

Областной конкурс юных исследователей окружающей среды

**Номинация: Юные исследователи («Человек и его здоровье»)**

**Тема: «Молочная тайна: бактерии, традиции, эффективность»**

**Автор: Мамонтов Максим Андреевич**

**Научный руководитель: учитель биологии Терновых Оксана Михайловна**

**Место выполнения работы: Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение Бобровский образовательный центр «Лидер» имени А. В. Гордеева, город Бобров, Воронежская область, Россия**

**2025**

## СОДЕРЖАНИЕ:

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>3</b>
Актуальность.....	3
Практическая значимость .....	3
Цель .....	3
Задачи проекта .....	4
Методы исследования.....	4
Гипотеза.....	4
Результаты.....	5
<b>ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ</b> .....	<b>6</b>
Польза кисломолочных бактерий.....	6
<b>ГЛАВА II. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ</b> .....	<b>9</b>
1. Исследование качества молока с помощью органолептического анализа.....	9
2. Определение количества лактобактерий в молоке и сравнение с препаратом «АЦИПОЛ».	9
3. Традиционные способы сохранения свежего домашнего молока на Руси .....	12
4. Экспериментальные исследования. ....	14
5. Результаты .....	14
6. Обсуждение .....	15
7. Выводы .....	15
<b>Список литературы</b> .....	<b>17</b>
<b>Приложения</b> .....	<b>18</b>

## **ВВЕДЕНИЕ**

### **Актуальность**

В условиях повышенной заболеваемости респираторными инфекциями (ОРВИ) наблюдается значительный рост интереса к поддержанию и укреплению иммунитета. Важную роль в этом процессе играют пробиотики, включая бифидо- и лактобактерии, которые способствуют формированию адекватного иммунного ответа. Одной из актуальных задач научного сообщества становится определение ценного молока с максимальным содержанием кисломолочных бактерий (КМБ), что может способствовать улучшению состояния здоровья населения.

Одновременно с этим, наблюдается увеличенный интерес к традиционным знаниям и методам, связанным с сохранением продуктов питания, что подчеркивает значимость изучения исторического опыта прошлых поколений. Анализ традиционных методов хранения молока может не только способствовать восстановлению культурного наследия, но и послужить основой для разработки современных, экологически чистых технологий сохранения свежести продуктов.

Таким образом, объединение этих двух аспектов — современного подхода к использованию пробиотиков для укрепления иммунной системы и изучения традиционных методов хранения молока — может стать основой для создания нового междисциплинарного проекта, направленного на улучшение здоровья населения и сохранение культурных традиций.

### **Практическая значимость**

Практическая значимость данного проекта заключается в возможности разработки научно обоснованных рекомендаций по выбору и хранению молока для поддержания здоровья населения. Результаты исследования позволят выявить оптимальный тип молока (кипяченое домашнее, пастеризованное или ультрапастеризованное магазинное) с точки зрения содержания полезных кисломолочных бактерий, что позволит рекомендовать его для диетического и профилактического питания.

А изучение традиционных методов сохранения молока на Руси позволит оценить их потенциал для разработки современных, экологически чистых технологий, направленных на продление срока годности молочной продукции без использования искусственных консервантов. Это может привести к созданию инновационных продуктов питания, сочетающих традиционные знания и современные достижения науки.

### **Цель**

Определить оптимальный тип молока (домашнее после кипячения, пастеризованное, ультрапастеризованное) с точки зрения содержания и выживаемости кисломолочных бактерий (КМБ) в процессе хранения и экспериментально оценить эффективность традиционных

способов сохранения молока, применявшихся на Руси, для разработки оптимальных технологий поддержания качества и увеличения полезных свойств молочной продукции.

### **Задачи проекта**

1. Изучить литературу и интернет-ресурсы по темам: пробиотики и кисломолочные бактерии, а также традиционные способы сохранения молока на Руси.
2. Провести исследование по выявлению количества кисломолочных бактерий (КМБ) в различных образцах молока (кипяченом домашнем, пастеризованном и ультрапастеризованном магазинном).
3. Экспериментально проверить эффективность трех традиционных методов сохранения молока на Руси: использование листа хрена, глиняной крынки и добавление лягушки, оценив органолептические свойства молока при использовании каждого метода.

