.07.2023. **Принята к публикации:** 11.08.2023. **Article received:** 12.07.2023. **Accepted for publication:** 11.08.2023.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Волкова Татьяна Алексеевна, канд. техн. наук, научный сотрудник
ВНИИМС — филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем» РАН

Адрес: 152613, Ярославская область, г. Углич, Красноармейский бульвар, 19. Телефон: +7 (48532) 5-09-41. E-mail: mail@vniims.info

AUTHORS INFORMATION

Volkova Tatiana Alekseevna, Candidate of Technical Sciences, Researcher

All-Russian Scientific Research Institute of Butter- and Cheesemaking — Branch of V.M. Gorbатов Federal Research Center for Food Systems. Address: 19 Krasnoarmeysky Boulevard, Uglich, Yaroslavl region, 152613. Phone: +7 (48532) 5-09-41. E-mail: mail@vniims.info

УДК 637.3
УДК 637.3

Как производить обезжиренный сыр «Кальята» максимально эффективно



How to Produce Fat-Free Cheese «Kalyata» as Efficiently as Possible

АВТОРЫ

И.В. Васильев,*
О.А. Матвеева**

AUTHORS

I.V. Vasiliev,*
O.A. Matveeva**

*Компания «IDS. Инновационные молочные решения», г. Москва, Россия
**Компания «Током-Элит», г. Москва, Россия

*The company IDS. Innovative dairy solutions
**Head of Marketing and Advertising Department
The company Tokom-Elit

РЕЗЮМЕ

SUMMARY

Рассматриваются особенности выработки промышленного сыра «Кальята» — полуфабриката для производства плавленых сыров и сыров группы «Паста Филата». Его производство не предполагает значительных инвестиций в техническое оснащение предприятия, позволяет получать стабильно высокую прибыль при правильно организованной реализации. Даются рекомендации по использованию заквасочных культур Lactoferm.

The features of the production of industrial cheese «Kalyata» are considered, it is a semi-finished product for the production of processed cheeses and cheeses of the Pasta Filata group. Its production does not involve significant investments in the technical equipment of the enterprise, it allows you to get consistently high profits with properly organized sales. Recommendations are given on the use of Lactoferm starter cultures.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

KEYWORDS

ПРОИЗВОДСТВО, ЗАКВАСОЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ, СЫР «КАЛЬЯТА»

PRODUCTION, STARTER CULTURES, KALYATA CHEESE

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ

FOR CITATION

Васильев И.В., Матвеева О.А. Как производить обезжиренный сыр «Кальята» максимально эффективно. Технический оппонент. 2023; 2(10):44-48.

Vasiliev I.V., Matveeva O.A. How to produce fat-free cheese «Kalyata» as efficiently as possible. Technicheskiy opponent = Technical opponent. 2023; 2(10):44-48.

Введение

В настоящее время одно из топовых и активно развивающихся направлений в сфере молочной переработки в России — это производство ингредиентов из молока, основанное на принципах рационального и экономически эффективного подхода. К таким ингредиентам можно отнести промышленный сыр «Кальята» — полуфабрикат для производства плавленых сыров и сыров группы «Паста Филата». Его производство не предполагает значительных инвестиций в техническое оснащение предприятия, позволяет получать стабильно высокие прибыли при правильно организованной реализации.

Являясь продуктом b2b сегмента, сыр «Кальята» не требует заметных вложений в маркетинг, основные запросы потребителей — стабильное качество продукта.

Значительные объемы «Кальяты» перерабатываются в традиционно популярные в России плавленые сыры. Настоящим драйвером роста производства этого продукта стало активное развитие предприятий HoReCa, особенно сетевых заведений

быстрого питания и доставки готовой еды домой, где «Кальята» используется для выработки таких сыров, как «Моцарелла», в том числе для пиццы и других кулинарных целей.

Стоит отметить, что более 30% мирового рынка сыров занимает «Моцарелла» для пиццы и в рассоле. При этом 80% всего объема «Моцареллы» в мире предназначено для пиццы. В России данный рынок находится в стадии развития, а значит, имеет серьезный потенциал.

Особенности производства сыра «Кальята»

Сегодня российские предприятия выпускают сыр «Кальята» двух видов — из молока, нормализованного по жиру, и обезжиренного. Во втором случае эффективный способ использования обезжиренного молока позволяет предприятию получать максимальную прибыль при небольших затратах, конечно, при правильно выстроенном процессе производства.

ТАБЛИЦА 1 Требования к обезжиренному сыру «Кальята»

TABLE 1 Requirements for low-fat cheese «Kalyata»

<p>Внешний вид и консистенция Appearance and consistency</p>	<p>Корка сыра тонкая, ровная, без повреждений и толстого подкоркового слоя, покрытая полимерными составами или полимерной пленкой, плотно прилегающими к поверхности сыра The cheese crust is thin, smooth, without damage and a thick subcortical layer, covered with polymer compounds or polymer film, tightly adjacent to the surface of the cheese.. Цвет пленки яркий, отличный от цвета продукта. Плотность пленки — не менее 20 микрон. Наличие клипсы не допускается The color of the film is bright, different from the color of the product. The film density is at least 20 microns. The presence of a clip is not allowed Допускается отсутствие корки. The absence of a crust is allowed Цвет — характерный для данного вида сыра, от белого до светло-желтого The color is characteristic of this type of cheese, from white to light yellow Допускается мраморность теста на разрезе The marbling of the dough on the cut is allowed Вкус и запах нейтральные. Должны отсутствовать резкие привкусы (кислый, горький, маслянистый, соленый, дрожжевой), а также любые добавки или примеси, способные ухудшить вкус продукта The taste and smell are neutral. There should be no harsh tastes (sour, bitter, oily, salty, yeast), as well as any additives or impurities that can worsen the taste of the product. Консистенция сыра плотная, однородная, без посторонних включений. Маркировка пластиковыми буквами не допускается The consistency of the cheese is dense, homogeneous, without foreign inclusions. Marking with plastic letters is not allowed</p>
<p>Характеристики при плавлении Melting characteristics</p>	<p>При температуре 80 ± 20 °C сыр должен плавиться, образуя однородную массу без комков с эластичной, глянцевой структурой. При растяжении сыр должен образовывать нити длиной не менее 30 см At a temperature of 80 ± 20 °C, the cheese should melt, forming a homogeneous mass without lumps with an elastic, glossy structure. When stretched, the cheese should form threads of at least 30 cm long</p>
<p>Состав и физико-химические свойства Composition and physico-chemical properties</p>	<p>Массовая доля жира в сухом веществе — до 1,6% The mass fraction of fat in dry matter is up to 1,6% Массовая доля сухих веществ — не менее 42% Mass fraction of dry substances — at least 42% Массовая доля белка — 35% и более The mass fraction of protein is 35% or more Массовая доля жира — 0,5% The mass fraction of fat is 0,5% Массовая доля хлористого натрия — не более 1,5% The mass fraction of sodium chloride is not more than 1,5% pH 5,1–5,4 pH 5,1–5,4</p>
<p>Срок годности Expiration date</p>	<p>До 30 суток при температуре 4 ± 2 °C Up to 30 days at 4 ± 2 °C 6 месяцев при температуре -18 °C 6 months at a temperature of — minus 18 °C</p>

Так, в июле 2023 г. средняя себестоимость производства обезжиренного сыра «Кальята» составляла порядка 190 руб./кг при рыночной цене продукта 260–320 руб./кг.

Специалисты IDS и «Током-Элит» накопили богатый опыт производства обезжиренного сыра «Кальята». В статье мы расскажем о некоторых технологических особенностях и нюансах выработки данного продукта.

Для производства обезжиренного сыра «Кальята», отвечающего требованиям крупных потребителей, представленным в табл. 1, необходимо правильно подобрать сырье и настроить технологический процесс. Мы рекомендуем использовать обезжиренное молоко с высокой массовой долей белка, с хорошей термоустойчивостью и низким уровнем бактериальной обсемененности.

В зависимости от типа сырья, общего бактериального фона на предприятии, особенностей оборудования и требуемого значения pH продукта к моменту окончания прессования в формах могут использоваться разные ингредиенты для производства сыра «Кальята», в том числе:

- хлористый кальций (сухой или жидкий) или лимонная кислота;
- закваска с активным термофильным стрептококком в составе или
- закваска с термофильным стрептококком и болгарской палочкой в составе.

По нашему мнению, экономически целесообразно для обезжиренного сыра использовать сухой хлористый кальций, так как жидкий хлористый кальций и лимонная кислота приводят к увеличению сырьевой себестоимости продукта.

При этом стоит отметить, что при использовании лимонной кислоты сыр получается более пластичным, лучше пластифицируется и плавится, чем произведенный с использованием хлористого кальция, при равном значении pH.

Заквасочные культуры для производства обезжиренного сыра «Кальята» должны отличаться высокой активностью.

Для сыра «Кальята» с созреванием, который в дальнейшем используется для производства сыра для пиццы, рекомендуем также использовать закваску с добавлением *Lactobacillus helveticus*, которая эффективно метаболизирует углеводы молока.

В портфеле «Током-Элит» представлены следующие заквасочные культуры «Lactoferm» с высокой активностью, которые оптимально подойдут для производства обезжиренного сыра «Кальята» (рис.):

«M» со *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* в составе,

«SLB» со *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* и *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* в составе,

«LHST» со *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* и *Lactobacillus helveticus* в составе,

«SLBH» со *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* и *Lactobacillus helveticus* в составе.

Стоит отметить, что при использовании закваски с болгарской палочкой ее необходимо ротировать закваской на чистом термофильном стрептококке, так как болгарская палочка имеет свойство накапливаться на поверхностях оборудования и впоследствии вызывать слишком быстрое нарастание кислотности в ходе технологического процесса, которое сложно контролировать.

В случае использования закваски с болгарской палочкой рекомендуем следующий план ротации: в первую неделю использовать закваску с болгарской палочкой, во вторую неделю — закваску с чистым термофильным стрептококком и далее чередовать.

Молокосвертывающий фермент для производства «Кальята» должен иметь умеренную протеолитическую активность во избежание появления посторонних вкусов у сыра.

Рекомендуем использовать фермент «Rennet» компании Biochem s. r. l. — микробный молокосвертывающий фермент, выработанный плесневым грибом *Rhizomucor miehei*.

Основные этапы производства обезжиренного сыра «Кальята» представлены в табл. 2. Кроме этого, отметим ряд технологических нюансов, которые следует учитывать при организации технологического процесса.

Мы не рекомендуем использовать бактофугирование молока при выработке «Кальята», так как данный процесс снижает массовую долю белка в молоке от 0,10 до 0,15% (в зависимости от конструктивных особенностей оборудования), а значит, сокращает выход готового продукта.

Для активации лиофилизированной закваски требуется порядка 30–45 мин, поэтому целесообразно внести закваску в момент начала залива смеси в сыроизготовитель.

РИСУНОК Молокосвертывающий фермент для производства «Кальята»

FIGURE Milk-clotting enzyme for the production of Kalyata



Один из важных параметров готового обезжиренного сыра «Кальята» — достаточно высокая массовая доля влаги — 58%, добиться которой можно, организовав производственный процесс с учетом всех технологических особенностей используемого оборудования. В частности, мы рекомендуем ориентироваться на размер сырного зерна, который необходимо получить перед формованием, и делать разрезку сгустка и постановку зерна с учетом конструктивных особенностей оборудования, которые после разрезки могут повлиять на размер зерна. Например, некоторые лиры сыроизготовителей при вымешивании могут измельчать зерно. А чем меньше сырное зерно, тем быстрее оно обсыхает при втором нагревании и меньше влаги остается в продукте. При этом формирование слишком крупного зерна приведет к получению продукта с повышенной влажностью, что критично для сыра «Кальята», который будет в дальнейшем замораживаться, так как у более влажного продукта потери при дефростации выше.

При производстве обезжиренной «Кальята» мы не рекомендуем промывать зерно перед вторым нагреванием, так как это может усложнить дальнейшие технологические операции из-за возможного слипания зерна.

Необходимо отметить, что промывку стоит использовать в том случае, если сыр «Кальята» в дальнейшем применяется для производства сыра для пиццы. Благодаря промывке удалится излишняя лактоза, которая впоследствии может привести к пригоранию сыра.

Также промывку зерна можно использовать, если в дальнейшем «Кальята» будет храниться в охла-

ТАБЛИЦА 2 Основные этапы производства обезжиренной «Кальята»

TABLE 2 The main stages of the production of low-fat cheese «Kalyata»

Пастеризация обезжиренного молока при 72–74 °С в течение 20 с Pasteurisation of skimmed milk at a temperature of 72–74 °C for 20 seconds
Заливка обезжиренного молока в сыроизготовитель при 36–38 °С и внесение молочной закваски (30–45 мин) Pouring skimmed milk into a cheese maker at 36–38 °C and adding a milk starter (30–45 min)
Внесение молочного фермента и хлористого кальция Introduction of milk enzyme and calcium chloride
Ферментация и коагуляция (35–40 мин) Fermentation and coagulation (35–40 min)
Разрезка и постановка зерна Cutting and setting of grain
Вымешивание (15 мин) Kneading (15 min)
Промывка зерна (при необходимости) Grain washing (if necessary)
Второе нагревание до 42 °С The second heating is up to 42 °C
Вымешивание (20 мин) Kneading (20 min)
Слив зерна в формовочную ванну при pH 6,1–6,3 Draining the grain into the moulding bath at pH 6,1–6,3
Формовка и чеддеризация пласта под слоем сыворотки Forming and cheddar formation under a layer of whey
Разрезка пласта Formation cutting
Прессование сыра в формах (1 ч при давлении 1 бар, затем 1 ч при давлении 1,5 бар, затем при давлении 2 бара до достижения pH 5,20–5,35) Pressing cheese in moulds (1 hour at a pressure of 1 bar, then 1 hour at a pressure of 1.5 bar, then at a pressure of 2 bar until a pH of 5.20–5.35 is reached)
Посол при pH 5,2 в 20%-ном рассоле с температурой 4–8 °С в течение 12–24 ч (время посола зависит от размера брусков) Salting at pH 5,2 in 20% brine with a temperature of 4–8 °C for 12–24 hours (the salting time depends on the size of the bars)
Обсушка Drying
Созревание (при необходимости) Maturation (if necessary)
Упаковка Packaging

Время, необходимое для производства обезжиренного сыра «Кальята» (начиная от заливки молочной смеси в сыроизготовитель до выгрузки и фасовки готового продукта), составляет порядка 35 ч.

жденном виде длительное время, в этом случае удаление лактозы снижает микробиологические риски.

Традиционные формы сыра «Кальята» — евро-блок и брус, которые максимально удобны с точки зрения логистики.

В процессе формования важно правильно сформировать пласт, сделать его одинаковым по высоте и распределить по всей площади формовочной ванны, чтобы излишняя влага удалялась равномерно

по всему пласту. Слой сыворотки над слоем пласта должен быть 15–20 см для сохранения температуры, необходимой для корректной работы заквасочной культуры.

В некоторых случаях «Кальяту» не солят, но мы рекомендуем включать данный этап, так как посол позволяет эффективно охладить сыр, улучшить его микробиологические и органолептические свойства.

Чаще всего для упаковки используются вакуумные пакеты, что целесообразно с точки зрения экономики и логистики.

Созревание для обезжиренного сыра «Кальята» необязательно, но следует учитывать, что, если сырное зерно не промывалось, данный процесс позволит снизить уровень остаточной лактозы.

Как правило, сыр хранят в замороженном виде для сохранения его свойств, и, конечно, важно правильно осуществлять заморозку и дефростацию.

Перед заморозкой продукт следует полностью охладить в холодильной камере до 4 ± 2 °С и только потом замораживать.

Размораживают продукт также поэтапно, сначала в холодильной камере при 4 ± 2 °С, затем при 20–22 °С.

Специалисты IDS и «Током-Элит» всегда готовы ответить на вопросы о технологии обезжиренного сыра «Кальята», поделиться опытом и помочь наладить процесс непосредственно на производстве. Приглашаем к сотрудничеству!

Вклад авторов. И.В. Васильев, О.А. Матвеева: получение данных для анализа, написание текста статьи.
Authors contributions. I.V. Vasiliev, O.A. Matveeva: obtaining data for analysis, writing the text of the article.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.
Financing. The study was performed without external funding.

Статья поступила: 25.07.2023. **Принята к публикации:** 11.08.2023.
Article received: 25.07.2023. **Accepted for publication:** 11.08.2023.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Васильев Илья Владимирович, главный технолог. Компания «IDS. Инновационные молочные решения». Адрес: 127254, г. Москва, Огородный проезд, д. 20А. Телефон: +7 927 516 59 45. E-mail: sales@ids-tech.ru.

Матвеева Ольга Анатольевна, руководитель отдела маркетинга и рекламы.

Компания «Током-Элит». Адрес: 115035, г. Москва, ул. Садовническая, д. 14. Телефон: +7 (499) 270-01-28; 270-01-29.
E-mail: info@tokomelit.ru.

