

**Асафов Владимир Александрович, зав. сектором, к.т.н.,
Харитонов Владимир Дмитриевич, гл.н.с., д.т.н., академик РАН,
Танькова Нина Леонидовна, с.н.с., к.т.н.,
Искакова Евгения Леонидовна, с.н.с., к.т.н.**

ФГАНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности» (Россия, г.Москва)

ОЦЕНКА РЫНКА И РАЗРАБОТКА СПОСОБОВ ПЕРЕРАБОТКИ НЕРЕАЛИЗОВАННОЙ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

Аннотация. В статье приведены результаты экспериментальных исследований по разработке двух способов переработки нереализованной молочной продукции.

Ключевые слова: молочные продукты, распылительная и конвективная сушка.

**Asafov Vladimir Aleksandrovitch, sector chief, Ph.D.,
Kharitonov Vladimir Dmitrievitch, principal officer, D.E., academician RAS,
Tankova Nina Leonidovna, senior researcher, Ph.D.,
Iskakova Evgenia Leonidovna, senior researcher, Ph.D.
All-Russian Dairy Research Institute (Russia, Moscow)**

THE EVALUATION OF THE MARKET AND DEVELOPMENT OF THE METHODS OF NONREALIZED MILK PRODUCTS PROCESSING

Abstract. The results of the conducted experimental investigations covering the development of two methods of nonrealized milk products are presented in the article.

Key words: milk products, spray and convective drying.

Введение. Более полное использование ресурсов пищевой промышленности является актуальной проблемой, так как позволяет снизить издержки трофической цепи потребления продовольствия.

В настоящее время обращает на себя внимание проблема нереализованной пищевой продукции, которая подлежит утилизации по окончании срока годности [1].

В частности, объем нереализованной молочной продукции в России достигает 5 % от поступившей в торговые сети или до 1500 тыс. тонн в год, а по Московскому региону до 200 тыс. тонн (экспертная оценка ООО "Независимый Деловой Клуб").

Переработка этой продукции возможна на кормовые цели [2].

При этом необходимо решение ряда задач логистического и технологического характера.

Очевидно также, что на утилизацию поступает значительный объем трудно разлагаемой потребительской упаковки отрицательно влияющей на экологическую среду [3].

К последним относятся следующие:

- разработка способа вскрытия потребительской упаковки;
- регулирование величины рН и растворимости смеси;
- разработка способов обезвоживания продукта.

Наиболее приемлемым способом вскрытия потребительской упаковки, по нашему мнению, является замораживание продукта с последующим вскрытием упаковки механическим способом. При этом потери продукции минимальны, что позволит снизить нагрузку на очистные сооружения и снизить затраты на переработку упаковки.

Регулирование величины рН и растворимости данной продукции является важной проблемой не только с технологической точки зрения, но и с физиологической. Например, правильное кормления молодняка сельскохозяйственных животных (с/х) животных связано с поедаемостью кормов и их определенным минеральным составом кормов [4]. Растворимость продукта можно повысить как регулированием величины рН, так и с использованием физических (диспергирование, гомогенизация) и биохимических (частичный гидролиз) методов [5-7]. Важной задачей является также возможность регулирования антиоксидантных, гипотензивных, антимикробных, иммуностимулирующих и др. эффектов с целью создания кормовых добавок с функциональными свойствами [8].

Наиболее распространенными методами обезвоживания продукта являются распылительная и конвективная сушка [9,10]. Продукты, получаемые данными методами, могут использоваться для различных областей применения.

Для цели, поставленной в данной работе, распылительная сушка позволяет получать продукт для создания на его основе рецептур заменителей цельного молока высокого качества. Для использования конвективной сушки требуется внесение дополнительных компонентов – крахмалов, зерна различных культур или белковых концентратов и изолятов [11,12]. Предварительную обработку можно осуществлять методами грануляции или экструдирования сырья [11,12]. По данному методу перспективно также использование микроволновых технологий [13].

