



ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я.Горина»

Тема доклада:

**«НОВЫЙ ПОДХОД К ПОЛУЧЕНИЮ И ОБОГАЩЕНИЮ
СЫРЬЯ
ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ»**

Исполнитель: Лихолетова Диана Юрьевна

студентка 1 курса, группа 12 ПП (маг)

Научный руководитель: Федосова Анна Николаевна

к. б. н., доцент кафедры ТС и ПЖП

Актуальность темы

- **Практическая реализация проекта направлена на решение основных задач государственной политики в области здорового питания: расширение ассортимента пищевых продуктов, обогащенных незаменимыми компонентами для жизни человека;**
- **Предлагается новый подход к обогащению сырья функциональными ингредиентами на стадии его выделения из молока под воздействием пектина;**
- **Безотходность предлагаемого способа. Используемый пектин остается в сывороточной фракции и повышает её функциональные свойства.**
- **Процесс получения указанных видов сырья и его переработку несложно реализовать как в условиях мини цехов фермерского хозяйства, так и крупного предприятия.**

Цель научной работы

Изучение возможности обогащения сырья, получаемого из молока под воздействием пектина функциональными ингредиентами, за счет избирательной адсорбции пектина, казеина и жировой фазы с последующим учетом их содержания в сырье при разработке функциональных молочных продуктов

Задачи исследования

- Изучение процессов распределения макрокомпонентов молока (белка, жира, лактозы), макроэлементов, микроэлементов, жирорастворимых и водорастворимых витаминов в сырье (белково-липидном и сывороточно-пектиновом), полученном под воздействием пектина;**
- Разработать ферментированный молочный продукт на белково-липидном сырье и определить содержание в нем функциональных ингредиентов (витаминов и минералов).**

Научная новизна и практическая значимость работы

- **Новый подход к обогащению сырья функциональными ингредиентами;**
- **Получены оригинальные данные по содержанию макроэлементов, микроэлементов, жирорастворимых и водорастворимых витаминов в сырье, выделенном из молока пектином;**
- **Изучены процессы избирательного концентрирования компонентов молока в белково-липидном и сывороточно-пектиновом сырье;**
- **Результаты исследований использованы в разработке нового функционального продукта на основе белково-липидной фракции – крем-десерта с кунжутом и медом.**

ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

Таблица 1 – Состав пастеризованного молока

Массовая доля, г в 100 г молока			
жир	СОМО	белок	Сухие вещества (Жир + СОМО)
3,8	8,2	2,8	12
Температура пастеризации молока - 87°С без выдержки Титруемая кислотность 17 °Т			

Таблица 2 – Условия воздействия на молоко пектина

Пектин яблочный		Температура компонентов при смешивании (молоко + пектин)	Параметры процесса
доля в молоке	форма введения		
0,65%	5%-ный раствор	20-25°С, перемешивание 5-7 мин	2-3 ч при 4-6°С в стационарном режиме

Таблица 3 – Материальный баланс процесса фракционирования

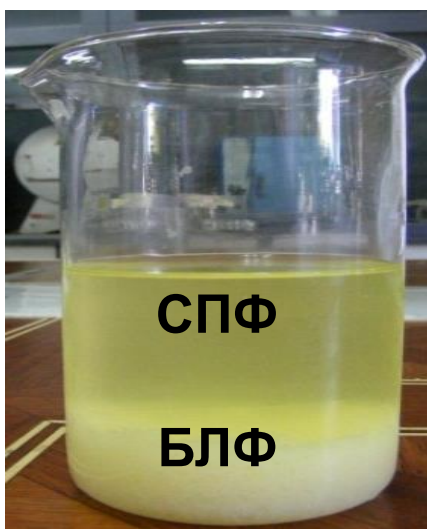
Исходное молоко		Сывороточно-пектиновая фракция (СПФ)		Белково-липидная фракция (БЛФ)	
масса, %	сухие вещества, %	выход, %	сухие вещества, %	выход, %	сухие вещества, %
100	12	78,2	6,3*	21,8	30,8
Процесс фракционирования молока заканчивается при содержании сухого вещества в СПФ – 6,3...6,4%.					