AUTHORS INFORMATION

Vasiliev Ilya Vladimirovich, Chief Technologist. The company IDS. Innovative dairy solutions. Address: 20A, Ogorodny proezd, Moscow, 127254. Telephone: +7 927 516 59 45. E-mail: sales@ids-tech.ru

Matveeva Olga Anatolyevna, Head of Marketing and Advertising Department. Tokom-Elite company. Address: 14 Sadovnicheskaya str., Moscow, 115035. Phone: +7 (499) 270-01-28; 270-01-29. E-mail: info@tokomelit.ru.



Компания «Током-Элит» – эксклюзивный дистрибьютор итальянского исследовательского центра Biochem s.r.l.

Заквасочные культуры прямого внесения, защитные культуры и ферменты под торговой маркой **Lactoferm**

- Индивидуальный подбор ингредиентов с учетом особенностей каждого производства
- Своевременные поставки
- Комплексная технологическая поддержка квалифицированных специалистов

- Для кисломолочных продуктов
- Для пробиотических продуктов
- Для низколактозных продуктов
- Для сыров, включая сыры с плесенью

 **Током Элит**  +7 (499) 270-01-28

 **WWW.TOKOMELIT.RU**



УДК 637.3
UDK 637.3

Рынок сыра становится все более конкурентным



The Cheese Market is Becoming More and More Competitive

АВТОРЫ

О. Кайтялиди

AUTHORS

O. Kaitalidi

ФГБНУ ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН,
г. Москва

V.M. Gorbатов Federal State Budgetary Research
Center for Food Systems of the Russian Academy of
Sciences, Moscow

РЕЗЮМЕ

Даются рекомендации производителям сыров по продвижению продукции в условиях высокой конкуренции на рынке, приводятся данные нетнографического исследования по сыру, проведенного в ФГБНУ ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН, рассматривается важный инструмент продвижения продукта — упаковка.

SUMMARY

Recommendations are given to cheese producers to promote products in conditions of high competition in the market, the data of a non-ethnographic study on cheese conducted at the V.M. Gorbатов Federal Research Center for Food Systems are given, an important tool for product promotion is considered — packaging.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

РЫНОК СЫРА, ПРОДВИЖЕНИЕ ПРОДУКТА,
УПАКОВКА

KEYWORDS

CHEESE MARKET, PRODUCT PROMOTION,
PACKAGING

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ

Кайтялиди О. Рынок сыра становится все более конкурентным. *Технический оппонент.* 2023; 2 (10):49-51.

FOR CITATION

Kaitalidi O. The Cheese Market is Becoming More and More Competitive. *Technicheskiy opponent = Technical Opponent.* 2023; 2 (10):49-51.

Импортозамещение на рынке сыров уже более 10 лет является национальной идеей и, к слову, уже принесло свои видимые плоды. Сначала производители расширили ассортимент базовых сыров на каждый день, а потом и более дорогих — полутвердых и твердых. Сегодня появляется все больше новинок в категории, которая до сих пор казалась недосягаемой для российского производства, — выдержанные сыры. Такие продукты можно отнести к гурманским, они обладают более выраженным вкусом и ароматом.

За эти годы изменилось многое, но ключевые изменения произошли в двух направлениях: увеличение требовательности и уровня запросов потребителей, а вслед за этим — повышение качества продукта, в широком смысле этого слова, как инструмента успешной конкурентной борьбы.

Важно отметить, что потребители сыров (по данным нетнографического исследования¹ по сыру, про-

веденного в ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова), мыслят в трех категориях:

1. Продукты для бутерброда (потребители называют такие сыры «Ежедневный русский сыр»). «Просто сыр» — без лишних привкусов и послевкусия, сливочный, не кислый, не пересоленный. Ключевое свойство такого сыра — «на бутерброде с маслом, его вкус не должен теряться, в идеале — оставаться приятным и ощутимым»;

2. Сыр для приготовления кулинарных блюд (потребители его относят к сегменту «можно дешевле»). Ключевое свойство продукта — он должен отлично плавиться и хорошо покрывать продукт, не превращаясь в «лужицу жира». Подходить для разных продуктов: пиццы, хачапури, мяса по-французски и прочих блюд;

3. «Сыр для удовольствия». Именно этот сыр воспринимается как искусство и гастрономическое наслаждение. В продукте, который не нуждается в дополнении, главное — вкус: яркий, изысканный, фруктово-ореховый, землистый, грибной, с легкой

¹ Нетнографические исследования (net -сеть, ethnography — исследование человеческого поведения) — современный метод качественного исследования потребительских предпочтений с количественным подтверждением на основе сбора и обработки большого количества отзывов и мнений, оставленных потребителями в сети интернет. После анализа данных (массивов из десятков тысяч отзывов)

с использованием специальных алгоритмов можно выявить факторы выбора, восприятие и отношение к продукту/бренду, определить боли, страхи и неудовлетворенности потребителей.

Аудит упаковки продукта можно провести по модели комплексной оценки (авторская методика):

Product packaging audit can be carried out according to the integrated assessment model (author's methodology):

Характеристика упаковки Packing Characteristics	Оценка Evaluation
Заметность логотипа Logo visibility	10
Легкое считывание категории продукта Easy reading of the product category	10
Дизайн соответствует категории и ценовой нише The design corresponds to the category and price niche	10
Понятно, что лежит внутри (окно, срез и пр.) It is clear what lies inside (window, slice, etc.)	10
Наличие преимуществ, отражающих ценность продукта (RTB) Availability of benefits reflecting the value of the product (RTB)	10
Выделение ключевого УПТ продукта Highlighting the key UPT product	10
Легкая и понятная инструкция по применению (как варить, с чем сочетается и пр.). Можно в визуальном формате Easy and clear instructions for use (how to cook, what is combined with, etc.). It is possible in visual format Читаемая техническая информация Readable technical information	10 10
Эмоциональность и заметность Emotionality and visibility	10
Удобство при использовании (открытие, закрытие, хранение) Ease of use (opening, closing, storage)	10
Итоговый балл Final score	100

горчинкой. Именно здесь потребитель готов внимательно изучать глубину вкуса продукта, думать о сочетании и правильной подаче, развивая свою «насмотренность» и культуру потребления.

Во всех трех сегментах ожидания и требования потребителей разные. Но дело в том, что по мере развития рынка запросы потребителей уверенно росли, спускаясь из высокоценового сегмента в массовый. И если раньше потребитель смотрел только на наличие продукта, потом на цену, далее — на качество продукта, теперь ему важен дизайн упаковки, история, бренд. И что немаловажно — не только в продуктах премиум-класса, но и ежедневного потребления.

К изменившимся реалиям успели подстроиться не все. В начале 2023 г., когда предложение явно превысило реальный спрос, многие производители в России и Белоруссии столкнулись с глобальными проблемами.

Производство сыров и сырных продуктов в январе–марте 2023 г. по сравнению с аналогичным периодом 2022 г. выросло на 12,1% — до 231 тыс. т (производство сыров увеличилось на 14,6% — до 183,1 тыс. т,

сырных продуктов — на 3,6% — до 47,9 тыс. т). При этом потребление продуктов категории в январе 2023 г. по сравнению с тем же периодом 2022 г. выросло всего на 4,6% — до 90,1 тыс. т (в том числе сыров — на 4,5%, а сырных продуктов — на 5,1%).

Явный дисбаланс спроса и предложения привел к быстрому затовариванию. По данным Росстата, запасы сыров на складах молокоперерабатывающих предприятий к концу марта 2023 г. выросли на 32% (до 52,8 тыс. т), сырных продуктов — на 65% (до 23,2 тыс. т).

Почему это случилось? Почему продавать становится все сложнее?

Ответ прост — это увеличение объемов производства, что привело к усилению конкуренции за полку, значительный скачок маркетинговых инвестиций ряда игроков, рост качественных СТМ и увеличение онлайн-продаж в молочной категории, где действуют совершенно другие правила. Все эти факторы сделали рынок намного более сложным.

За последние 12 месяцев, окончившихся в марте 2023 г., группа молочных товаров смогла завоевать лидерство на онлайн-рынке FMCG (16% онлайн-

продаж), опередив группу товаров для животных, которая оставалась крупнейшей до последнего времени.

В 2022 г. доля продаж СТМ на FMCG-рынке составила рекордные 10,4% (крупнейшие игроки заявляют о целях по СТМ — до 20–25% к 2025 г.). Важно отметить, что увеличилась не только доля продаж частных марок, но и доля в ассортименте — с 11,5% в 2020 г. до 13,7% по итогам 2022 г. И если раньше СТМ продавались только в категории первой цены, то теперь они активно развиваются в премиальном и среднем ценовом диапазонах, а уровень маркетинговой проработки частных марок соответствует федеральным производителям.

Если с качеством продукта многие разобрались, то с брендом и упаковкой ситуация складывается более сложная, особенно у поставщиков из Республики Беларусь и многих региональных производителей России.

Многие компании не хотят вкладываться в современные упаковочные решения и качественный дизайн продукта. Это приводит к тому, что на полке мы видим совершенно не выделяющийся продукт, а иногда не видим его вовсе. При этом для многих компаний при отсутствии рекламных бюджетов упаковка является ЕДИНСТВЕННЫМ инструментом привлечения внимания и диалога с потребителем.

Что отличает эффективную, продающую упаковку от обычной? Заметность и контентное наполнение (наличие маркетинговых преимуществ).

С помощью данного инструмента можно легко оценить упаковку и увидеть ключевые направления для улучшений, и что важно — самостоятельно и абсолютно бесплатно.

Применяемая измерительная шкала от 1 до 10, где 10 — наивысший балл. Методика оценки несложная: анализируете каждый пункт, проставляете баллы, в конце выводите общую итоговую оценку. Менее 50 — низкий уровень эффективности упаковки, от 50–74 — средний, 75–89 — хороший, более 90 — высокий.

Для работы с инструментом не нужны потребители, нужна только внутренняя экспертная группа. Главное — давать максимально честные оценки и обладать нужной насмотренностью. Для ее развития изучите упаковку лидеров рынка или зайдите на сайты ТОП-10 креативных агентств и посмотрите их работы в категории.

Эффективная упаковка должна иметь крупный логотип, категория продукта — легко считываться, дизайн упаковки не нужно перегружать элементами, при этом используя простые формы и яркие цвета по возможности (и если предполагает категория) располагать смотровое «окно». Но самое главное — упаковка должна быть инструментом продаж и информирования потребителя о ключевых преимуществах продукта, отвечать на вопрос: «Чем продукт отличается от конкурентов и почему потенциальный покупатель должен отдать за него деньги?».

Если говорить про сыр, то, работая над клеймами и УТП, важно опираться на собственные ресурсы и искать особенности в своем продукте, которые можно будет превратить в уникальное преимущество. Они могут касаться сырья, производства, рецептуры, вкуса и даже личности основателя. Но параллельно с этим крайне важно понимать, какие вопросы волнуют потребителя сегодня и пытаться на них ответить.

На основе нетнографии нам удалось сформировать некий шорт-лист — «Гид по сыру», в котором собраны ключевые сферы интересов аудитории.

Шорт-лист при выборе сыра выглядит следующим образом:

- особенности вкуса сыра в зависимости от его вида (опишите его подробно!)
- какой должна быть структура и цвет сыра определенного вида?
- должны ли быть дырочки у сыра, какого они размера, формы, как расположены?
- сколько выдерживается конкретный вид сыра?
- отличаются ли закваски для каждого вида сыра и какая полезнее?
- есть ли рекомендации по жирности для каждого вида сыра?
- с чем этот вид сыра лучше сочетать?
- как себя ведет конкретный сыр при повышении температуры?
- есть ли какая-то легенда появления у каждого вида сыра?

Раскрывая данные вопросы в коммуникациях и на упаковке, можно дифференцировать продукт на фоне конкурентов и выстроить отношения с потребителем на другом уровне. Только так можно выдержать нарастающую конкуренцию и вырастить своих лояльных потребителей, которые будут готовы покупать сыр не из-за промо-цены, а из-за его ценности.

Вклад авторов. О. Кайтялиди: получение данных для анализа, написание текста статьи.

Authors contributions. O. Kaityalidi: getting data for analysis, writing the text of the article.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The author declare that there is no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Статья поступила: 19.07.2023. **Принята к публикации:** 09.08.2023. **Article received:** 19.07.2023. **Accepted for publication:** 09.08.2023.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Кайтялиди Ольга, эксперт-практик в области маркетинга и развития бизнеса, со-founder проекта «Voice MR. Нетнографические исследования», директор маркетингового агентства

ФГБНУ ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН. Адрес: Москва, ул. Талалихина, д. 26. Телефон: +7 (495) 676-95-11. E-mail: info@fncps.ru

AUTHORS INFORMATION

Kaityalidi Olga, expert practitioner in the field of marketing and business development, co-founder of the project «Voice Mr. Netnographic research», Director of a marketing agency V.M. Gorbatov Federal State Budgetary Research Center for Food Systems of the Russian Academy of Sciences. Address: Moscow, Talalikhina str., 26. Phone: +7 (495) 676-95-11. E-mail: info@fncps.ru

УДК 339.3
 УДК 339.3

Продвижение товаров под собственной торговой маркой ритейлера — плюсы и минусы



Promotion of Goods Under the Retailer's Own Brand Name — Pros and Cons

АВТОРЫ

**Е.Г. Дмитриева,
Н.В. Вагачёва**

ВНИИМС — филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г. Углич

AUTHORS

**Dmitrieva E.G.,
Vagacheva N.V.**

All-Russian Scientific Research Institute of Butter and Cheesemaking (Branch of V.M. Gorbatov Federal Research Center for Food Systems)

РЕЗЮМЕ

Рассмотрено одно из средств продвижения товаров — продажа под собственной торговой маркой ритейлера. Описано состояние рынка СТМ, в том числе молочной продукции, в России. Приведены основные требования и возможные риски для производителей, которые планируют увеличить объем своих продаж таким способом.

SUMMARY

The article considers one of the means of promoting goods — selling under the retailer's own brand. The state of the private label market is described, including, dairy products in Russia. The main requirements and possible risks for manufacturers who plan to increase their sales in this way are given.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

СОБСТВЕННАЯ ТОРГОВАЯ МАРКА, СТМ, ЧАСТНАЯ МАРКА, БРЕНД, ПРОИЗВОДИТЕЛЬ, ТОРГОВАЯ СЕТЬ, РИТЕЙЛЕР, МОЛОЧНАЯ ПРОДУКЦИЯ, ПРОДВИЖЕНИЕ

KEYWORDS

OWN TRADEMARK, STM, PRIVATE LABEL, BRAND, MANUFACTURER, RETAIL CHAIN, RETAILER, DAIRY PRODUCTS, PROMOTION PRIVATE LABEL

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ

Дмитриева Е.Г., Вагачёва Н.В. Продвижение товаров под собственной торговой маркой ритейлера — плюсы и минусы. Технический оппонент. 2023; 2 (10):52-55.

FOR CITATION

Dmitrieva E.G., Vagacheva N.V. Promotion of goods under the retailer's own brand name — pros and cons. *Technicheskiy opponen*t=Technical Opponent. 2023; 2 (10):52-55.

Первые собственные торговые марки (СТМ) появились в России сравнительно недавно. Например, федеральная торговая сеть «Пятерочка» предложила покупателю свою первую СТМ «Красная цена» в 2008 г., а ритейлер «Дикси» анонсировал введение собственной марки «Первым делом» в 2014 г. [1]. Рынок СТМ довольно долго находился в статичном состоянии, а его рост наметился лишь в 2020 г.

Обращение к СТМ — это прерогатива торговых сетей, которые являются крупными игроками сложившегося рынка и лучше понимают, что предложить своему покупателю. Кроме того, они могут позволить себе вкладывать средства в различные маркетинговые мероприятия. Имидж частной марки сочетается с имиджем сети и подчеркивает корпоративный стиль ритейлера. Лидером по объему продаж товаров СТМ по итогам 2021 г. является «Пятерочка», также в ТОП-3 входят сети «Магнит» и «Лента». Значительную долю на рынке СТМ занимают продукты магазинов «Перекресток», «Ашан» и «Спар» [2, 3], а в ассортименте «ВкусВилл» доля СТМ составляет около 99% [4]. Количество ритейлеров, заинтересованных во введении собственных торговых марок

или расширении существующего портфеля СТМ, постоянно растет.

По данным аналитиков компании NielsenIQ, сегмент традиционной молочной продукции является крупнейшим на рынке СТМ: на него приходится 19% продаж всех частных марок продовольственного рынка. И если в среднем продажи молочных продуктов в этой группе растут на 17%, то частных марок — почти вдвое быстрее — на 32%. При этом среди всех продовольственных категорий на российском рынке пастеризованное молоко вносит наибольший вклад в развитие частных марок, уступая только категории пива [5].