В таблице 1 представлена структура нереализованной молочной продукции (экспертная оценка ООО "Независимый Деловой Клуб").

Таблица 1 – Структура нереализованной молочной продукции

Продукт	Количество, %
Молоко	25
Кефир	25
Творог	15
Сметана	7
Йогурты	15
Прочее (десерты и т.п.)	13
ИТОГО	100

Цель исследований. Целью данной работы является оценка возможности переработки продукции в сухие кормовые продукты в соответствии со структурой, представленной в таблице 1.

Методология проведения экспериментов. Для проведения экспериментальных работ была использована нереализованная молочная продукция с логистических складов компании по утилизации данных отходов.

С целью получения конечного продукта составляли смесь ингредиентов согласно таблицы 1.

В таблице 2 приведены физико-химические характеристики.

Таблица 2 – Физико-химические характеристики ингредиентов

Продукт	Кол-во, г	М.д.ж., %*	М.д.ж., г*	М.д.б., %*	М.д.б., г	М.д.с.в., %*	М.д.с.в. г
Молоко	610	0,032	19,52	0,03	18,3	0,12	73,2
Кефир или простокваша	500	0,036	18	0,03	15	0,13	65
Творог с м.д.ж. 1,8%	200	0,018	3,6	0,14	28	0,22	44
Творог с м.д.ж. 5%	133	0,05	6,65	0,14	18,62	0,24	31,92
Сметана	180	0,2	36	0,026	4,68	0,25	45
Смесь	1623	5,2	83,77	5,2	84,6	16,0	259,12

* М.д.ж. – массовая доля жира; М.д.б. – массовая доля белка; М.д.с.в. – массовая доля сухих веществ.

При этом величина рН смеси составила 4,5 ед.

Для получения сухого продукта использовали два способа обезвоживания:

1. Способ распылительной сушки;
2. Способ конвективной сушки.

Подготовку смеси проводили на производственной базе ООО «Белок», используя резервуары Я1-ОСВ и диспергатор Я9-ОРП.

Получение сухого продукта по первому способу осуществляли на экспериментальной распылительной сушилке «Ниро Атомайзер» ФГАНУ ВНИМИ, а по второму - используя суховоздушный шкаф.

1. Процесс получения продукта распылительной сушки заключался в следующем:

- подготовка продукции к переработке, включая ее заморозку и распаковку;
- составление смеси и оценка ее физико-химических показателей (м.д.ж, м.д.б., м.д.с.в.);
- диспергирование смеси, регулирование величины рН;
- пастеризация смеси;
- сушка продукта на распылительной сушилке.

2. Процесс получения продукта конвективной сушки заключался в следующем:

- подготовка продукции к переработке, включая ее заморозку и распаковку;
- составление смеси и оценка ее физико-химических показателей (м.д.ж., м.д.б., м.д.с.в.);
- диспергирование смеси, регулирование величины рН;
- составление рецептуры продукта;
- смешивание наполнителя (зерновой крупки, растительного белка) и молочной смеси перед гранулятором;
- гранулирование смеси;
- сушка гранул конвективным способом.

Результаты исследований. В результате проведения экспериментальных работ были отработаны режимы диспергирования, пастеризации, регулирования рН, гранулирования смеси, а также режимы сушки продукта.

Выработаны экспериментальные партии продуктов распылительной и конвективной сушки.

Физико-химические показатели экспериментальных партий продуктов из нереализованной молочной продукции:

1. Продукт распылительной сушки (смесь молочных продуктов):

М.д.б. – 32 %; М.д.ж. – 28,5 %; М.д.влаги – 5%; Величина рН – 6,5

Индекс растворимости – 0,45 мл сырого осадка

2. Продукт конвективной сушки (смесь молочных продуктов и пшеничной крупки):

М.д.б. – 15 %; М.д.ж. – 4,8 %; М.д.влаги – 12 %; Величина рН – 5,0.