Таблица 4 – Органолептическая характеристика полученных фракций

Наименование фракций	Органолептическая характеристика
Белково-липидная	раствор ярко белого цвета с приятным сливочным ароматом, по вкусу и консистенции подобно 30%-ным сливкам
Сывороточно-пектиновая	прозрачный раствор желтого цвета, слегка сладковатого вкуса с приятным легким запахом яблок

Физико-химическая характеристика сырья, полученного под воздействием пектина

Таблица 5 – Кислотность молока и полученного сырь



а)

Активная кислотность, pH

молоко	СПФ	Активная кислотность, pH (ед)
6,61	6,38	6,42

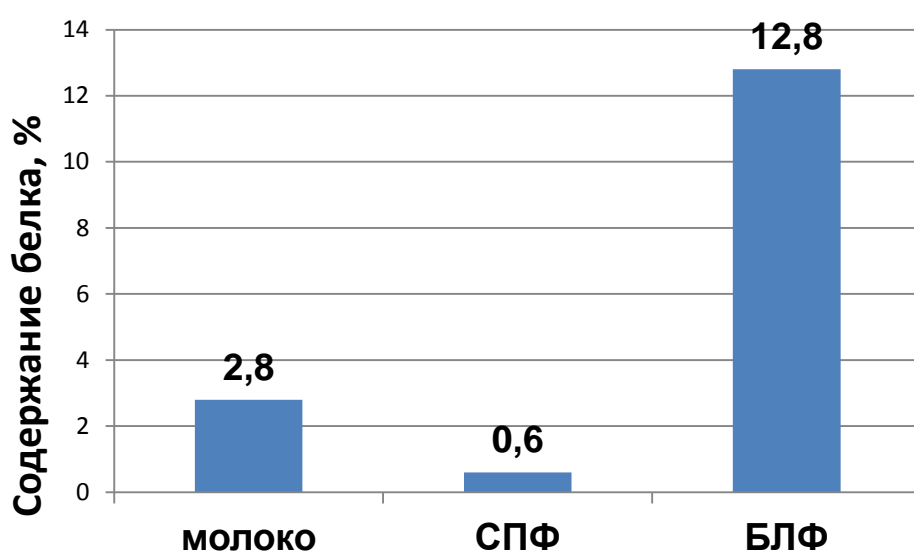
б)

Титруемая кислотность, °Т

молоко	СПФ	БЛФ
18	17	44

Влияние пектина на распределение макрокомпонентов молока в полученном сырье

Рис. 1 - Содержание общего белка



В белково-липидной фракции содержание белка в 4,6 раза больше, чем в исходном молоке. В БЛФ преобладает мицеллярный казеин, доля сывороточных белков не более 0,3%.

В СПФ доля белка стабильная 0,6 % и состоит он в основном из сывороточных белков.

Таблица 6 – Содержание жира и лактозы

Показатель	СПФ	БЛФ
Массовая доля жира, %	следы, менее 0,03	20,9
Массовая доля лактозы, %	3,46	2,49
Концентрация лактозы в водной части сырья, %	3,69	3,60

Жир полностью концентрируется в БЛФ, а лактоза равномерно распределена в водной среде обеих фракций.