Специалисты информационно-консалтингового агентства INFOLine отмечают, что молочная продукция относится к одной из самых распространенных категорий, которые попадают под развитие СТМ торговых сетей FMCG (Fast-Moving Consumer Goods) — «товары повседневного спроса». Так называют всю продукцию, которую среднестатистический человек приобретает на постоянной основе.

На рынках развитых стран доля ее продаж под частными марками превышает 40%. Все сети, развивающие собственные торговые марки, имеют в своем

РИС. 1. Ассортимент продукции под собственной торговой маркой X5 Retail Group «Sarafanovo»

FIG. 1. Product range under own brand X5 Retail Group «Sarafanovo»



портфеле молоко и молочную продукцию под СТМ. Например, в портфеле X5 Retail Group (сети «Пятерочка», «Перекресток», «Карусель» и «Чижик») представлены собственные молочные бренды «Князь Вежич», «Sarafanovo», «Верховье», а также бренд «Зеленая линия» — совместный проект торговых сетей «ВкусВилл» и «Перекресток» в сегменте здорового питания. Учитывая мировую тенденцию и российскую конъюнктуру, планы крупнейших сетей FMCG по увеличению числа торговых точек и планы развития частных марок, INFOline прогнозирует дальнейшее развитие СТМ сетей в молочной категории [6].

Российский термин «собственная или частная торговая марка» произошел от английского *private own label* — «частный или собственный ярлык», что изначально подразумевает прикрепление торговым предприятием (оптовым или розничным) своего ярлыка (марки) на товар, чтобы идентифицировать принадлежность марочного товара данному продавцу и дифференцировать его от товаров других торговых предприятий [7]. Иными словами, сегодня СТМ — это торговая марка, владельцем которой является розничная торговая сеть, реализующая продукцию под данной СТМ.

РИС. 2. Пример нанесения СТМ на продукт

FIG. 2. Example of applying STM to the product



Чтобы выделить частные торговые марки из ряда других, торговая сеть использует разные маркировки товаров:

- на упаковке может быть указано марочное название розничной сети (например, «Ашан»);
- на упаковке может отсутствовать название розничной сети, но отдельные товары под собственным именем (не совпадающим с сетевым) маркируются товарным знаком, символом, идентифицирующим принадлежность к данной сети (например, буква «М» торговой сети «Магнит» присутствует на упаковке молока).

В большинстве случаев товары СТМ производятся на предприятиях, не находящихся в собственности сетей-владельцев частных марок. Торговые сети имеют право регулярно проводить аудит производства, при необходимости давать рекомендации по улучшению качества выпускаемой продукции, а также предъявляют достаточно много требований к производителю СТМ, таких как:

- гарантия стабильных поставок определенного объема качественной продукции;
- умение быстро реагировать на запросы ритейлера (не более одного дня);
- отношение к розничной сети как к важному и ключевому клиенту;
- гибкость в отношении ритейлера на переговорах, в принятии решений;
- удержание цены товара как минимум в течение года.

Строгие требования ритейлера к качеству продукции предприятий-производителей частных марок объясняются тем, что негативный отзыв покупателя о товаре одной категории может отрицательно отразиться и на всех остальных товарах под СТМ торговой сети. Потребитель не всегда обращает внимание на того, кто произвел сам товар под *private label*, потому он может больше не совершать покупки данного бренда.

Торговые сети дополнительно контролируют жирнокислотный состав молочной продукции во избежание продажи фальсификата. Справедливо заметить, что некоторые товары под собственной торговой маркой все

РИС. 3. Пример расположения на полке

FIG. 3. An example of the location on the shelf



Источник: <https://www.aurivallis.ru/upload/medialibrary/>

же имеют неудовлетворительное качество. Ритейлеры настолько «давят» на производителя, что ему приходится экономить на ингредиентах, что и сказывается на качестве продукции.

Любой контракт на поставку СТМ может быть расторгнут по причине снижения качества товара, обнаружения фальсификата, повышения отпускной цены или нежелания предприятия устранять замечания по итогам аудита.

Продажа товаров под СТМ осуществляется сотрудничеством двух сторон: самого производителя продукции и ритейлера, который использует при этом свою марку и упаковку, отличающую товары бренда от других. Такое сотрудничество выгодно для обеих сторон. Производитель получает постоянный канал сбыта своей продукции без затрат на ее продвижение, а торговая сеть — выгодный товар, в цену которого не заложены маркетинговые затраты. Низкие затраты за счет продвижения товара на месте продаж значительно снижают себестоимость товара, делают его более доступным для покупателей. Обычно товары под СТМ в среднем на 10–15% дешевле своих аналогов [8].

Основные преимущества использования СТМ для производителя:

- увеличение объемов продаж продукции;
- повышение загрузки производственных мощностей;
- более точное планирование доходов и расходов при изготовлении продукции СТМ;
- возможное расширение ассортимента выпускаемой продукции без дополнительных затрат;
- уменьшение зависимости предприятия от рыночной конъюнктуры и колебаний цен;
- переложение рисков сбыта продукции на ритейлера;
- экономия средств на содержании служб маркетинга и продаж, скидках и бонусах розничному торговцу;
- укрепление отношений с крупными торговыми сетями;

- завоевание доверия покупателей.

Минусы использования СТМ для производителя: потеря доходности примерно на 30% по сравнению с прибылью, которая могла бы быть в случае продажи товаров под собственным брендом, так как цена товаров под частной маркой ниже [8];

- возможное снижение рентабельности производства;
- возможное попадание в финансовую зависимость от торговых компаний.

Кроме того, частные марки воспринимаются маркетологами как «убийцы» брендов. Потребитель не всегда интересуется, продукцию какого именно производителя он покупает, поэтому бренд гибнет. Предприятию остается только поставлять товары сети, так как некоторым компаниям продвижение собственных марок «не по карману», а другие не станут ждать, пока товар начнет пользоваться спросом на рынке [8].

Но, не смотря на все это, СТМ является для предприятия одним из путей увеличения объемов своих продаж. Особенно это касается тех компаний, которые могут производить качественные и недорогие продукты, но затруднены в средствах для его продвижения. Многим производителям очень сложно войти на рынок торговых сетей в основном из-за цен, и СТМ может быть одним из решений этой задачи.

Каждый производитель определяет сам выпускать продукцию под торговыми марками сетей или нет. С одной стороны, СТМ становятся все более маргинальными, поэтому полностью игнорировать их неправильно. С другой стороны, направлять все силы на производство СТМ очень рискованно. По мнению маркетологов, если ее доля достигает 70% в портфеле предприятия, то оно становится уязвимым. Здесь нужно найти оптимум. По рекомендации большинства аналитиков рынка пищевой индустрии доля СТМ в портфеле производителя не должна превышать 20–25% [9].

На более развитых рынках существует специализация: площадки, которые выпускают только продукцию

под собственными брендами и специализирующиеся на производстве СТМ.

Доверие потребителей к собственным торговым маркам сетей растет из года в год. Все больше людей регулярно приобретают продукты под СТМ и сегодня

такая продукция привлекает не только покупателей с невысоким доходом, делающих выбор в пользу «первой цены» [10].

Тренд на рост СТМ очевиден, но присоединяться к нему или нет — решение за производителями.

Литература/References

1. Байдина К.О., Кочкина Н.А., Потапов Д.В. Факторы, влияющие на результативность собственной торговой марки в ритейле. Экономический анализ: теория и практика. 2017;16(10):1898–1913. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/factory-vliyayuschie-na-rezultativnost-sobstvennoy-torgovoy-marki-v-riteyle> (дата обращения 17.03.2023). [Baidina K.O., Kochkina N.A., Potapov D.V. Factors influencing the performance of your own brand in retail. // Economic analysis: theory and practice. 2017; 16. (10):1898–1913. [Electronic resource]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/factory-vliyayuschie-na-rezultativnost-sobstvennoy-torgovoy-marki-v-riteyle> (Accessed 03/17/2023). (In Russ.)].
2. Болотникова Т.Н., Рыжакова А.В. Собственные торговые марки и их роль в ассортименте торговых сетей. XXXV Международные Плехановские чтения: сборник статей. 2022:196–201. [Электронный ресурс]. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49298628> (дата обращения: 18.03.2023). [Bolotnikova T.N., Ryzhakova A.V. Private labels and their role in the range of retail chains. XXXV International Plekhanov Readings: collection of articles. 2022:196–201. [Electronic resource]. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49298628> (date of access: 03/18/2023). (In Russ.)].
3. Ромир: потенциал роста сегмента собственных торговых марок. 17.03.2022. [Электронный ресурс]. URL: <https://romir.ru/studies/romir-potencial-rosta-segmenta-sobstvennyh-torgovyh-marok> (дата обращения 20.03.2023). [Romir: Growth potential for private label segment. 03/17/2022. [Electronic resource]. URL: <https://romir.ru/studies/romir-potencial-rosta-segmenta-sobstvennyh-torgovyh-marok> (Accessed 20.03.2023). (In Russ.)].
4. Как запустить собственную торговую марку молочной продукции. [Электронный ресурс]. URL: <https://milknews.ru/longridy/kak-zapustit-sobstvennuju-torgovuju-marku-molochnoy-produkcii.html> (дата обращения: 27.03.2023). [How to launch your own brand of dairy products. [Electronic resource]. URL: <https://milknews.ru/longridy/kak-zapustit-sobstvennuju-torgovuju-marku-molochnoy-produkcii.html> (date of access: 03/27/2023)].
5. Тренды индустрии: молочная продукция. 05.09.2022. [Электронный ресурс]. URL: <https://nielseniq.com/global/ru/insights/analysis/2022/trendy-industrii-molochnaya-produkciya/> (дата обращения: 18.03.2023). [Industry trends: dairy products. 05.09.2022. [electronic resource]. URL: <https://nielseniq.com/global/ru/insights/analysis/2022/trendy-industrii-molochnaya-produkciya/> (accessed: 03/18/2023). (In Russ.)].
6. INFOline: Актуальные тренды на молочном рынке России и мира. 21.01.2021. [Электронный ресурс]. URL: https://www.retail.ru/tovar_na_polku/infoline-aktualnye-trendy-na-molochnom-rynke-rossii-i-mira/ (дата обращения 18.03.2023). [INFOline: Current trends in the dairy market of Russia and the world. 21.01.2021. [electronic resource]. URL: https://www.retail.ru/tovar_na_polku/infoline-aktualnye-trendy-na-molochnom-rynke-rossii-i-mira/ (accessed 03/18/2023). (In Russ.)].
7. Лобова С.В., Илюшников К.К. Роль собственных торговых марок сетевых ритейлеров в развитии территории. Вестник Алтайской академии экономики и права. 2014;6:99–103. [Электронный ресурс]. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22597931> (дата обращения 20.03.2023). [Lobova S.V., Ilyushnikov K.K. The role of own brands of chain retailers in the development of the territory // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. 2014. No. 6. pp. 99–103. [electronic resource]. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22597931> (accessed 20.03.2023). (In Russ.)].
8. Хасанова Е.Р., Зиновьева Е.Г. Собственная торговая марка — рисковать или нет // Вестник магистратуры. 2014;3(30):75–77. ISSN 2223–4047. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.magisterjournal.ru> (дата обращения 20.03.2023). [Khasanova E.R., Zinovieva E.G. Own trademark — to risk or not // Bulletin of the Magistracy. 2014;3(30):75–77. ISSN 2223–4047. [electronic resource]. URL: <https://www.magisterjournal.ru> (accessed 20.03.2023). (In Russ.)].
9. Калинин Р.Г. СТМ: точка роста ритейла и производителя. [Электронный ресурс]. URL: <https://ohlebe.ru/vatel/1-stm-tochka-rosta-ritejla-i-proizvoditelya> (дата обращения 27.03.2023). [Kalinin, R.G. STM: the point of growth of retail and manufacturer. [electronic resource]. URL: <https://ohlebe.ru/vatel/1-stm-tochka-rosta-ritejla-i-proizvoditelya> (accessed 27.03.2023). (In Russ.)].
10. Орье Ф., Сирьё Л. Маркетинг пищевых продуктов. ИД Профессия. 2014: 328. [Aurier F, Siryé L. Food marketing. ID Profession. 2014: 328. (In Russ.)].

Вклад авторов. Е.В. Дмитриева, Н.В. Вагачева: анализ источников, написание текста рукописи.

Authors contributions. E.V. Dmitrieva, N.V. Vagacheva: analysis of sources, writing the text of the manuscript.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Статья поступила: 20.07.2023. **Принята к публикации:** 11.08.2023. **Article received:** 20.07.2023. **Accepted for publication:** 11.08.2023.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Дмитриева Елена Геннадьевна, заместитель директора по информационным технологиям и маркетингу*

Вагачёва Наталья Владимировна, научный сотрудник*

*ВНИИМС — филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем» РАН. Адрес: 152613, Ярославская область, г. Углич, Красноармейский бульвар, 19.

Телефон: +7 (48532) 5-09-40. E-mail: mail@vniims.info

AUTHORS INFORMATION

Dmitrieva Elena Gennadievna, Deputy Director for Information Technology and Marketing*

Vagacheva Natalya Vladimirovna, researcher*

*All-Russian Scientific Research Institute of Butter- and Cheesemaking — Branch of V.M. Gorbatov Federal Research Center for Food Systems. Address: 19 Krasnoarmeysky Boulevard, Uglich, Yaroslavl region, 152613. Phone: +7 (48532) 5-09-40. E-mail: mail@vniims.info



УДК 637.28
UDK 637.28

В чем привлекательность спредов? Мифы и факты



What is the Appeal of Spreads? Myths and Facts

АВТОРЫ

AUTHORS

Е.Н. Пирогова

E.N. Pirogova

ВНИИМС — филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г. Углич

All-Russian Scientific Research Institute of Butter- and Cheesemaking (Branch of V.M. Gorbatov Federal Research Center for Food Systems)

РЕЗЮМЕ

SUMMARY

Приводится анализ отношения к спреду как к продукту питания в мире и в России в частности. Подчеркнута необходимость обеспечения качества и безопасности спредов, рассматриваются перспективные направления развития их ассортимента. Приведены результаты исследований по конструированию состава жировой фазы спредов, доказана целесообразность использования различных пищевых волокон, олиго- и полисахаридов, способных улучшить консистенцию спредов пониженной жирности и обогатить продукт функциональными свойствами.

The analysis of the attitude to the spread as a food product in the world and in Russia in particular is given. Myths about the spread have been dispelled. The necessity of ensuring the quality and safety of spreads is emphasized, promising directions for the development of their assortment are considered. The results of studies on the design of the composition of the fat phase of spreads are presented, the expediency of using various dietary fibers, oligo- and polysaccharides that can improve the consistency of low-fat spreads and enrich the product with functional properties is proved.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

KEYWORDS

СПРЕД УЛУЧШЕННОГО КАЧЕСТВА, ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ

IMPROVED QUALITY SPREAD, FUNCTIONAL INGREDIENTS

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ

FOR CITATION

Пирогова Е.Н. В чем привлекательность спредов? Мифы и факты. *Технический оппонент*. 2023; 2 (10):56-60.

Pirogova E.N. What is the appeal of spreads? Myths and facts. *Technicheskii opponen*t=Technical opponent. 2023; 2 (10):56-60.

Масложировая отрасль России занимает одно из важнейших мест в пищевой промышленности, входит в число наиболее прибыльных секторов экономики. Одним из наиболее интенсивно развивающихся сегментов масложировой промышленности является рынок спредов [1]. На современном этапе развития масложировой промышленности в мире сложилась тенденция производства продуктов повседневного спроса с улучшенным составом. Этот тренд коснулся и спредов [2, 3].

На российском потребительском рынке в настоящее время насчитывается не менее 10 разновидностей спредов. Большая часть приходится на спреды с массовой долей жира 72%, меньшая — на спреды с массовой долей жира 80%, 60% и менее, спреды десертного назначения (с какао). Данную продукцию производят предприятия молочной и масложировой промышленности.

Во многих странах мира к спредам относятся как к продуктам здорового питания. В России спред — это пока продукт более экономичный для потребителя, чем сливочное масло, нежели продукт здорового питания. Пришло время поменять отношение по-

ребителя к данному продукту, который следует рассматривать, прежде всего, как продукт, отвечающий современным требованиям здорового питания. Это обусловлено оптимальным содержанием и соотношением ненасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот, низким содержанием общего жира, транс-изомеров жирных кислот и холестерина, при одновременном обеспечении способности сохранять пластичность при низких плюсовых температурах, обогащения полезными микро- и макроэлементами [4, 5].

Для россиян понятнее объяснение названия «спред» как аналога сливочного масла. Хотя именно это не совсем корректное объяснение порождает всевозможные мифы об этом продукте. Попытаемся развеять наиболее устойчивые мифы о спредах утверждающими заголовками.

Спред — это не фальсификат!