Выводы.

Проведенные экспериментальные исследования позволяют обоснованно подходить к разработке технологий переработки нереализованной молочной продукции.

Организовать частичную переработку потребительской упаковки.

Физико-химические характеристики продуктов позволяют создавать с их использованием различные виды кормов для с/х животных:

- методом распылительной сушки возможно получение конечного продукта – заменителя цельного молока для молодняка с/х животных и птицы;

- продукты конвективной сушки можно использовать как добавку в различные виды комбикормов.

Список литературы

1. Федеральный закон "О качестве и безопасности пищевых продуктов" от 02.01.2000 № 29-ФЗ., Ст.1.

2. Федеральный закон "Об отходах производства и потребления" от 24.06.1998 № 89-ФЗ., Ст. 9.

3. Потапова Е. В. Проблема утилизации пластиковых отходов // Известия Байкальского государственного университета. 2018. Т. 28. № 4. С. 535-544. DOI: 10.17150/2500-2759.2018.28(4).535-544.
4. ИONOBA Л.В. Влияния интенсивности роста телок на воспроизводительную способность и молочную продуктивность коров: дис. ... канд. т. н. 06.02.07. Сахарово. 2015. – 126 с.
5. Будрик В.Г., Фриденберг Г.В., Агаркова Е.Ю., Гусев Е.М., Новиков Г.С., Березкина К.А. Оборудование для измельчения и диспергирования // Пищевая промышленность. 2011. № 10. С. 18-22.
5. Агаркова Е.Ю., Березкина К.А., Кручинин А.Г., Николаев И.В. Проектирование протеолиза молочных белков для создания продуктов со сниженной аллергенностью // Пищевые инновации и биотехнологии: Мат. межд. Научн. конф. Под общей ред. Просекова А.Ю.: ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности». Кемерово. 2014. Т. 1. С. 21-23.
6. Торкова А.А., Рязанцева К.А., Агаркова Е.Ю., Кручинин А.Г., Центалович М.Ю., Федорова Т.В. Рациональный дизайн ферментной композиции для получения функциональных гидролизатов сывороточных белков // Прикладная биохимия и микробиология. 2017. Том 53. № 6. С. 580-591.
7. Halavach T.M., Dudchik N.V., Tarun E.I., Zhygankov V.G., Kurchenko V.P., Romanovich R.V., Khartitonov V.D., Asafov V.A. Biologically active properties of hydrolysed and fermented milk proteins // J. Microbiol. Biotechnol. Food Sci. 2020. Vol. 9, № 4. P. 714-720. DOI: 10.15414/jmbfs.2020.9.4.714-720.
8. Долинский А.А., Малецкая К.Д. Распылительная сушка. Теплотехнологии и оборудование для получения порошковых материалов // К.: Академперіодика, 2015. Т. 2. С. 50-62.
9. Харитонов В.Д. Двухстадийная сушка молочных продуктов // М.: Агропромиздат, 1986. 215 с.
10. Степанов В.И., Иванов В.В., Шариков А.Ю., Поливановская Д.В., Асафов В.А. Экструзионно-гидролитический способ переработки пшеницы с молочной сывороткой в одностадийной технологии получения жидких кормопродуктов // Сборник XIII научно-практической конференции с международным участием, Москва, МГУПП 2016 «Живые системы и биологическая безопасность населения», Москва, МГУПП, 2016, С. 403-412. ISBN 978-5-9920-0265.
11. Fu M.W., Chan W.L. A review on the state-of-the-art microforming technologies // International Journal of Advanced Manufacturing Technology (англ.)русск. journal. 2013. Vol. 67, Iss. 9. P. 2411-2437. DOI:10.1007/s 00170-012-4661-7.
12. Алтухов И.В., Очиров В.Д. Анализ способов сушки пищевых продуктов// Вестник Иркутской Государственной Сельскохозяйственной Академии. 2009. № 36. С. 16–21.