Влияние пектина на распределение макроэлементов молока в полученном сырье

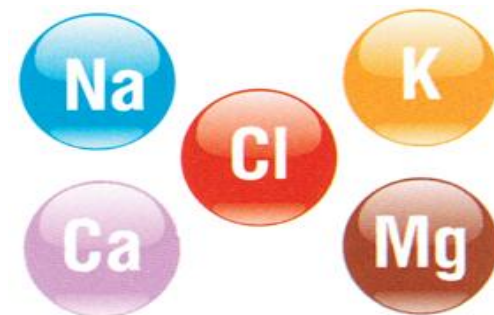
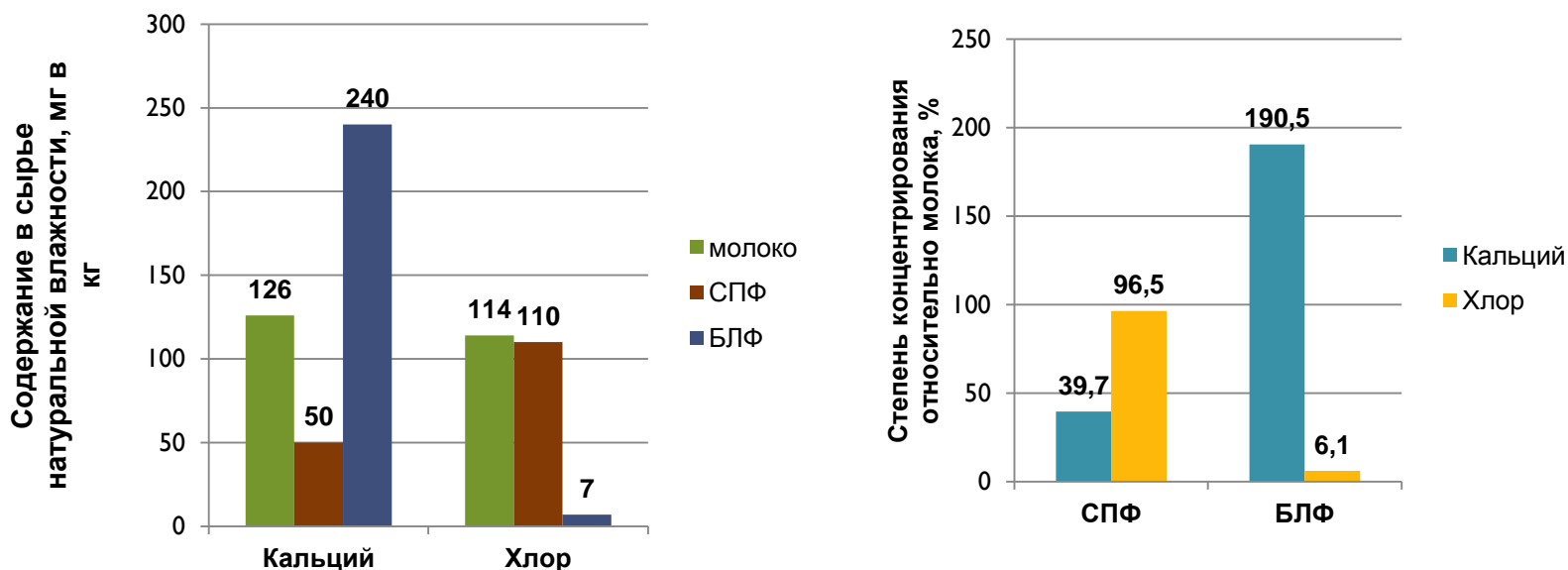