Есть мнение, что спреды — это фальсификат, подделка. Дурной славой спреды обязаны недобро-

совестным производителям, которые пытались продавать их под видом сливочного масла. На самом деле в нашей стране изготовление растительно-сливочных и растительно-жировых спредов регламентируется ТР ТС 024/2011 «Технический регламент на масло-жировую продукцию»; сливочно-растительных — ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции», ГОСТ 34178–2017 «Спреды и смеси топленые. Общие технические условия». Многие предприятия выпускают этот вид продукции по собственным стандартам организаций, техническим условиям, либо другим техническим документам, требования которых не противоречат Техническим регламентам Таможенного союза (ТР ТС).

В Технических регламентах и стандарте изложены требования к составу и физико-химическим характеристикам продукта.

Выполняя требования ТР ТС и ГОСТ, производитель получает безопасный продукт гарантированного качества для использования в натуральном виде или для кондитерских целей, а в отдельных случаях — обладающий специальными свойствами, установленными ТР ТС 027/2012 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания».

Спреды полезны для здоровья!

Во многих странах мира к спредам относятся как к продуктам здорового питания. В США продажи спредов несколько лет подряд опережают продажи сливочного масла. Это обусловлено особенностью состава спредов, благодаря которой обеспечивается возможность корректировки их жировой составляющей в части повышения доли ненасыщенных жирных кислот и снижения холестерина. Для этого в мировой практике используют как натуральные растительные масла, так и жировые композиции с заданным составом и свойствами, полученные с использованием различных методов модификации. Среди широкого разнообразия таких продуктов зарубежный потребитель чаще предпочитает для непосредственного употребления спред, в состав которого входят натуральные растительные масла и дополнительные микро- и макроингредиенты, придающие продукту функциональные свойства и оказывающие определенный профилактический эффект в отношении каких-либо заболеваний [5].

В составе жировой фазы спредов за рубежом чаще всего используются молочный жир, соевое, подсолнечное, рапсовое, оливковое, кукурузное и пальмовое масла; встречаются продукты, содержащие рисовое, арахисовое, сафлоровое, горчичное масла, масло авокадо, рыбий жир и их разнообразные комбинации.

В России спреды также должны были пройти определенный период эволюционирования, включающий существенное изменение химического состава и последующую в связи с этим смену имиджа — от дешевого заменителя сливочного масла к самостоятельному продукту питания.

С учетом концепции здорового питания на сегодняшний день являются перспективными исследования по разработке технологии спредов пониженной жирности улучшенного качества, соответствующих требованиям полноценного, сбалансированного питания различных групп населения, состав которых скорректирован за счет снижения содержания жира, оптимизации жирнокислотного состава продуктов и обогащения функциональными ингредиентами, живой молочнокислой микрофлорой и витаминами [6].

Одной из важных задач при конструировании состава спредов является обеспечение требуемого содержания ненасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот. Ненасыщенные жирные кислоты активно участвуют в обеспечении нормального углеводно-жирового обмена, в регулировании окислительно-восстановительных процессов, происходящих в организме человека и нормализации холестеринового обмена. Также они участвуют в клеточном обмене веществ, являются факторами роста у детей, обладают антисклеротическим действием. Работами ВНИИМС доказано, что добиться повышения доли полиненасыщенных жирных кислот, в том числе и линолевой, можно включив в рецептуру спреда жидкое растительное масло с повышенным содержанием линолевой кислоты.

При выполнении серии экспериментов по обоснованию состава спреда пониженной жирности улучшенного качества была доказана целесообразность использования при его производстве подсолнечного масла в количестве 10% от доли заменителя молочного жира (ЗМЖ). Это благоприятно сказалось не только на биологической ценности продукта вследствие улучшения его жирнокислотного состава, но и на консистенции, сделав ее более пластичной, характеризующейся лучшей намазываемостью. Увеличение дозы внесения подсолнечного масла ведет к ухудшению структурно-механических характеристик. Консистенция характеризуется как излишне мягкая, появляется необходимость фасовки в жесткую тару, что не всегда привлекает потребителей, у которых спред ассоциируется со сливочным маслом, фасуемым брикетами. Использование в составе спреда подсолнечного масла в количестве менее 10% от общей доли растительного жира также нецелесообразно вследствие незначительного повышения полиненасыщенных жирных кислот и линолевой кислоты в частности.

Таким образом, одним из рациональных путей конструирования жировой фазы спредов является смешивание различных жировых компонентов — отвержденных и жидких растительных масел. Внесение смеси масел с требуемым составом полиненасыщенных жирных кислот наиболее предпочтительно ввиду простоты технологии и получения экономического эффекта. С учетом этого представляют интерес исследования по использованию в составе спредов и других натуральных масел (соевого, рапсового и др.), способных обогатить жировую фазу продукта [7].

Для повышения пищевой и биологической ценности спредов возможно использование ингредиентов функционального назначения. С учетом того что потребитель часто с осторожностью относится к выбору

продуктов с добавлением пищевых добавок, привлекаемыми для производителей являются добавки, имеющие не только хороший технологический эффект, но и содержащие минимум компонентов, непонятных для потребителя. Поэтому все чаще в составе продуктов используются пищевые волокна, олиго- и полисахариды, выделенные из природного сырья и в наименовании которых нет добавок с индексом «Е».

Во ВНИИМС была проведена серия экспериментов по обоснованию целесообразности использования при производстве спредов пониженной жирности пищевых волокон «Цитри-Фай», инулина «Фрутафит», полидекстрозы «Лайтесс II», пектина «Слендид 200» и лактулозы для придания продукту как функциональных свойств, так и способности улучшения консистенции продукта. Следует отметить, что многие из данных пищевых добавок хоть и не являются в чистом виде стабилизаторами, но они способны поддерживать стабилизирующий эффект применяемых улучшителей консистенции.

«Цитри-Фай» — натуральное пищевое волокно, извлеченное из клеточных тканей высушенной апельсиновой мякоти без использования химических реагентов с помощью механической обработки. Технологические особенности использования пищевых волокон в производстве спредов связаны с тем, что они способны изменять структуру и реологию продукта в силу своих физико-химических свойств, к которым относятся растворимость в воде, вязкость образуемых ими растворов, влагоудерживающая способность, способность к гелеобразованию. При производстве спредов пониженной жирности эти волокна должны обеспечивать стабилизацию эмульсии, хорошую дисперсность влаги и равномерность ее распределения.

Инулин «Фрутафит» — это фруктоолигосахарид (ФОС), получаемый из корней цикория и других растений. По химической структуре инулин представляет собой полимер, состоящий из 30–36 остатков D-фруктозы. Имеет сладкий вкус, хорошо растворим. Внесенная добавка не оказала отрицательного влияния на вкус и запах опытных образцов спреда. Более того, привкус растительных жиров нивелируется появившимся сладковатым вкусом, что обусловило улучшение характеристики вкуса и запаха исследуемых образцов спреда. Использование «Фрутафит» оказало на структурно-механические показатели спредов некоторые положительные тенденции. В частности, снизились показатели твердости продукта и увеличилась его пластичность, что является привлекательным для потребителя.

Полидекстроза «Лайтесс» представляет собой полимер конденсации беспорядочно соединенных остатков D-глюкозы с некоторым количеством остатков сорбита на концах цепей и соответствующей кислоты. Это малокалорийный углевод с широким спектром физиологических и функциональных свойств. Являясь пищевым волокном со свойствами пребиотика, полидекстроза предназначена для пищевых продуктов с целью обогащения и создания рецептур функциональных продуктов. Она улучшает вкус и текстуру спредов пониженной

жирности, обладает низким гликемическим индексом и метаболизируется независимо от инсулина, способна заменять сахар и жиры. Полидекстроза обладает нейтральным вкусом и не придает продукту сладости. Хотя она и не является истинным заменителем жира, но на уровне вкусовых ощущений этот ингредиент служит так называемым «имитатором жира», восполняющим структуру при уменьшении жировой составляющей в рецептуре, что актуально в производстве спредов пониженной жирности.

Пектин «Слендид» представляет собой быстро-растворимый специальный вид пектина с высоким содержанием сложных эфиров, экстрагируемый из цитрусовой цедры и стандартизированный сахарозой. Эта пищевая добавка используется в качестве водосвязывающего средства и жирозаменителя в пищевой и других областях. Так как пектин «Слендид» обладает водосвязывающим, структурообразующим и эмульгирующим эффектом, его применение целесообразно при производстве спредов пониженной жирности улучшенного качества.

Также в качестве пребиотика интересно использование лактулозы. Она не расщепляется пищеварительными ферментами в верхних отделах желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) и в неизменном виде достигает его нижних отделов; избирательно стимулирует рост и развитие защитной микрофлоры кишечника — бифидобактерий, лактобактерий и т.п.; обладает важными дополнительными свойствами — гепатопротекцией, нейропротекцией и антиэндотоксиновым эффектом. Ее применение в составе спредов пониженной жирности и их систематическое употребление в пищу оказывает благоприятное воздействие на организм человека в результате повышения биологической активности нормальной микрофлоры кишечника.

Все рассмотренные пищевые добавки могут быть использованы при производстве спредов пониженной жирности улучшенного качества и вместе с тем выступать в качестве добавки по поддержанию стабилизирующего эффекта наряду с использованием стабилизаторов для получения продукта с улучшенными структурными характеристиками [8, 9].

В спредах содержится регламентированное количество трансжиров!

Заменитель молочного жира (ЗМЖ) — один из важных компонентов спредов, определяющих его идентификационные признаки и показатели качества. Изготовление ЗМЖ, используемых в смесевых продуктах, их состав и качество регламентируются ТР ТС 024/2011 и ГОСТ 31648–2012 «Заменители молочного жира. Технические условия», а также требованиями технических документов изготовителей, не противоречащих ТР ТС 024/2011.

Следует отметить, что введение более жестких требований к ЗМЖ в части содержания транс-изомеров жирных кислот не более 2% обусловило необходимость изменения их рецептур — из них были

выведены саломасы, как источники этих транс-изомеров [10].

Известно, что для повышения устойчивости ЗМЖ к окислению входящие в его состав растительные масла подвергаются модификации гидрогенизацией или переэтерификацией.

Гидрогенизация жиров осуществляется с целью снижения ненасыщенности жирных кислот, входящих в состав триглицеридов растительных масел. В процессе гидрогенизации может быть получен широкий ассортимент масложировых композиций с заданными технологическими характеристиками и консистенцией. Гидрогенизированные жиры устойчивы к окислению, практически не подвержены реверсии вкуса, имеют идеальную консистенцию для использования их в качестве компонентов ЗМЖ. В то же время они являются источником транс-изомеров, которые негативно влияют на сердечно-сосудистую систему, повышают риск ожирения, развития метаболического синдрома и сахарного диабета, способствуют системным воспалениям. Транс-изомеры жирных кислот не усваиваются в нашем организме естественным биологическим путем [11].

Существуют два источника транс-изомеров жирных кислот: процесс промышленной гидрогенизации (отверждение масел) и природный процесс пищеварения животных. В естественной природе транс-изомеры образуют бактерии, живущие в рубце — отделе желудка жвачных животных. Установлено, что влияние натуральных и промышленных источников транс-изомеров одинаково. Простая мера по уменьшению потребления предупреждает возникновение заболеваний.

Для снижения содержания транс-изомеров в ЗМЖ необходимо использование в рецептуре жировой фазы переэтерифицированного жира, а также пальмового масла и его фракций — олеина и стеарина. Получить ЗМЖ с низким содержанием транс-изомеров без использования пальмового масла и его фракций практически невозможно [12]. Также для снижения содержания транс-изомеров в ЗМЖ постоянно совершенствуется процесс его изготовления. Безусловно, наиболее правильным подходом при получении ЗМЖ с заданным составом и свойствами является применение процесса переэтерификации правильно подобранной композиции исходных жиров и масел. Заменители молочного жира, полученные таким методом из высококачественного растительного сырья, имеют длительные сроки годности и обладают устойчивостью к окислительной порче в условиях колебаний температуры и бактериальной порче.

В отличие от гидрогенизации процесс переэтерификации позволяет получать жировые системы с минимальным содержанием транс-изомеров жирных кислот, так как данный процесс не оказывает влияния на образование изомеров двойной связи ненасыщенных жирных кислот, а также позволяет вводить в жировую основу повышенное количество физиологически ценной линолевой кислоты.

В последнее время ЗМЖ производятся на основе только новых, экологически чистых и безопасных технологий, таких как энзимная переэтерификация. В этом случае токсичные по-

бочные продукты не образуются, что имеет место в процессах гидрогенизации и химической переэтерификации жиров и масел в результате применения химических катализаторов и значительно более высоких температур. Технология энзимной переэтерификации позволяет получать продукты с минимальным содержанием или полным отсутствием транс-изомеров жирных кислот [13].

После введения в 2019 г. ГОСТ 34178–2017 «Спреды и смеси топленые. Общие технические условия» нормируемый показатель массовой доли транс-изомеров жирных кислот в жире, выделенном из продукта для всех видов спредов, был не более 2%. Это противоречило требованиям к качеству и безопасности сливочно-растительных спредов по ТР ТС 033/2013, где предусмотрена норма по массовой доле транс-изомеров олеиновой кислоты в жире, выделенном из продукта, в пересчете на метилэлаидат не более 8%. Поэтому в 2020 г. была принята Поправка к ГОСТ 34178–2017 «Спреды и смеси топленые. Общие технические условия» (ИУС № 1 2020 г.) согласно которой с 01.01.2018 г. показатель массовой доли транс-изомеров жирных кислот в жире, выделенном из продукта для сливочно-растительных спредов принят в значении не более 8%.

ТР ТС 024/2011 «Технический регламент на масложировую продукцию» с 2018 г. регламентирует количество транс-изомеров для растительно-сливочных и растительно-жировых спредов также на уровне 2% от содержания жира в продукте. При производстве ЗМЖ современными методами переэтерификации выход на данный показатель является нормой. Повышение же данного показателя для сливочно-растительных спредов обосновано и является верным решением, так как транс-изомеры, содержащиеся в сливочно-растительных спредах, являются суммарным показателем их количества в используемом сырье для производства спредов (ЗМЖ и молочного жира). В молочном жире может содержаться 2,3–8,6% транс-изомеров, что может стать причиной повышения этого показателя в вырабатываемых спредах более 2%.

Трансжиры (транс-изомеры вакценовой и руменовоной кислот) есть и в натуральном сливочном масле — их доля доходит до 8% от общего содержания жира. Они абсолютно естественного происхождения и обладают ценными биологически активными свойствами.

С развитием знаний о биологическом воздействии индивидуальных транс-изомеров жирных кислот потребуются внесение коррективов в определение их наличия в продукте с исключением из него изомеров, не представляющих опасность для здоровья. Совершенствование знаний о влиянии индивидуальных транс-изомеров жирных кислот на здоровье человека, а также о зависимости их профиля от питания жвачных животных поможет избежать наличия их нежелательного профиля в конечных молочных продуктах и, наоборот, увеличить присутствие в них полезных руменовоной и вакценовой кислот естественного происхождения. Это может одновременно стимулировать производителей сельскохозяйственной продукции к проведению исследований по влиянию

рационов кормления на количество и состав транс-изомеров жирных кислот в жирах жвачных животных, а в дальнейшей перспективе может послужить поводом для вынесения дополнительной информации о содержании этих компонентов на этикетку молочной продукции [14].

Все мифы развеяны! Спред — это полноценный питательный продукт, по пищевой ценности не уступающий сливочному маслу, а в некоторых моментах и превосходящий его по функциональным свойствам.

Литература/References

1. Загребайлова А.В., Терещук Л.В., Старовойтова К.В. Оптимизация состава спреда. Пищевые инновации и биотехнологии. 2022;30–31. [Zagrebailova A.V., Tereshchuk L.V., Starovoitova K.V. Optimization of the spread composition. Food innovations and biotechnologies. 2022;30–31. (In Russ.)].
2. Ranjan K.G., GiriSankar G., SatyanarayanaRaju D.V.V. Isolation and characterization of commercial probiotics. International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences. 2020;11(1):818–825.
3. Li, X., Liu, L., Cao, Z. [et al.]. Gut microbiota as an «invisible organ» that modulates the function of drugs. Biomedicine and Pharmacotherapy. 2020; 121:109653.
4. Вышемирский Ф.А., Дунаев А.В. Трактат о спредах. СПб.: Профессия, 2014: 408. [Vyshemirsky F.A., Dunaev A.V. A treatise on spreads. St. Petersburg: Profession, 2014:408. (In Russ.)].
5. «Не могу поверить, что это не масло!»: как зарубежные производители позиционируют спред. Молочная промышленность. 2020;(8):54–55. [«I can't believe it's not butter!»: how foreign manufacturers position the spread. Dairy industry. 2020;(8):54–55. (In Russ.)].
6. Топникова Е.В., Дунаев А.В., Пирогова Е.Н. Современный взгляд на производство спредов. Сыроделие и маслоделие. 2021;(4):45–48. [Topnikova E.V., Dunaev A.V., Pirogova E.N. Modern view on the production of spreads. Cheese-making and butter-making. 2021;(4):45–48. (In Russ.)].
7. Караваева Е.Ю., Топникова Е.В., Пирогова Е.Н. Спреды пониженной жирности улучшенного качества. Сыроделие и маслоделие. 2010;(1):47–49. [Karavaeva E. Yu., Topnikova E.V., Pirogova E.N. Low-fat spreads of improved quality. Cheese-making and butter-making. 2010;(1):47–49. (In Russ.)].
8. Пирогова Е.Н. и др. Использование некоторых пищевых добавок для улучшения консистенции спредов пониженной жирности. Пищевые ингредиенты России. 2019:98–107. [Pirogova E.N. et al. The use of certain food additives to improve the consistency of low-fat spreads. Food ingredients of Russia. 2019:98–107. (In Russ.)].
9. Топникова Е.В., Никитина Ю.В., Пирогова Е.Н. Основные тенденции последних лет в производстве продуктов маслоделия. Молоко и молочная продукция: актуальные вопросы производства: Сб. матер. межд. науч.-практ. конф. Углич ВНИИМС. 2021:193–203. [Topnikova E.V., Nikitina Yu.V., Pirogova E.N. The main trends of recent years in the production of butter products. Milk and dairy products: topical issues of production: Sat. mater. international scientific and practical conf. Uglich VNIIMS. 2021:193–203. (In Russ.)].
10. Павлова И.В. Обеспечение качества и безопасности заменителей молочного жира и молочносодержащих продуктов. Молочная промышленность. 2020; 1: 52–53. [Pavlova I.V. Ensuring the quality and safety of milk fat substitutes and milk-containing products. Dairy industry. 2020; 1:52–53. (In Russ.)].
11. Willett W.C., Stampfer M.J., Manson J.E. [et al.]. Trans-fatty acid intake in relation to risk of coronary heart disease among women. Lancet. 1993;3:581–585.
12. Alberdi-Cedeno J., Ibargoitia M.L., Cristillo G.A. New methodology capable of characterizing most volatile and less volatile minor edible oils components in a single chromatographic run without solvents or reagents. Detection of new components. Food Chemistry. 2017;221:1135–1144.
13. Терещук Л.В., Старовойтова К.В. Высокоэффективные методы модификации жиров для применения в составе молочносодержащих продуктов. Техника и технология пищевых производств. 2018;48(3):115–123. [Tereshchuk L.V., Starovoitova K.V. Highly effective methods of fat modification for use in milk-containing products. Equipment and technology of food production. 2018;48(3):115–123. (In Russ.)].
14. Пирогова Е.Н., Топникова Е.В. Потребление трансжиров — проблема современности? Актуальные вопросы производства сыра, масла и другой молочной продукции. Сб. матер. Межд. науч.-практ. конф., Углич: ВНИИМС. 2022:108–116. [Pirogova E.N., Topnikova E.V. Trans fat consumption — a problem of modernity? Topical issues of the production of cheese, butter and other dairy products. Sat. mater. International Scientific and Practical conference, Uglich: VNIIMS. 2022:108–116. (In Russ.)].

Вклад авторов. Е.Н. Пирогова: исследования, получение данных для анализа, написание текста рукописи.

Authors contributions. E.N. Pirogova: research, obtaining data for analysis, writing the text of the manuscript.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Статья поступила: 12.07.2023. **Принята к публикации:** 10.08.2023. **Article received:** 12.07.2023. **Accepted for publication:** 10.08.2023.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Пирогова Екатерина Николаевна, научный сотрудник. ВНИИМС — филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г. Углич. Адрес: 152613, Ярославская область, г. Углич, Красноармейский бульвар, 19. Телефон: +7 (48532) 5-09-40. E-mail: mail@vniims.info

AUTHORS INFORMATION

Pirogova Ekaterina Nikolaevna, Research Associate. All-Russian Scientific Research Institute of Butter- and Cheesemaking — Branch of V.M. Gorbатов Federal Research Center for Food Systems. Address: 19 Krasnoarmeysky Boulevard, Uglich, Yaroslavl region, 152613. Phone: +7 (48532) 5-09-40. E-mail: mail@vniims.info

УДК 637.1
UDC 637.1

Эволюция бактериальных заквасок и способов их применения



The History of the Origin and Evolution of Bacterial Starter Cultures and Methods of their Application

АВТОРЫ

**Н.П. Сорокина, К.Т.Н.
Е.В. Кураева,
И.В. Кучеренко**

AUTHORS

**N.P. Sorokina,
E.V. Kuraeva,
I.V. Kucherenko**

ВНИИМС — филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, Углич

All-Russian Scientific Research Institute of Butter and Cheesemaking — Branch of V.M. Gorbатов Federal Research Center for Food Systems

РЕЗЮМЕ

Представлены материалы об истории использования заквасочных микроорганизмов при изготовлении молочных продуктов от естественных самоквасных продуктов до продукции современного промышленного производства, а также способов применения искусственных заквасок на чистых культурах.

SUMMARY

Materials on the history of the use of fermenting microorganisms in the manufacture of dairy products from natural self-fermented products to products of modern industrial production, as well as methods of using artificial starter cultures on pure cultures are presented.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

ЕСТЕСТВЕННЫЕ ЗАКВАСКИ, ЗАКВАСКИ НА ЧИСТЫХ КУЛЬТУРАХ, СПОСОБЫ ПРИМЕНЕНИЯ, БАКТЕРИОФАГИ

KEYWORDS

NATURAL STARTER CULTURES, STARTER CULTURES ON PURE CULTURES, METHODS OF APPLICATION, BACTERIOPHAGES

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ

Сорокина Н.П., Кураева Е.В., Кучеренко И.В. Эволюция бактериальных заквасок и способов их применения. Технический оппонент. 2023; 2 (10):61-66.

FOR CITATION

Sorokina N.P., Kuraeva E.V., Kucherenko I.V. Evolution of bacterial starter cultures and methods of their application. *Technicheskiy opponent* = *Technical Opponent*. 2023; 2 (10):61-66.

В настоящее время промышленное производство ферментированных пищевых продуктов, в том числе и молочных, основано на использовании заквасочных культур, например, молочнокислых бактерий. Микрофлора бактериальных заквасок инициирует быстрое сбраживание источников энергии, которое приводит к подкислению исходного сырьевого материала, обеспечивает контролируемый процесс ферментации и микробиологическую безопасность, а также имеет и другие преимущества — технологические, органолептические, диетологические по сравнению со спонтанной самопроизвольной ферментацией пищевого сырья.

Бактериальные закваски, которые используются сегодня как в кустарном, так и промышленном производстве ферментированных молочных продуктов, берут свое начало от природных заквасок (их нередко называют традиционными или естественными заквасками) неопределенного состава, в состав которых входит произвольная смесь различных штаммов и (или) видов. Старинный прием внесения в молоко части кисломолочного продукта или подсырной сыворотки предыдущей выработки можно отнести к первоначальной практике использования заквасочных микроорганизмов. При

таком способе заквашивания молока не использовались никакие специальные меры предосторожности или контроля, в результате этого естественные закваски имели разнообразный не только штаммовый, но и видовой состав и были весьма изменчивы.

В первой отечественной монографии по микробиологии молочных продуктов профессора С.А. Королёва [1], выпущенной в 1932 г., довольно подробно рассмотрены вопросы использования заквасок при изготовлении кисломолочных продуктов, масла и сыров. Автор так описывает историю возникновения естественных заквасок: «Первоначальная история отдельных заквасок нам совершенно неизвестна. Их возникновение скрывается во мраке времен, и с уверенностью можно сказать о нем только одно: каждая закваска сложилась несомненно когда-то, как естественное явление природы, вызванное к жизни определенными местными условиями. Человек не принимал непосредственного участия в первоначальном образовании заквасок, он лишь выбрал их из ряда варьирующих микробиологических комбинаций и быть может в дальнейшем закрепил продолжительным культивированием в одних и тех же условиях. Едва ли можно сомневаться, что такое естественное возник-

новение новых комбинаций происходит там и здесь и в настоящее время, и таким образом поле для подбора новых заквасок остается открытым. При таком способе возникновения заквасок вполне понятно, что их распространение должно иметь местный, районный характер, определяясь, с одной стороны, географическими условиями, с другой — вкусами населения, если не говорить еще о третьем факторе — «случайности».

Например, в Англии на сыродельческих фермах использовался прием внесения неохлажденного молока вечернего удоя в сырную ванну, где оно оставалось до утра, являясь своеобразной закваской для производства сыра на следующий день, так как в отсутствии охлаждения всегда присутствующие в сыром молоке молочнокислые бактерии размножались. Широко распространенный в Швейцарии метод предварительного созревания молока также с микробиологической точки зрения основан на обогащении молока молочнокислыми бактериями (можно сказать, почти заквасочными). Среди эмпирических заквасок особое место следует отвести естественной сычужной закваске для выработки сыров, которую готовили путем настаивания сычугов с сывороткой. Она содержала как молокосвертывающий фермент, так и молочнокислые и пропионовокислые бактерии. Но сыры, вырабатываемые из сырого молока с добавлением сычужной закваски, не всегда были хорошего качества. И причина этого заключалась именно в том, что «*бактериальное население молока и бактериальное население сычужной закваски, из которых формируется затем бактериальное население сырной массы, далеко не представляют из себя постоянную величину*» [2].

Таким образом все кисломолочные продукты уже в те времена подразделяли на две основные группы: первая — процесс осуществляется без внесения какой-либо закваски, естественным путем, «*самоквасом*»; вторая — процесс ведется при обязательном участии *специальной закваски*, которая сохраняется и поддерживается все время, пока идет производство. Стремление заменить естественные закваски «искусственными», т. е. лабораторными комбинациями чистых культур, было обусловлено тем, что естественные закваски, даже те, которые отличаются наибольшей симбиотической прочностью, никогда не гарантированы против возможности резких отклонений от нормального равновесия, что в сильной степени затрудняет контроль и точное регулирование производства. Преимущество заквасок на чистых культурах заключается в том, что, во-первых, легче осуществляется отбор наилучших рас, а, во-вторых, и это самое главное, в них исключены все случайные, подчас технически вредные элементы микрофлоры естественных заквасок [1].

Природные естественные закваски и самоквасные молочные продукты — крайне ценный источник чистых культур с желаемыми технологическими свойствами. Считается, что штаммы в этих заквасках высоко устойчивы к фаговой инфекции, поскольку бактерии размножаются в присутствии бактериофагов. В результате естественного отбора это приводит к преобладанию в них устойчивых штаммов с приобретенными механизмами фагоустойчивости.

Кроме этого, немаловажным достоинством природных заквасок является возникновение симбиотических

микробных взаимодействий: довольно многие штаммы имеют ограниченную кислотообразующую активность при культивировании в виде чистых культур, а в ассоциациях это свойство усиливается. Классическим примером естественной природной закваски служат кефирные грибки, которые представляют собой необыкновенно яркий пример симбиоза, столь сложного и устойчивого, что до наших дней еще не удалось изучить его до такой степени, чтобы выделить все составляющие элементы в виде чистых культур и составить из них искусственную закваску, позволяющую выработать продукт, полностью идентичный «грибковому» кефиру.

Путем тщательной селекции природных заквасок и создания контролируемых условий их изготовления в дальнейшем были получены закваски из смешанных штаммов неопределенного состава, которые происходят от «лучших» природных заквасок, воспроизводятся специализированными компаниями по производству коммерческих заквасок и продаются молочным предприятиям. При размножении заквасок неопределенного состава в контролируемых условиях с минимальным числом пересевов стабильность их состава и свойств улучшаются по сравнению с природными штаммами. Такие закваски сохраняют свои производственно-ценные свойства, по всей видимости, в силу сложившихся симбиотических взаимоотношений между штаммами, а также жесткого контроля на всех стадиях их изготовления, включающих термическую обработку питательной среды, определенные стабильные условия культивирования, консервации, фасовки и хранения.

В ассортименте некоторых производителей коммерческих бактериальных заквасок до сих пор присутствуют закваски с неопределенным штаммовым составом, которые успешно используются в молочной промышленности. Кроме этого, за рубежом у отдельных изготовителей молочных продуктов сохранились в довольно ограниченном масштабе и изготавливаются свои собственные естественные закваски. Их по-прежнему используют при выработке некоторых особых или традиционных продуктов. В молочной промышленности нашей страны подобная практика поддержания собственных природных заквасок на предприятиях практически отсутствует и повсеместно используются коммерческие закваски.

Для масштабного промышленного производства требуются закваски, которые дают стабильно воспроизводимые результаты, обеспечивают выработку стандартизированной продукции и не содержат нежелательных организмов и веществ. Эти задачи трудно решить при использовании естественных заквасок. В связи с этим на смену традиционным закваскам в промышленном производстве пришли закваски на чистых культурах с определенным штаммовым составом. Более того, в настоящее время на законодательном уровне к бактериальным закваскам предъявляются достаточно жесткие требования как в части состава микрофлоры, так и показателей безопасности. Если обратиться к Техническому регламенту Таможенного союза 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции», закваски для производства молочных продуктов определяются как «*специально подобранные непатогенные, нетоксигенные микроорганизмы и (или) ассоциации микроорганизмов (преимущественно молочнокислых)*», т. е. речь

идет о включении в состав закваски только специально подобранных определенных идентифицированных штаммов. А вот Межгосударственный стандарт ГОСТ ISO 27205–2013 «Продукты кисломолочные. Бактериальные заквасочные культуры», стандарт идентичности (BS ISO 27205:2010 Fermented milk products. Bacterial starter cultures. Standard of identity) включает следующее определение: «Бактериальная заквасочная культура — приготовленная культура, которая содержит один или несколько штаммов микроорганизмов в большом количестве (как правило, более 10^8 КОЕ/г или 10^8 КОЕ/см³ жизнеспособных бактерий), добавляемая для осуществления требуемой ферментативной реакции (например, ферментации лактозы)», на наш взгляд, позволяет использовать при их изготовлении (приготовлении) не только отдельные штаммы, но и сложные многоштабные и даже многовидовые ассоциации, так как не уточняются требования к штаммам.

Современные бактериальные закваски определенно-го штаммового состава состоят из одного или нескольких штаммов и (или) видов заквасочных микроорганизмов. По содержанию жизнеспособных клеток заквасочных микроорганизмов они подразделяются на закваски и концентрированные закваски: закваски содержат не менее 1 млрд КОЕ/г, а концентрированные закваски — не менее 10 млрд КОЕ/г. Для выпуска таких заквасок компании-производители формируют и поддерживают коллекции чистых культур микроорганизмов, у которых изучается целый спектр технологически значимых свойств. В процессе подбора комбинаций культур для каждой партии бактериальной закваски кроме индивидуальных физиолого-биохимических свойств при подборе комбинаций культур для каждой партии бактериальной закваски контролируется их сочетаемость друг с другом для исключения возникновения антагонистических взаимоотношений, которые неизбежно приводят к изменению соотношения между штаммами и видами бактерий.

Поскольку штаммовый и видовой состав заквасок определенного состава четко регламентирован, их технологическая эффективность в достаточной степени устойчива, и это важное и необходимое свойство для масштабного производства. Как правило, такие закваски имеют чистый кисломолочный вкус и аромат, у них отсутствуют органолептические дефекты за счет тщательной экспертизы культур при их выделении и в процессе подбора, они не вызывают органолептических пороков молочных продуктов.

Тем не менее, не взирая на столь существенные преимущества, у современных коммерческих заквасок на чистых культурах есть и некоторые недостатки:

в силу ограниченного количества используемых коллекционных культур возникают определенные проблемы в противодействии фаговой инфекции, поскольку бактериофаги всегда присутствуют на предприятиях, где изготавливаются ферментированные молочные продукты;

четко обозначенный видовой состав заквасок, закрепленный в требованиях технических документов, по которым вырабатывается молочная продукция, привел к снижению микробного разнообразия и к некой утрате отличительных особенностей различных видов молочных продуктов. Особенно остро в последнее время этот

вопрос стоит в сыроделии — в свете решения проблемы импортозамещения сыродельи стремятся расширить ассортимент выпускаемых сыров, в том числе с оригинальными, узнаваемыми вкусовыми характеристиками.

Однако эти проблемы можно решить путем более глубокого исследования свойств различных штаммов, поиска новых культур для создания композиций микроорганизмов с желаемыми свойствами. Эти вопросы почти 100 лет назад С.А. Королёв описывал так: «Главнейшим же недостатком этого рода заквасок является их *неполнота* по сравнению с «естественными»: в состав искусственных комбинаций обыкновенно вводятся лишь основные элементы, так сказать «ведущие» главные линии процесса, второстепенные же, хотя и постоянно участвующие в этом последнем, как его нормальная составная часть, обыкновенно исключаются. Между тем эти второстепенные элементы, не меняя сущности дела, нередко вносят в естественный продукт те или иные тонкие специфические особенности, повышающие полноту вкуса и аромата. Конечно, этот недостаток нельзя считать особенно существенным, так как он с избытком покрывается преимуществами чистых культур, к которым нужно присоединить ещё и большее соответствие требованиям гигиены» [1]. И здесь же приводится и путь устранения этого недостатка: «несомненно, что путем введения в закваску недостающих элементов микрофлоры можно достигнуть любой степени приближения «искусственного» продукта к «естественному». Если это не делается, то главным образом благодаря значительному усложнению техники производства, связанному с этим нововведением, тем более что потребитель, отчасти по незнанию, на этом не настаивает».