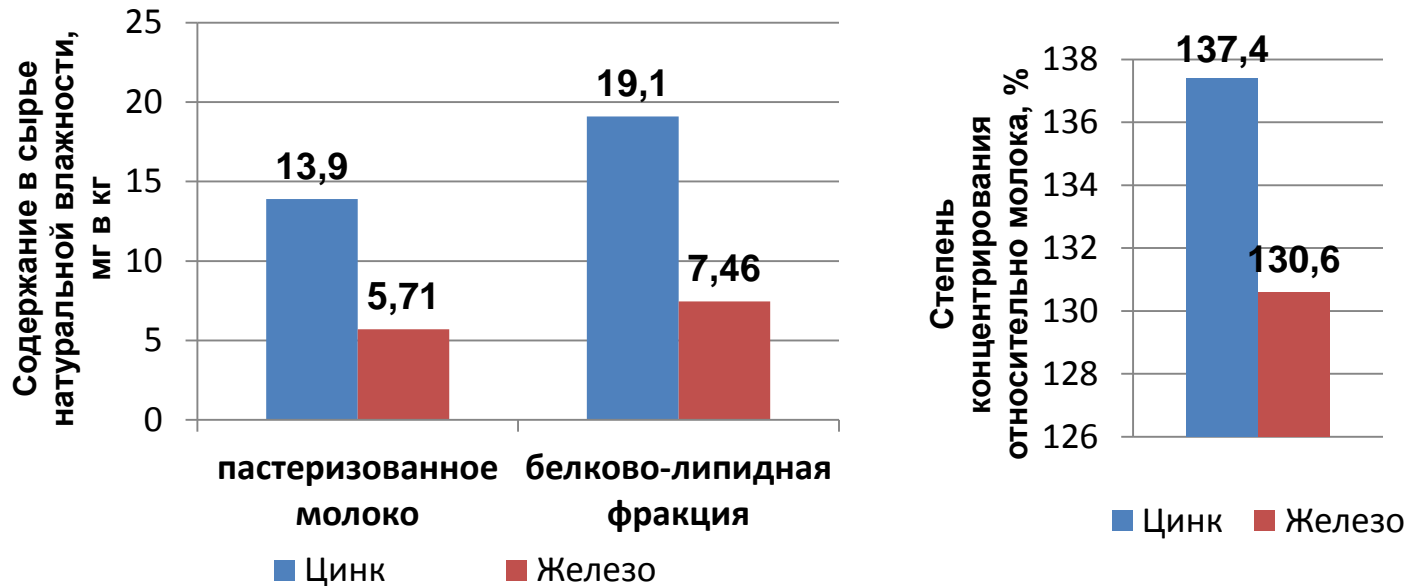
Рис. 2 – Содержание кальция и хлора



Кальций преимущественно концентрируется в БЛФ, его содержание повышается в 1,9 раза относительно молока. Ионы хлора (Cl⁻) практически полностью остаются в СПФ, а значит ионы Na⁺, K⁺, Ca⁺⁺, Mg⁺⁺ должны быть там же.

Распределение микроэлементов молока

Рис. 3 – Содержание цинка и железа в сырье



Содержание цинка в белковой фракции относительно молока повышается на 37%, железа – на 30,6% .

Распределение жирорастворимых витаминов молока

Таблица 7 – Содержание витаминов А и Е в сырье

Показатель	Витамин А		Витамин Е	
	молоко	БЛФ	молоко	БЛФ
Содержание витамина в сырье натуральной влажности, мг%	0,034	0,183	0,075	0,262
Концентрация витамина в жировой фазе сырья, %	0,85	0,87	1,88	1,25
Переход витамина в БЛФ относительно молока, %	100	102	100	66,5

Под воздействием пектина содержание витамина А в БЛФ возрастает в 5,4 раза, витамина Е – в 3,5 раза относительно исходного молока. Выполненные расчеты показали, что витамин А полностью переходит в БЛФ и 33,5% витамина Е остается в СПФ.

Распределение витамина С молока

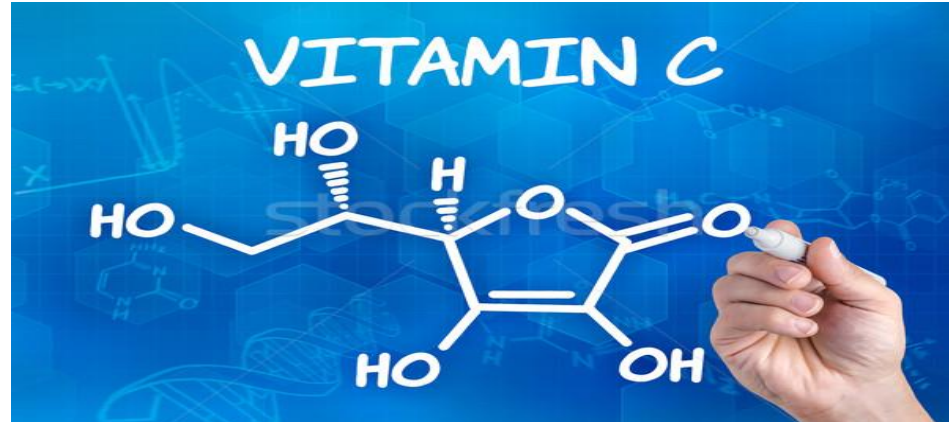


Таблица 8 – Расчеты по распределению витамина С в сырье

Показатель	Исследуемое сырье	
	молоко	белково-липидная фракция (БЛФ)
Содержание витамина С в сырье натуральной влажности, мг%	1,77	1,48
Концентрация витамина С в водной среде сырья, %	2,01	2,13

Пектин практически не влияет на содержание водорастворимых витаминов в полученном сырье.

Рецептура

«Крем-десерта с медом и кунжутом»

Компонент	Массовая доля компонента на 100 кг продукта
Белково-липидная фракция (сухое вещество 28-29%)	92
Натуральный мед (ГОСТ Р 54644-2011)	6
Закваска – бактериальный концентрат, содержащий комплекс пробиотических культур молочнокислых бактерий	«BioMatrix-LB1», (прямое внесение)
Семена кунжута (ГОСТ 12095-76)	2
Консервантов, стабилизаторов и сахара	Не содержит

Химический состав «Крем-десерта» с медом и кунжутом

Показатель	Содержание в 100 г		Доля сырья в показателях продукта, %
	БЛФ (сырье)	Крем-десерт с медом и кунжутом	
Сухие вещества, г	22,8	28,9	78,9
Жир, г	6,2	6,5	95,3
Белок, г	12,5	13,0	96,2
Углеводы, г	2,3	8,5	27 (лактоза)
Минеральные вещества:			
Са, мг	250	273	91,6
Р, мг	163	178	91,6
Mg, мг	19,4	25,9	74,9
Zn, мг	1,91	2,08	91,8
Fe, мг	0,75	1,05	71,4
Си, мг	-	0,11	-
Витамины:			
Е, мг	0,262	0,33	79,4
А, мг	0,183	0,24	76,2
С, мг	1,49	6,34	23,5