Это направление в эволюции заквасочного дела к настоящему моменту привело к расширению видового состава заквасок, созданию многочисленных дополнительных, созревательных культур, которые позволяют разнообразить органолептические характеристики молочных продуктов, и особенно сыров. Правда стоит упомянуть и об обратной ситуации со сметаной, при изготовлении которой многие заводы стали использовать простые закваски без цитратсбраживающих лактококков из-за того, что кроме диацетила они продуцируют углекислый газ и при герметичной упаковке это приводит к вздутию алюминиевой платинки. Торговля и потребители воспринимают это явление как порок (возможно здесь срабатывает знание об опасности «бомбажа» консервных банок со стерильным продуктом, а ведь сметана — это нестерильный продукт с большим количеством живых полезных молочнокислых бактерий и такое явление для нее абсолютно нормально).

Не остается без решения и проблема защиты заквасочной микрофлоры от фагового поражения за счет использования фагоустойчивых культур, подбора штаммов в состав заквасок по фаготипу, выпуска фагоальтернативных партий заквасок, их системной и систематической ротации на молочных предприятиях.

Вместе с эволюцией самих заквасок и способов их изготовления неизбежно совершенствовались и методы применения. Для сохранения естественных заквасок использовался метод постоянных последовательных пассажей (пересевов), в результате которого состав микрофлоры и свойства заквасок могли изменяться. После организации выпуска коммерческих заквасок

на чистых культурах метод пересевов продолжали применять, но наличие возможности регулярного получения сухих или жидких заквасок от производителей заквасочных культур позволило ограничить количество последовательных пересевов.

В нашей стране в 1930–е годы применялся следующий способ приготовления бактериальной стрептококковой закваски (теперь ее нужно называть лактококковой), закваски ацидофильной и болгарской палочки [4]:

из полученной коммерческой сухой или жидкой культуры готовили материнскую закваску;

материнскую закваску использовали для получения пересадочной закваски, которая далее последовательно пересевалась — из первой пересадочной закваски готовили вторую, затем из второй третью и т. д.;

если закваска была активна и свертывала молоко ранее 12 ч, то с четвертой пересадки рекомендовалось снизить температуру ее культивирования;

пересадочной закваской заквашивали и следующую порцию пересадочной закваски, и молоко для получения производственной закваски;

новую материнскую закваску из коммерческой культуры готовили не реже одного раза в месяц, в случае загрязнения или появления посторонних привкусов закваску следовало немедленно обновить путем приготовления новой материнской закваски.

Такое длительное использование исходной партии коммерческой закваски было обусловлено ограниченным объемом изготовления заквасок в специализированных лабораториях. Вполне логично, что при таком способе применения бактериальных заквасок из определенных штаммов, равно как и заквасок неопределенного штаммового состава широкое распространение на молочных заводах получили бактериофаги. В 1930–х годах в Новой Зеландии при производстве сыра «Чеддер» использование одноштабмовых заквасок из определенных штаммов, выделенных из естественных заквасок неопределенного состава, привело к их полному фаголизису с полной остановкой молочнокислого брожения. С этого времени начались исследования бактериофагов, поражающих молочные культуры [5]. Впоследствии устойчивость к фагам, а также отбор и характеристика фагоустойчивых штаммов стали основным направлением исследований молочных заквасок [6]. В первоначальных исследованиях изучался вопрос об источниках фагов на молочных заводах: происходят ли фаги из молочной среды или из самих заквасочных культур (лизогения), но в конечном итоге внешнее (экологическое) происхождение стало рассматриваться как наиболее значимое, и был разработан ряд мер для борьбы с бактериофагами [7]. На территории Советского Союза к 1950–м годам проблемы, связанные с поражением заквасочных микроорганизмов бактериофагами, также приняли массовый характер [8]. В результате исследований были разработаны методы определения фагоустойчивости культур лактококков, сформировалась система отбора культур в коллекционный фонд при выделении из различных источников и подбора в состав заквасок с учетом их фагоустойчивости.

В результате постоянных пересевов проблема потери активности заквасок возникала и на молочных предприятиях, и в лабораториях, в которых изготавливали закваски на чистых культурах. Такие лаборатории су-

ществовали во ВНИМИ, ВНИИМС, а также в некоторых областных управлениях молочной промышленности. В 1949 г. Министерство мясной и молочной промышленности СССР утвердило инструкцию по использованию холода при работе с чистыми культурами, разработанную ВНИМИ и согласованную с Министерством здравоохранения СССР. Согласно этой инструкции рекомендовалось сохранять чистые культуры молочнокислых стрептококков в замороженном состоянии как для сохранения коллекций в лабораториях, так и на молочных заводах, имеющих морозильные камеры (например, для закалки мороженого), для сохранения чистых культур и заквасок. Кроме этого, инструкция содержала раздел об использовании холода как селекционирующего фактора при выделении чистых культур молочнокислых стрептококков, так как при исследовании действия минусовых температур было установлено, что после замораживания сохраняются наиболее активные клетки.

При изготовлении сухих заквасок использовались различные способы сушки: сушка стерильным крахмалом частично обезвоженного путем прессования молочного сгустка, вакуумная низкотемпературная и распылительная. Все эти методы обезвоживания заквасок приводили к гибели значительной доли бактериальных клеток. И только после внедрения сублимационной (лиофильной) сушки заквасок потери жизнеспособных клеток существенно снизились.

На смену методу последовательных пассажей пришел трехпересадочный способ применения бактериальных заквасок, в котором ряд последовательных пересевов сокращался до трех. Суть метода состояла в том, что для получения больших объемов производственной закваски из одной маленькой порции сухой закваски, содержащей 10^7 – 10^8 клеток (в то время норматив 10^9 КОЕ/г не был установлен), готовили четыре бутылочки первичной закваски в объеме всего по 100 мл. На следующий день из одной бутылочки первичной закваски готовили вторичную (остальные три бутылочки хранили в холодильнике), на третий день вторичную закваску использовали для приготовления производственной закваски и также готовили новую вторичную закваску из следующей бутылочки первичной закваски.

Ситуация существенно изменилась после разработки технологии получения бактериальных концентратов (в настоящее время в соответствии с ТР ТС 033/2013 они называются бактериальными концентрированными заквасками), и способ их применения на молочных заводах стал совсем простым — беспересадочным. Из одной порции (всего 0,5–1,0 г) концентрированной закваски можно приготовить до 300 л производственной закваски. Отсутствие пересадок в значительной мере повышает стабильность состава заквасочной микрофлоры и сохранение исходного соотношения видов и штаммов бактерий, а также значительно уменьшается опасность попадания бактериофагов в закваску.

Параллельно эволюции бактериальных заквасок, технологии их производства и способов применения изменялись и организация заквасочных отделений, и оснащение их специальным оборудованием. До 1950–х годов специальных заквасочных помещений на заводах практически не было и закваски нередко готовили непосредственно в производственных цехах. Поскольку

заквасочники были негерметичными, это и привело к очень широкому распространению бактериофагов и серьезным проблемам с активностью заквасок. Для улучшения заквасочного дела на сыродельных предприятиях директор Лаборатории заквасок ВНИИМС А.И. Маненкова убедила руководство Минмясомолпрома СССР в необходимости организации и оснащения оборудованием заквасочных комнат на заводах всей страны, а также введения в штаты предприятий должностей микробиологов и рабочих по приготовлению заквасок. Можно сказать, что именно благодаря ей в сыродельной отрасли появились заквасочные отделения.

Сегодня в молочной промышленности уже редко готовят пересадочные закваски, основными способами применения бактериальных заквасок как у нас в стране, так и за рубежом стали беспересадочный способ приготовления производственной закваски (полупрямой метод) и прямое внесение в перерабатываемые молоко или сливки. В Европе довольно широко распространено и приготовление производственных заквасок, которые называют «bulk starter», и прямое внесение концентрированных заквасок в молоко [9].

Оба метода использования заквасок имеют свои достоинства и недостатки. Главное преимущество заквасок прямого внесения — простота их применения: необходимо только сделать правильный выбор из ассортимента заквасок разных поставщиков, соблюсти правила вскрытия упаковки и внесения необходимой дозы в молоко; а дальше закваска «сделает все сама». Однако на практике не все так просто — в сухих заквасках микрофлора находится в состоянии анабиоза, для перехода к активной жизнедеятельности ей требуется определенное время, которое для основных

лактококковых заквасок составляет от 1,5 до 2,0 ч, а это приводит к замедлению молочнокислого брожения. В сыроделии эта проблема наиболее значима, так как приводит к увеличению продолжительности процесса в сырной ванне и выражается в замедленном нарастании кислотности сыворотки и более высоком уровне pH сыра после прессования. Для доведения pH сыров до требуемого уровня на заводах сложилась практика выдерживания сыра после пресса в помещении цеха (как раз в течение обозначенных выше 1,5–2,0 ч) до отправки его в соляные бассейны, где из-за низкой температуры размножение молочнокислых бактерий замедляется. При изготовлении кисломолочных продуктов, когда продолжительность сквашивания составляет до 10 ч (например, творога, сметаны), торможение молочнокислого брожения в первые часы сквашивания не столь критично.

Преимуществом производственных заквасок является то, что к концу ее приготовления клетки уже не только реактивировались, но и многократно прошли процесс активного деления (не менее 10–15 генераций). После внесения производственной закваски в молоко адаптация бактерий к новой питательной среде с более низкой кислотностью, чем в готовой производственной закваске, происходит быстро и обеспечивает надлежащий уровень ферментации в сырной ванне. Производственную закваску легко дозировать при внесении в молоко и можно менять дозу в сыроделии даже в течение одного дня с некоторым увеличением в последних варках, когда может наблюдаться торможение из-за накопления бактериофагов. При использовании заквасок прямого внесения не допускается хранение вскрытых упаковок, а находящаяся в упаковке порция закваски



**МУЛЬТИ
КОМПОНЕНТА**

ООО «МультиКомпонента»
Санкт-Петербург, Московское шоссе, 46Б
+7 (812) 449-38-06 +7 (905) 205-42-80
info@multikomponenta.ru

МУЛЬТИКОМПОНЕНТА

поставщик функциональных решений и комплексных пищевых добавок



молочное направление

творог | творожный продукт | кисломолочная группа

масло и спреды | сгущенное молоко | сыр

имитационные сыры | соли-стабилизаторы

творожные изделия и десерты | закваски | консерванты

ароматизаторы | подсластители

масложировое направление | рыбная отрасль | кондитерское направление

multikomponenta.ru



может быть излишней или недостаточной. Исследованиями ВНИИМС однозначно установлено, что при прочих равных условиях качество и хранимоспособность сыров, выработанных с производственной закваской, были выше, чем при внесении той же коммерческой закваски (бактериального концентрата) непосредственно в сырную ванну.

Проблема фаголизиса молочнокислых бактерий и потери активности заквасок, проявившаяся еще в 1930-е годы на молочных предприятиях, сохранилась и по сей день даже на производствах, где используются концентрированные закваски прямого внесения и отсутствует процесс предварительного культивирования в заквасочном отделении. Мониторинг фаговой ситуации в 2022 г. на сыродельных заводах, применяющих как отечественные, так и импортные закваски прямого внесения, показал высокий уровень обсемененности сыворотки и оборудования (до мойки и дезинфекции) бактериофагами лактококков широкого спектра действия, 60% которых способны атаковать штаммы всех трех подвидов лактококков. При этом было установлено

отсутствие бактериофагов в производственной закваске, которую готовили в асептическом заквасочнике. Это свидетельствует о том, что для защиты заквасочной микрофлоры от фагового поражения недостаточно отказаться от приготовления производственной закваски и перейти на закваски прямого внесения, необходимо обеспечить высокий уровень санитарии и гигиены в производственных цехах и применять ряд дополнительных противофаговых мер.

Очевидно, что метод прямого внесения уже прочно вошел в практику промышленного изготовления ферментированных молочных продуктов, включая сыры, однако не стоит списывать со счетов и производственные закваски. Появившиеся технические возможности оснащения заквасочных отделений герметичным и даже асептическим оборудованием, средствами дезинфекции воздуха и др. могут устранить проблему поражения заквасочной микрофлоры бактериофагами и обеспечить высокую активность производственных заквасок и соответственно качество и безопасность молочной продукции.

Литература/References

1. Королев С.А. Основы технической микробиологии молочного дела. Государственное издательство сельскохозяйственной и колхозно-кооперативной литературы. 1932: 592. [Korolev S.A. Fundamentals of technical microbiology of dairy business. State Publishing House of Agricultural and collective-farm-cooperative literature. 1932: 592. (In Russ.)].
2. Северин С.А. Чистые культуры в русском сыроварении. Молочное хозяйство. 1913; 13. [Severin S.A. Pure cultures in Russian cheese making. Dairy farming. 1913; 13. (In Russ.)].
3. Войткевич А.Ф., Старыгина Л.П. Микробиология молока и молочных продуктов. — М.: Пищепромиздат. 1935:146. [Voitkevich A.F., Starygina L.P. Microbiology of milk and dairy products. Pishchepromizdat. 1935:146. (In Russ.)].
4. Николаев А.М. Производство молочных продуктов. — М.: Пищепромиздат. 1938: 232. [Nikolaev A.M. Production of dairy products. Pishchepromizdat. 1938: 232. (In Russ.)].
5. Whitehead H.R. Phage phenomena in cultures of lactic streptococci. J. Dairy Res. 1936; 7:55–62.
6. Lawrence R.C. Cheddar cheese starters: current knowledge and practices of phage characteristic and strain selection. J. Dairy Sci. 1978;61: 1181–1191.
7. Whitehead H.R. Bacteriophage in cheese manufacture. Bacteriol. Rev. 1953;17:109–123.
8. Белоусова Н.Н. Бактериофаг в молочной промышленности. — М.: Пищепромиздат. 1959:59. [Belousova N.N. Bacteriophage in the dairy industry. — М.: Pishchepromizdat. 1959:59. (In Russ.)].
9. Сыр. Научные основы и технологии / под ред. П.Л. Максуина, П.Ф. Фокса, П.Д. Коттера, Д.У. Эвертта. — СПб.: Профессия. 2019;1:554. [Scientific foundations and technologies / edited by P.L. McSweeney, P.F. Fox, P.D. Cotter, D.W. Evert. — St. Petersburg: Profession. 2019; 1:554. (In Russ.)].

Вклад авторов. Н.П. Сорокина: анализ публикаций по теме статьи, написание текста рукописи; Е.В. Кураева: анализ публикаций о методах использования заквасок, редактирование текста рукописи; И.В. Кучеренко: анализ публикаций о микрофлоре заквасок, редактирование текста рукописи.

Authors contributions. N.P. Sorokina: analysis of publications on the topic of the article, writing the text of the manuscript; E.V. Kuraeva: analysis of publications on the topic of methods of use starter cultures, editing the text of the manuscript; I.V. Kucherenko: analysis of publications on the topic of the microflora of starter cultures, editing the text of the manuscript.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Статья поступила: 11.07.2023. **Принята к публикации:** 10.08.2023. **Article received:** 11.07.2023. **Accepted for publication:** 10.08.2023.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Сорокина Нинель Петровна, к.т.н., руководитель экспериментальной биофабрики ВНИИМС*

Кураева Елена Вячеславовна, старший научный сотрудник лаборатории селекции*

Кучеренко Ирина Валентиновна, заведующая коллекцией*

*ВНИИМС — филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН. Адрес: 152613, Ярославская область, г. Углич, Красноармейский бульвар, 19. Телефон: 8 (48532) 9-82-05. E-mail: mail@vniims.info

AUTHORS INFORMATION

Sorokina Ninel Petrovna, Candidate of Technical Sciences, Head of the experimental biofactory of VNIIMS*

Kuraeva Elena Vyacheslavovna, Senior Researcher at the Laboratory of Breeding*

Kucherenko Irina Valentinovna, Head of the collection VNIIMS is a branch of the V.M. Gorbатов

*All-Russian Scientific Research Institute of Butter- and Cheesemaking — Branch of V.M. Gorbатов Federal Research Center for Food Systems Address: 19 Krasnoarmeysky Boulevard, Uglich, Yaroslavl region, 152613. Phone: 8 (48532) 9-82-05. E-mail: mail@vniims.info

УДК 637.3
UDK 637.3

Установки микропартикуляции для производства термостабильного концентрата сывороточного белка



Microparticulation units for the production of thermostable whey protein concentrate

АВТОРЫ

С.А. Баранов

AUTHORS

S.A. Baranov

Группа компаний «Кизельманн», г. Москва, Россия

Kieselmann Fluid Process Group, Moscow, Russia

РЕЗЮМЕ

Молокоперерабатывающие предприятия постоянно должны заботиться не только о разработке новых, востребованных рынком продуктов, но и стремиться сделать свое производство максимально эффективным, стараясь снизить уровень вредного воздействия на окружающую среду. В настоящее время вызывает огромный интерес использование в технологических цепочках концентратов сывороточных белков как из подсырной, так и из творожной сыворотки. Сегодня четко прослеживается запрос рынка на продукты с так называемой добавленной пользой. Это могут быть классические молочные продукты, такие как йогурт, кефир, сметана, творог, но с добавлением минерально-витаминного комплекса или белка.

SUMMARY

Dairy processing plants should permanently take care not only of developing new products demanded by the market, but also strive to the maximum efficiency for their process, trying to reduce the negative impact rate on the environment. Nowadays there is great interest for application of whey protein concentrates in technological chains, both from sweet and acid whey. Today, there is a clear market demand for products with so-called added benefits. There could be classic dairy products, such as yogurt, kefir, sour cream, cottage cheese, but with added mineral-vitamin complex or proteins.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

УСТАНОВКИ МИКРОПАРТИКУЛЯЦИИ, ТЕРМОСТАБИЛЬНЫЙ КОНЦЕНТРАТ СЫВОРОТОЧНОГО БЕЛКА

KEYWORDS

MICROPARTICULATION UNITS, THERMOSTABLE WHEY PROTEIN CONCENTRATE

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ

Баранов С.А. Установки микропартикуляции для производства термостабильного концентрата сывороточного белка. Технический оппонент. 2023; 2 (10):67-69.

FOR CITATION

Baranov S.A. Microparticulation units for the production of thermostable whey protein concentrate. *Technicheskiy opponent* = *Technical opponent*. 2023; 2 (10):67-69.

Использование сывороточных белков, а точнее концентратов сывороточных белков (КСБ) для обогащения молочных продуктов — это прекрасная идея, для выполнения которой необходимо решение нескольких технологических вопросов. В силу технологии его производства сухой КСБ крайне дозированно добавляются в производимые молочные продукты, чтобы не испортить ни цвет, ни вкус производимых продуктов. Использование КСБ в жидком виде как молочного компонента для производства цельномолочной продукции также затруднено, так как сывороточные белки плохо закрепляются в структуре продукта и отслаиваются, что портит его товарный вид. В этом случае для более широкого использования КСБ в молочных производствах на помощь приходит процесс микропартикуляции.

Процесс микропартикуляции уже более 40 лет хорошо знаком производителям сыра. В его основе

лежит термомеханическое воздействие на сывороточные белки. Под действием температуры происходит денатурация сывороточных белков и их агрегация, а затем идет механическое формирование белковых агломератов в глобулы, аналогичных по размерам жировым шарикам. Крайне важен факт, что полученная суспензия обладает ярко-белым цветом и насыщенным сливочным вкусом, а в случае, если мы говорим про использование творожной сыворотки, то полученная ярко-белая суспензия будет похожа по виду и вкусу на «сливочный» кефир. Еще одним из важнейших свойств микропартикулятов является их термическая стабильность, т. е. для предприятия не важно в какой момент микропартикулят будет добавлен: до или после пастеризации молочной смеси. До настоящего времени процесс развития и соответственно распространения установок микропартикуляции на молочных производствах был

ограничен из-за ряда объективных причин. Во-первых, существовавшие ранее установки микропартикуляции не могли работать с высококонцентрированными белками, так как изначально придуманная технология микропартикуляции не могла обеспечить возможность работы с жидкостями, содержание сухих веществ в которых выше 16–18%. Во-вторых, температурная обработка КСБ проходила на уровне 68–75 °С, что негативно сказывалось на сроках хранения микропартикулята, так как концентраты сывороточных белков несут существенную бактериальную нагрузку (при сгущении на установках ультрафильтрации сгущаются не только белки, но и бактерии). Также температура микропартикуляции 68–75 °С не применима для концентратов сывороточных белков из творожной сыворотки. Как хорошо известно из научной литературы, тепловая агрегация сывороточных белков при низких уровнях рН происходит при температуре выше 85 °С. Это позволяет констатировать, что старые установки микропартикуляции неприменимы для переработки творожной сыворотки. В-третьих, технологии микропартикуляции предыдущих поколений не могли обеспечить равномерный и быстрый прогрев всей смеси, что не позволяло обеспечить высокую степень перехода сывороточных белков в микропартикулированные, поэтому на старых установках, микропартикулированными становились всего лишь 50–70% сывороточных белков. То есть, из всего полученного объема КСБ половина выбрасывалась из-за несовершенства технологии. В-четвертых, существовавшие установки обладали большим внутренним объемом. Иными словами, еще недавно предприятие среднего размера не могло себе позволить даже мечтать об использовании установки микропартикуляции из-за очень высоких накладных расходов и существенных потерь продукта, а также из-за серьезно ограниченных сроков хранения микропартикулята, что больно ударило по сбыту конечной продукции, где предполагалось использование микропартикулята.

Компания «Кизельманн» разработала установку микропартикуляции нового поколения «ЭКОПРОТ+», которая обладает неоспоримыми преимуществами перед существовавшими до настоящего времени установками, и в работе, которой удалось полностью уйти от недостатков других установок микропартикуляции.

Была разработана новая система термической обработки продукта без использования скребковых теплообменников и прочих абразивных устройств, которые повреждали продукт и вели к его потерям. Все сырье полностью и равномерно прогревается, обеспечивая уровень перехода сывороточных белков в микропартикулированные на уровне более 90%. Установки получили возможность работы с высококонцентрированным сырьем. Теперь не возникает сложностей с переработкой даже КСБ 80 или ИСБ 93 (с содержанием сухих веществ до 35%). Нововведения коснулись не только методик нагрева белков, но и уровня термической обработки. Типичные рабочие температуры для установок микропартикуляции «Кизельманн» — 90–98 °С. С учетом того что для нагрева КСБ используется непосредственная инъекция пара с температурой более 140 °С, то полностью снимается проблема опасности негативного бактериального воздействия при добавлении микропартикулята в другие



Установка микропартикуляции «Кизельманн ЭКОПРОТ+»

- Более высокая температура воздействия на продукт для деактивации негативного воздействия бактерий и микроорганизмов.
- Коэффициент перехода в микропартикулированные белки – более 90%.
- Термостабильный продукт.
- Малый внутренний объем установки при высокой производительности.
- Возможность изменения рецептуры продукта.
- Высокая экономическая эффективность.

Microparticulation plant Kieselmann ECOPROT+

- Highest process temperature to insure negative impact of bacteria and phage inactivation.
- Transition coefficient for microparticulated proteins is more than 90%.
- Thermostable product.
- Small internal volume of the plants with high production capacity.
- The possibility to change the product recipe.
- High economic efficiency.

продукты. В научной литературе есть исследования, которые показали, что при использовании установок микропартикуляции «Кизельманн» количество микроорганизмов (КМАФАнМ / КТАФАнМ) в концентратах сывороточных белков снижается более чем в 3 раза для подсырной сыворотки и более чем в 2 раза для творожной. Это позволяет предприятиям легко использовать микропартикулят в любых продуктах, не опасаясь возникновения «бактериальной угрозы» со стороны этого молочного компонента. Также в научной литературе представлены результаты исследований концентратов сывороточных белков творожной сыворотки и возможности их тепловой агрегации в кислой среде. Эти результаты показывают, что температурная агрегация в кислой среде происходит при температурах более 85 °С. Это означает, что установки микропартикуляции «Кизельманн» могут работать не только с подсырной, но и с творожной сывороткой, что в российских реалиях означает более чем удвое-

ние областей применения этих установок. Одним из существенных конкурентных преимуществ стало снижение внутреннего рабочего объема установки, что позволило значительно уменьшить производственные потери продукта. Например, для установки с производительностью до 3000 л/ч внутренний рабочий объем составит всего 120 л. А для того чтобы отладить на предприятии новую рецептуру продуктов, можно взять в аренду установку микропартикуляции малой производительности, внутренний объем которой чуть более 40 л. Это позволяет свести потери продукта к минимуму. Многократно были проведены эксперименты с малыми партиями продукта, которые показали, что для каждой пробной партии КСБ (35, 50, 60 или 80 — не играет роли) производственные потери не превысят

18 л, а все остальное станет высокомаржинальным, термостабильным готовым продуктом.

В конструкции установки заложена возможность изменения размеров получаемых белковых агломератов. Это необходимо для использования микропартикулятов в различных молочных продуктах. Высокая технологическая гибкость установки микропартикуляции «Кизельманн ЭКОПРОТ+» в сочетании с современным программным продуктом позволяют быстро и легко менять рецептуру производства и точно подстраивать технологический процесс под конкретные требования и продукты, открывая дверь в безграничные возможности персонализации и помогая каждому предприятию сохранить свою уникальность, одновременно поднимая экономическую эффективность производства.

Вклад авторов. С.А. Баранов: написание текста рукописи; анализ публикаций о методах использования установки микропартикуляции для производства термостабильного концентрата сывороточного белка.

Authors contributions. S.A. Baranov: writing the text of the manuscript; analysis of publications on the methods of using the microparticulation unit for the production of thermostable whey protein concentrate.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The author declare that there is no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Статья поступила: 1.09.2023. **Принята к публикации:** 5.09.2023.

Article received: 1.09.2023. **Accepted for publication:** 5.09.2023.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Баранов Сергей Александрович, глава российского офиса группы компаний «Кизельманн». Адрес: 129327, г. Москва, ул. Василия Петушкова, д. 3, стр. 1. Телефон: +7 495 258 92 30. E-mail: sales@kieselmann.ru

AUTHORS INFORMATION

Baranov Sergey Alexandrovich, Head of Russian office Kieselmann Fluid Process Group. Address: Russian Federation, 125476, Moscow, Vasiliya Petushkova str., 3 bld. 1. Phone: +7 495 258 92 30. E-mail: sales@kieselmann.ru



Группа компаний Кизельманн – это немецкий машиностроительный концерн, который разрабатывает и производит оборудование и технологические модули из нержавеющей стали для пищевой промышленности. В программу поставок входят клапанная техника, предохранительное и моющее оборудование, высокоэффективные системы вытеснения продукта, весь спектр установок мембранной фильтрации и микропартикуляции, включая комбинированные фильтрационные решения для молочных предприятий.

ООО «Кизельманн Рус», г. Москва, ул. Василия Петушкова, д. 3, стр. 1.
Тел: +7 495 258 92 30, sales@kieselmann.ru, www.kieselmann.ru

**ОБОРУДОВАНИЕ
И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ
МОДУЛИ ДЛЯ ПИЩЕВЫХ
ПРОИЗВОДСТВ**

Реклама

Как решается проблема импортозамещения ПО для систем управления технологическими и производственными процессами

В связи с санкционным давлением на российскую экономику, произошли весьма серьезные изменения на рынке программного обеспечения для АСУ ТП в России. Эти изменения коснулись большинства отраслей, в том числе и переработку молока. Как известно, ряд крупных зарубежных поставщиков ПО для автоматизации, такие как Schneider Electric (Франция), Siemens (Германия) и Tetra Pack (Швеция — Швейцария), ушли с российского рынка, что повлекло за собой серьезные риски, связанные с поставкой и обслуживанием лицензионного ПО для АСУ ТП в России. Вышеперечисленные поставщики известны в молочной отрасли своими вертикально-интегрированными программными продуктами, такими как Plant iT, Tetra Plant Master, PCS 7 и SISTAR. Ситуация усугубляется еще и тем, что перечисленные санкционные программные продукты ориентированы на коммерческие операционные системы MS Windows и СУБД MS SQL от компании Microsoft (США), что делает их, по понятным причинам, уязвимыми с точки зрения информационной безопасности. И это еще не все. Указанные программные продукты ориентированы на работу только с контроллерами одного производителя, а именно ПЛК Siemens (S 7–400 либо S 7–1500), которые поставляются в Россию только через схему параллельного импорта, связанного с большими издержками и рисками. Вышеперечисленные обстоятельства привели к тому, что тенденция импортозамещения ПО для АСУ ТП в России приобретает все более и более устойчивый характер.

Проблема дефицита программистов на рынке труда

Еще одним немаловажным фактором, создающим дополнительные трудности в сфере АСУ ТП как молочных, так и других производств является дефицит программистов на рынке труда. Дело в том, что большинство распространенных программных продуктов АСУ ТП очень требовательны к наличию серьезных узконаправленных навыков программирования. Анализ рынка труда показывает, что в последние годы образовался огромный дефицит программистов. Это связано с высокими темпами роста цифровизации экономики и других сфер жизни. По официальным данным, дефицит IT-специалистов в России за 2021 г. составлял около 1 млн человек. В 2022 г. и 2023 г. ситуация не улучшилась.

Платформа Syfora — оптимальный выбор для полноценного замещения зарубежных систем управления

Мы постарались создать отечественное программное обеспечение, которое предложит российским переработчикам молока решение всех обозначенных проблем. Программная платформа Syfora (Сайфора), предназначенная для разработки и внедрения АСУ ТП любого масштаба и сложности (рис. 1). Платформа Syfora это отечественный продукт нового поколения, созданный коллективом высококвалифицированных специалистов. Платформа наделена современной, гибкой и кроссплатформенной архитектурой. Функциональные характеристики платформы не уступают зарубежным аналогам, а, наоборот, платформа содержит множество принципиально новых и уникальных возможностей, такие как «No Code» инструменты, мощный рецептурный модуль, соответствие требованиям информационной безопасности ФСТЭК и многое другое. Все это делает платформу Syfora идеальным решением для АСУ ТП в условиях импортозамещения, санкционного давления и ужесточения требований к информационной безопасности производственных предприятий.

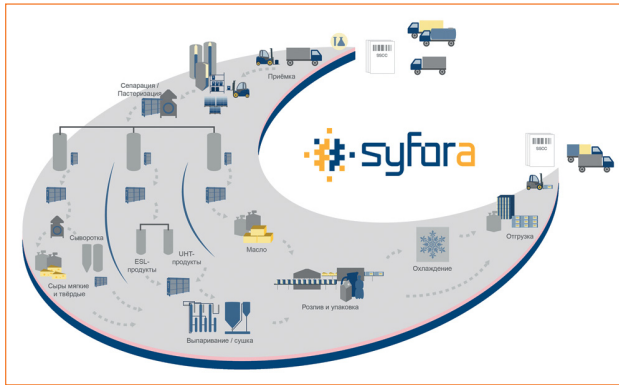
Платформа Syfora предназначена для построения АСУ ТП, в том числе процессных производств непрерывного типа с рецептурным управлением, к которому относится и переработка молока. Возможности Syfora позволяют создать сквозную автоматизацию всего производства от приемки сырья до выпуска готовой продукции.

Таким образом, новая программная платформа позволит избежать ограничений, связанных с отсутствием на рынке автоматизации ее основных зарубежных игроков и проблему дефицита IT-кадров.

Проблема санкций

Платформа Syfora является 100%-ным российским вертикально-интегрированным программным продуктом для АСУ ТП. Вся поддержка и разработка локализована в России. Учитывая, что Syfora по своим функциональным характеристикам не уступает аналогичным зарубежным продуктам, то этот факт делает ее оптимальным решением с точки зрения политики импортозамещения.

РИС. 1. Платформа Syfora



Совместимость с операционными системами

Следует отметить, что Syfora является кросс-платформенным продуктом. Ее можно разворачивать не только на операционных системах Microsoft Windows, но и на семействе ОС Linux в том числе на ОС сертифицированных по ФСТЭК РФ, таких как Альт 8 СП и Astra Linux. Также платформа поддерживает WEB-интерфейс и позволяет разворачивать ее в любом современном браузере, работающем под любой ОС (рис. 2).

Совместимость с различными СУБД

В отличие от зарубежных аналогов платформа Syfora поддерживает не только коммерческую СУБД MS SQL Server, но и известную и очень популярную открытую СУБД PostgreSQL, что еще больше освобождает платформу от санкционной зависимости.

Поддерживаемые ПЛК

В отличие от зарубежных программных продуктов платформа Syfora ориентирована на поддержку нескольких производителей ПЛК, включая отечественных. В арсенал Syfora включены контроллеры Siemens, B&R и семейство контроллеров, работающих под управлением IDE Codesys, среди кото-

рых фигурируют российские контроллеры, такие как RealLab и Овен. Важно отметить, что для всех контроллеров платформа предоставляет единый функционал с единообразной библиотекой. Миграция проектов между разными контроллерами производится легко без необходимости дополнительного программирования.