Оценка функциональных свойств продукта

Показатель	Суточная норма, мг	Содержание в 100 г продукта	
		масса компонента, мг	% от суточной нормы
Минеральные вещества			
Кальций	1000	273	27,3
Фосфор	800	178	22,3
Магний	400	25,9	6,5
Цинк	12	2,08	17,3
Железо	13	1,05	8,1
Медь	1	0,11	11,0
Витамины			
А	1,0	0,33	33,0
Е	1,5	0,24	16,0
С	90	6,34	7,0

Заключение

- За счет адсорбции пектина, казеина и жировой фазы в процессе фракционирования молока пектином происходит избирательное обогащение полученного сырья функциональными ингредиентами молока.
- Белково-липидная фракция содержит 12...13% белка представленного главным образом казеином, который структурно связывает кальций, Содержание кальция повышается почти в 2 раза в сравнении с молоком. В сырье концентрируется весь жир. В жировую фазу переходит весь витамин А и 66% витамина Е. Содержание микроэлементов повышается на 30%.
- Сывороточно-пектиновая фракция обогащена пектином и сывороточными белками. В неё из молока переходят более 30% витамина Е, не менее 70% микроэлементов, 40% кальция в ионной и молекулярной форме, более 96% ионов хлора и вместе с ним всегда концентрируются катионов одновалентных металлов.
- На основе белково-липидного сырья разработан функциональный ферментированный продукт - «Крем-десерт с медом и кунжутом» с высоким содержанием функциональных ингредиентов.

Список опубликованных работ

- Федосова А. Н. **Андреева Д. Ю.** Взбитые продукты с медом на основе концентрата натурального казеина выделенного из молока пектином. Сб. матер. II Междунар. научно-технической конференции «Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство» (Воронеж, 4 декабря 2015г). С. 114.
- Каледина М.В., Федосова А.Н., **Андреева Д.Ю.** «О перспективах производства функциональных молочных продуктов на основе казеино-липидной фракции молока // Современные достижения биотехнологии, новации пищевой и перерабатывающей промышленности: материалы VI междунар. научно-практ. конференции (23–25 июня 2016г.). – Ставрополь, 2016. С.194-196.
- **Андреева Д.Ю.**, Федосова А.Н.. Разработка десерта с медом на основе сырья, полученного фракционированием молока яблочным пектином [Текст] / Д.Ю. Андреева, А.Н. Федосова // Материалы Междунар. студенческой научной конференции (9-10 февраля 2016г), Том 2. – Белгород: Белгородский ГАУ, 2016. – С. 56.
- Федосова А.Н., Каледина М.В., **Андреева Д.Ю.** Применение белково-липидной фракции молока, полученной фракционированием яблочным пектином, в технологии молочных продуктов. //Международ. научно-исследовательский журнал. 2017. № 1-4 (55). С. 150-154.
- Федосова А.Н., **Андреева Д.Ю.** Технология функционального продукта на основе белково-липидной фракции выделенной из молока пектином // Матер. VI Междунар. науч.-техн. конф. Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико-биологических воззрений [Текст] (11-12 декабря 2017 г) / Воронеж. гос. ун-т инж. технол. – Воронеж : ВГУИТ, 2017.С. 442-447.
- Федосова А. Н., **Андреева Д. Ю.** Разработка функционального молочного десерта нового поколения на сырье, полученном в системе молоко-пектин [Текст] / Д.Ю. Андреева, А.Н. Федосова // Материалы Международной студенческой научной конференции (7-8 февраля 2017 г), Том 2. – Белгород: Белгородский ГАУ, 2017. – С. 56.
- Федосова А. Н., **Андреева Д. Ю.** Новый подход к получению и обогащению сырья для функциональных молочных продуктов [Текст] / Д.Ю. Андреева, А.Н. Федосова // Материалы Международной студенческой научной конференции (20-24 марта 2018 г), Том 1. – Белгород: Белгородский ГАУ, 2018. – С.302.



Доклад окончен.

Спасибо за внимание!