Совместимость со SCADA системами

Для увеличения гибкости и функциональности в платформе Syfora реализована интеграция с различными SCADA системами, среди которых WinCC (Siemens), AggreGate SCADA/HMI (Tibbo Systems) и Master Scada 4D (российская компания МПС софт).

Дефицит программистов и «No Code» инструменты

Для устранения проблемы дефицита программистов и сокращения технологического разрыва между программистами АСУТП, инженерами и технологами платформа Syfora предоставляет уникальные и мощные графические и табличные инструменты «No Code», поднимающие процесс разработки и поддержки АСУТП на новый качественный уровень. Платформа Syfora органично разделена на две глобальные части — на среду разработки и среду исполнения. В среде разработки пользователю (инженеру, специалисту, разработчику и т.д.) дана возможность эффективно проектировать все уровни системы АСУТП любой сложности без необходимости разрабатывать программный код. Тем не менее платформа Syfora также предоставляет «смешанный» режим, когда пользователь может использовать «No Code» инструменты наряду с кодированием на различных языках программирования. Плюсами подхода «No Code» является высокий уровень стандартизации, быстрое обучение специалистов, отсутствие высоких требований к знаниям программирования, возможность привлечения широкого круга специалистов и высокая взаимозаменяемость специалистов, участвующих в проектировании и внедрении АСУТП на платформе Syfora.

РИС. 2. Общая архитектура программного комплекса



РИС. 3. Принципы построения платформы Syfora

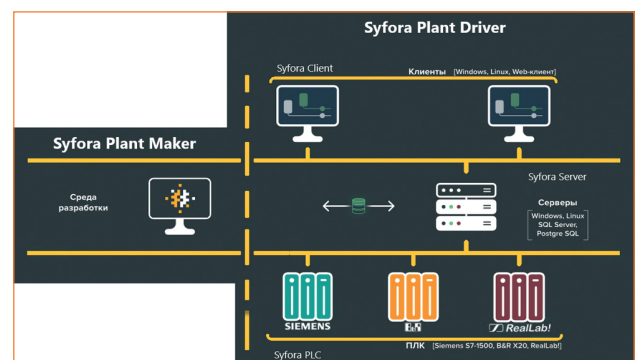
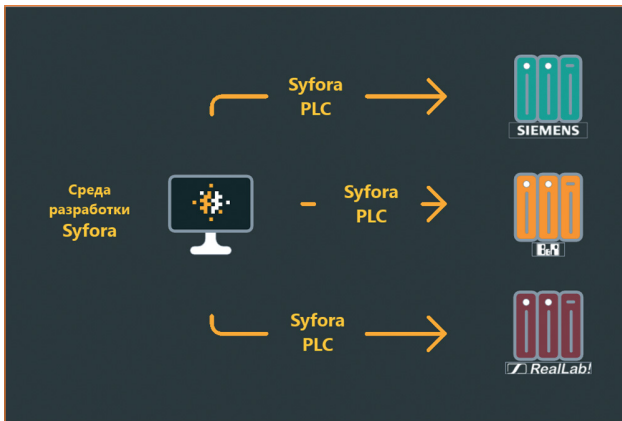


РИС. 4. Среда разработки Syfora Plant Maker (SPM)



Краткое описание платформы Syfora

Платформа Syfora построена на принципах клиент-серверной архитектуры и кроссплатформенности. При разработке платформы особое внимание уделялось четкому разделению между инструментами разработки и средой исполнения (Runtime).

Такой подход позволил разделить систему на среду разработки с мощными инструментами конфигурирования и алгоритмизации и среду исполнения с простым и интуитивно-понятным интерфейсом (рис. 3).

Среда разработки Syfora Plant Maker (SPM)

Syfora Plant Maker – программное приложение, выполняющее роль сквозной вертикально-интегрированной среды разработки, предоставляющей специалистам и инженерам АСУТП весь набор инструментов для разработки, внедрения и поддержки системы АСУТП (рис. 4). Среда разработки Syfora Plant Maker спроектирована для оптимального взаимодействия со средой исполнения Syfora Plant Driver на всех ее уровнях. В среде разработки Syfora Plant Maker Пользователь имеет возможность выполнять следующие задачи:

SYFORA Plant Maker позволяет Пользователю создавать и настраивать физическую модель для целого завода из библиотечных элементов и загружать эту модель в соответствующие ПЛК для выполнения в среде Syfora PLC с помощью стандартных манипуляций с таблицами (рис. 5).

Среда Syfora Plant Maker предоставляет мощный «No Code» инструмент для создания пошаговых Последовательностей (Sequences). Разработка Последовательностей осуществляется в таблично-графическом редакторе с богатыми функциональными и отладочными возможностями и множеством автоматизированных операций, не требующих навыков программирования. Все действия в редакторе Последовательностей осуществляются с помощью стандартных механизмов Drag& Drop, Copy-Past и горячих клавиш.

- Разработка шаблонов рецептов в среде Syfora Plant Maker с помощью специального табличного

РИС. 5. Пример создания и настраивания физической модели для завода из библиотечных элементов

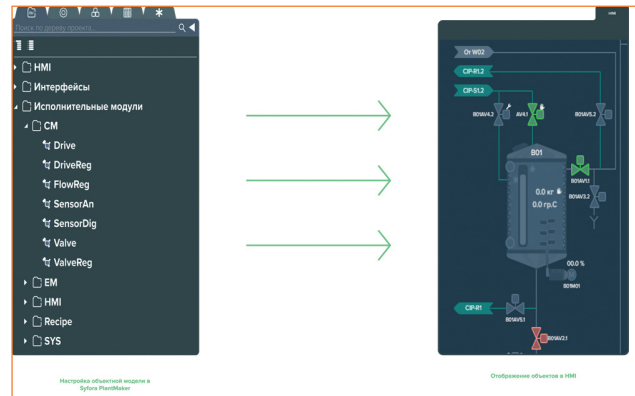
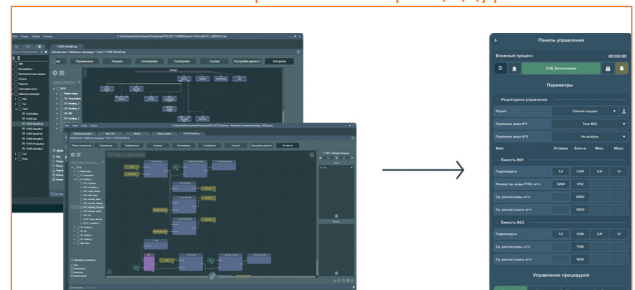


РИС. 6. Разработка и мониторинг процедур в Syfora Plant Maker и Отображение процедур в HMI



редактора. Шаблон рецепта — это разветвленная структура данных, описывающая все стадии, параметры, шаги и возможности, которые технолог может задать для описания регламента производства какого-либо продукта.

- Настройка сбора данных и отображения отчетов. В среде Syfora разработан автоматизированный инструмент для сбора производственных данных позволяющий разрабатывать шаблоны данных с помощью специального табличного редактора.

- Настройка вида и состава клиентских приложений и интерфейсов и разворачивание их в среде исполнения Syfora Client.

Среда разработки Syfora Plant Maker избавляет проектировщика (разработчика) от необходимости использования разрозненных IDE и сред программирования для реализации функций системы. Вся разработка ведется из единой среды с помощью различных графических и табличных редакторов, а также благодаря встроенной обширной технологической библиотеке (рис. 6).

Среда исполнения Syfora Plant Driver (SPD)

Среда исполнения Syfora Plant Driver — программная среда, работающая в режиме реального времени и выполняющая возлагаемые на нее задачи по управлению технологическим процессом в соответствии с функциями, алгоритмами, рецептами, а также параметрами и настройками, передаваемыми из среды разработки Syfora Plant Maker.

РИС. 7. Конфигурирование рецепта в Syfara Plant Maker и Отображение его в Клиенте Syfara PlantDriver

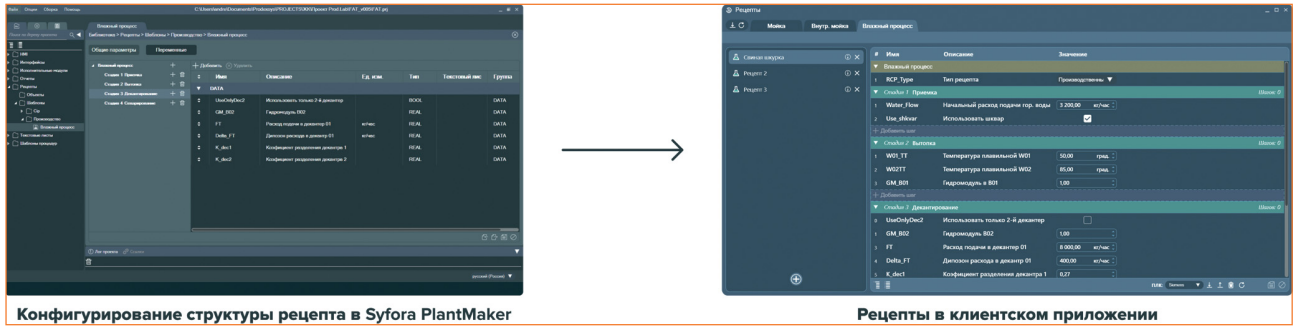


РИС. 8. Настройка сбора данных и отображения отчетов

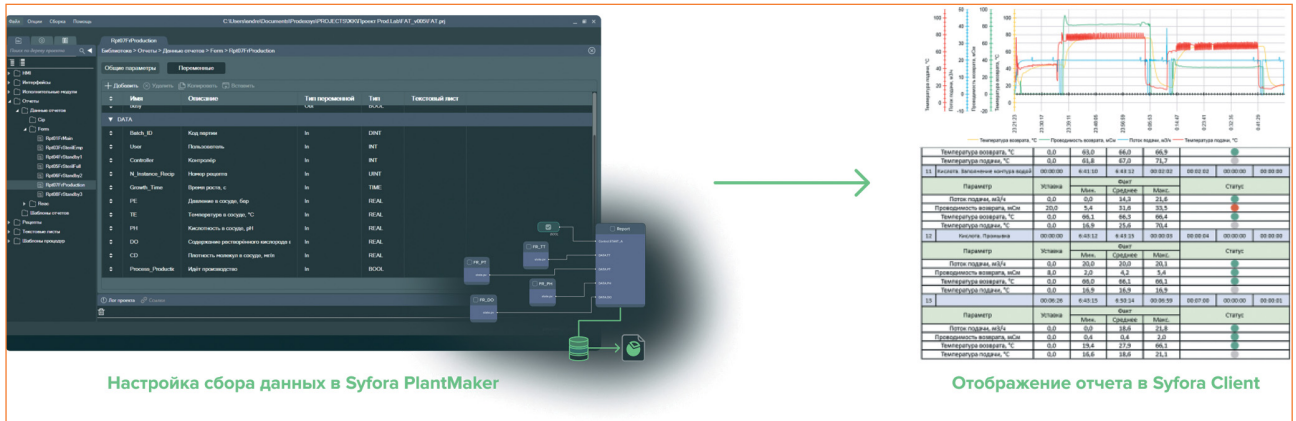
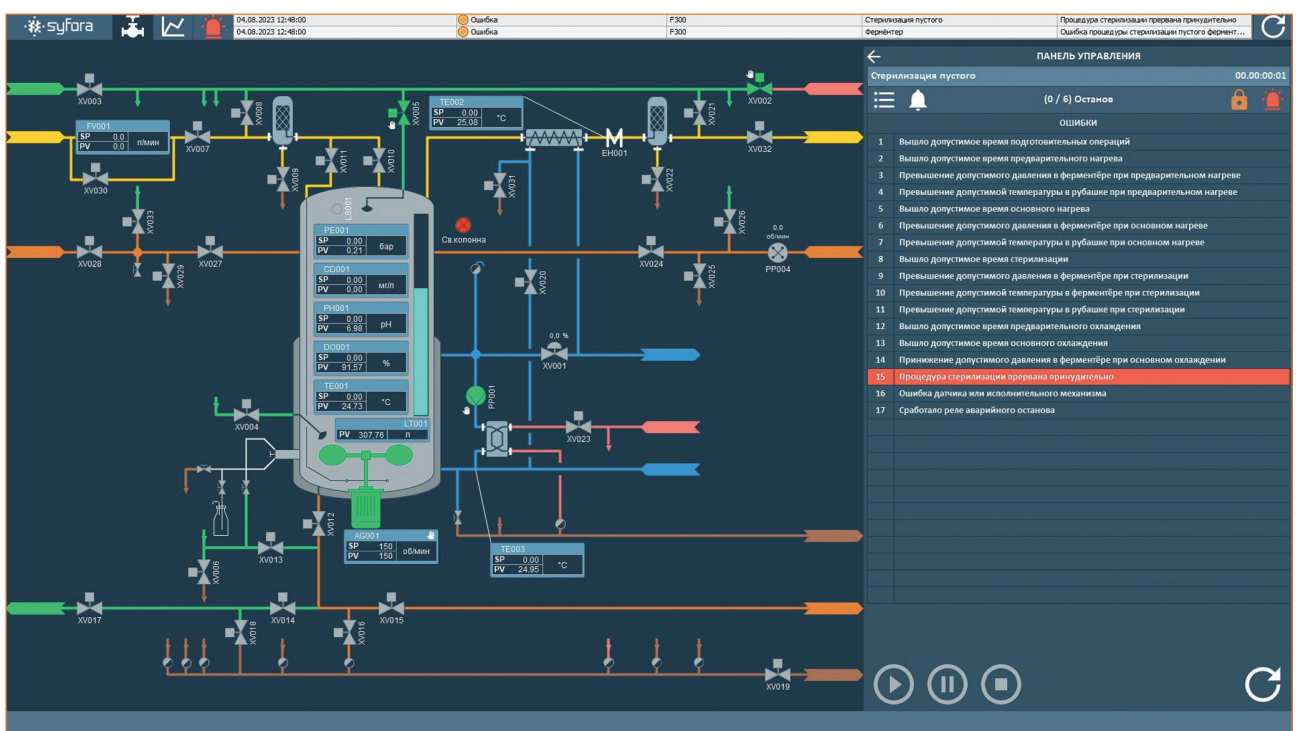


РИС. 9. Экран оператора с отображением процесса



Среда исполнения Syfora состоит из трех частей, распределенных между тремя физическими уровнями АСУТП следующим образом (рис. 7–9):

Syfora PLC — среда исполнения на уровне ПЛК, предназначенная для выполнения в ПЛК роли ядра, обеспечивающего взаимосвязь ПЛК со средой разработки Syfora и выполнения алгоритмов и функций, передаваемых из этой среды. Syfora PLC разработана в трех вариантах для трех ПЛК: Siemens, B&R и отечественных контроллеров, работающих под управлением системы Codesys, такие как RealLab и ОВЕН;

Syfora Server — среда исполнения, разворачиваемая на сервере и выполняющая роль бэкенд-приложения платформы. Осуществляет хранение рецептов, технологических параметров и конфигурацию. Выполняет сбор и хранение производственных данных для отчетов, трендов и логов. Выполняет функции WEB — сервера и многое другое;

Syfora Client — среда исполнения на уровне клиентского пользовательского интерфейса, разворачиваемая на клиентских рабочих станциях и предоставляющая пользовательские интерфейсы для администрирования пользователей, редактирования рецептов, редактирования параметров и настроек, просмотра производственных отчетов и логов действия оператора, просмотра анимированных мнемосхем, управления системой через диалоги управления, просмотра трендов, алармов и сообщений и пр.

В качестве заключения обозначим здесь основные преимущества программной платформы Syfora. Это

доступность на российском рынке и отсутствие зависимости от санкций, поддержка операционных систем, сертифицированных по ФСТЭК РФ, поддержка множества контроллеров, в том числе отечественных. Поддержка WEB — интерфейса существенно расширяет возможности доступа к системе через различные устройства, поддерживающие WEB. А наличие мощных «No Code» инструментов решает вопрос дефицита ИТ-специалистов и упрощает обучение.

За расчетом решения просим обращаться к специалистам.

Solisoft group
eMail: sales@solisoft.group
тел. +7 495 640 55 06
www.solisoft.group



Обладая навыками практической работы с программными продуктами ведущих зарубежных поставщиков систем автоматизации, таких как Wonderware/Aveva, ProLeiT и WinCC, а также навыками реализации проектов в областях АСУ/АСУПП/АСУТП, специалисты Solisoft group предлагают также поддержку и сервисное обслуживание указанных систем.

solisoft Group



**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ
МОЛОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

АСУ ТП + MES ОТ РАЗРАБОТЧИКА

- Управление технологическими и производственными процессами
- Автоматизированный контроль качества на всех этапах производства
- Сквозная прослеживаемость от приёмки до фасовки и обратно
- Управление приёмкой сырья и интеграция с ФГИС Меркурий
- Оптимизация СІР-процессов
- Энергоменеджмент
- Управление техническим обслуживанием
- Управление эффективностью оборудования



Solisoft
ООО «ПРОЛАЙТ»