### **Методы исследования**

1. Анализ литературы: Изучение исторических источников, этнографических материалов и интернет-ресурсов, посвященных традиционным методам сохранения молока на Руси, а также анализ современных данных о пробиотиках и кисломолочных бактериях.
2. Лабораторное исследование: Выращивание КМБ и микроскопическое исследование для определения их количества в различных образцах молока (кипяченого домашнего, пастеризованного и ультрапастеризованного магазинного).
3. Эксперимент: Проведение лабораторных опытов по сохранению молока с использованием трех выбранных традиционных методов (лист хрена, глиняная крынка и добавление лягушки)
4. Наблюдение: Регулярная оценка органолептических свойств молока (цвет, запах, консистенция, вид) в процессе скисания, а также мониторинг изменений в молоке в результате применения различных методов сохранения.
5. Сравнение: Сопоставление полученных данных о КМБ и органолептических свойствах для разных способов хранения молока с контрольным образцом (молоко без применения традиционных методов).
6. Органолептический анализ: Оценка вкуса, цвета, запаха и консистенции молока на различных стадиях эксперимента, чтобы определить предпочтительные методы сохранения по органолептическим характеристикам.

### **Гипотеза**

Кипяченое домашнее молоко обладает более высокими питательными свойствами и содержит больше кисломолочных бактерий (КМБ) по сравнению с пастеризованным и ультрапастеризованным магазинным, а традиционные способы сохранения молока на Руси не позволяют в современных условиях эффективно продлить срок хранения молочного продукта.

## **Результаты**

Ожидаемые результаты проекта включают:

1. Определение типа молока (кипяченое домашнее, пастеризованное или ультрапастеризованное магазинное) с максимальным содержанием КМБ на момент завершения исследования.
2. Оценку эффективности традиционных методов сохранения молока (лист хрена, глиняная крынка, добавление лягушки) по влиянию на органолептические свойства и срок годности.
3. Сравнительный анализ данных о КМБ и органолептических свойствах молока, сохраненного различными способами, для выявления наиболее перспективных методов и типов молока для потребления.
4. Формулирование рекомендаций по выбору и хранению молока для поддержания здоровья населения, основанных на научных данных и традиционном опыте.
5. Результаты исследования будут представлены в виде доклада на конференции.

Полученные результаты могут быть использованы в пищевой промышленности, сельском хозяйстве, медицине и образовании для разработки новых продуктов, технологий и образовательных программ, направленных на улучшение здоровья и сохранение культурного наследия.

## ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Кисломолочные бактерии (КМБ) являются важной группой бактерий-симбионтов для животных и растений. В природе они встречаются на поверхности растений, фруктов и овощей, а также в молоке, наружных и внутренних эпителиальных покровах человека, животных, птиц и рыб. Основным свойством КМБ является способность образовывать молочную кислоту в качестве основного продукта брожения.

Существует несколько подходов к систематизации кисломолочных продуктов. Самой распространённой является классификация по типу брожения:

### **- Продукты кисломолочного брожения**

За кисломолочное брожение отвечает широкий спектр видов бактерий *Lactobacillus* из семейства *Lactobacillaceae* (приложение 1). Из поглощаемых ими лактозы и других углеводов образуется природный консервант — молочная кислота — и углекислый газ, который вытесняет кислород и придает пище кислый вкус. Кислая среда способствует росту еще большего количества лактобацилл и предотвращает увеличение других микроорганизмов, в том числе патогенных для человека.

Бактерии расщепляют молочный сахар с образованием молочной кислоты, казеин выпадает в виде хлопьев. Усвоение подобных веществ, при сравнении с молоком, значительно выше. К данной группе относят: творог, сметану, йогурт, ряженку, простоквашу, айран, снежок.

### **- Продукты смешанного брожения**

Смешанное брожение происходит с помощью тех же лактобактерий. Плюс к ним присоединяются дрожжи, отвечающие за спиртовое брожение. В процессе жизнедеятельности микроорганизмы насыщают кисломолочные продукты разными свойствами, биологическими характеристиками и резким уксусным вкусом.

Наряду с молочной кислотой образуется углекислый газ, спирт и ряд летучих кислот, которые также обеспечивают хорошее усвоение всех питательных веществ. Продуктами данной категории являются: кефир, кумыс

Если в организме человека наблюдается дефицит «полезных бактерий», то нарушаются такие процессы как переваривание пищи, усваивание витаминов, противостояние токсинам и болезням

### **Польза кисломолочных бактерий**

Продукты ферментации молока содержат ценные аминокислоты (валин, аргинин, лизин и т.п.), насыщенные жирные кислоты, кисломолочные бактерии и дрожжи, витамины (А, В2, В12,

В6, В8, D, РР), микро- и макроэлементы (кальций, магний, фосфор, натрий, калий, медь, селен, цинк). Именно этот состав и обеспечивает весь спектр полезных эффектов:

- Кисломолочные продукты — полноценный источник белка и кальция, необходимых нам для полноценной работы сердечно-сосудистой, костной и нервной систем. При этом кальций в таких продуктах содержится в оптимальном соотношении с фосфором, благодаря чему он хорошо усваивается
- Кисломолочные продукты усваиваются намного лучше, чем молоко. А всё благодаря лакто- и бифидобактериям, которые расщепляют молочный белок. В итоге если молоко усваивается организмом всего на 32%, то кисломолочные продукты — более чем на 90
- Кисломолочные продукты — идеальный вариант для тех, кто страдает от непереносимости лактозы (молочного сахара), так как кисломолочные бактерии вырабатывают вещества, которые способствуют усвоению молочного сахара и тяжело перевариваемых белков
- Молочная кислота способствует увеличению числа полезных бактерий, которые, в свою очередь, защищают стенки кишечника от инфекций. Поэтому кисломолочные продукты рекомендуют для нормализации микрофлоры кишечника при дисбактериозе, запорах и колитах, а также при употреблении антибиотиков
- Кисломолочные продукты нормализуют моторную функцию кишечника, уменьшая образование газов
- Употребление кисломолочных продуктов улучшает метаболизм, потому что благодаря сквашиванию цельного молока в продуктах остаются витамины В, Е, D, А, соли кальция, магния, фосфора, а также незаменимые аминокислоты
- В детском и подростковом возрасте кисломолочные продукты способствуют укреплению скелета

Кисломолочные бактерии не участвуют в возникновении каких-либо патологических процессов, напротив, они оказывают положительный эффект на жизнедеятельность человеческого организма. Большинство кисломолочных бактерий — пробиотические штаммы, изолированные из кишечной флоры здорового человека (бифидо- и лактобактерии), сохраняющие жизнеспособность при прохождении через желудочно-кишечный тракт и благоприятно действующие на здоровье человека, что подтверждено клиническими испытаниями. Их вводят в состав лекарственных препаратов, пищевых добавок, а в последнее время — и кисломолочных продуктов (приложение 2).

Они оказывают выраженную антагонистическую активность в отношении патогенных микроорганизмов, продуцируя различные органические кислоты, перекись водорода, антибиотики и бактериоцины. Некоторые представители кисломолочных пробиотических

бактерий (например, *L.acidophilus*) вырабатывают высокоактивную перекись водорода, благодаря чему оказывают выраженное вирусоцидное действие в отношении вируса иммунодефицита человека. Установлено, что некоторые штаммы кисломолочных бактерий способны оказывать иммуностимулирующее действие.

Учеными была доказана способность пробиотиков усиливать устойчивость организма человека к определенным заболеваниям. (<https://cyberleninka.ru/article/n/terapevticheskiy-potentsial-sovremennyh-probiotikov/viewer>). Так, кисломолочные пробиотические бактерии эффективны для профилактики широко распространенных зимних инфекций, обусловленных различными респираторными вирусами.

Кисломолочные пробиотические бактерии положительно влияют на уровень холестерина в сыворотке крови — в некоторых исследованиях показано, что при их употреблении происходит снижение общего холестерина и липопротеинов низкой плотности, улучшение функции печени.

Таким образом, кисломолочные пробиотические бактерии можно широко использовать для профилактики и лечения больных с различными заболеваниями (острыми и хроническими заболеваниями желудочно-кишечного тракта, дыхательных путей, для восстановления кишечной микрофлоры и др.). Форма приема этих микроорганизмов разнообразна: кисломолочные продукты, лекарственные препараты, биологически активные добавки.

В кислой среде желудка больше чем 80% бактерий погибают, не успев попасть в кишечник. Поэтому чем больше бактерий в кисломолочном продукте, тем больше их приживается в кишечнике.

## ГЛАВА II. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 1. Исследование качества молока с помощью органолептического анализа

Для оценки качества и свежести различных образцов молока было проведено органолептическое исследование, включающее анализ цвета, вкуса, запаха и консистенции, а также определено, какое молоко быстрее скисает. (приложение 3)

<i>№ образца</i>	<i>Марка молока</i>	<i>Термическая обработка</i>	<i>Жирность</i>
<b>Образец 1</b>	ЭКОНИВА	пастеризованное	3,20%
<b>Образец 2</b>	ВКУСНОТЕЕВО	ультрапастеризованное	3,20%
<b>Образец 3</b>	ДОМАШНЕЕ	кипяченое	не определено

	день 1				день 2			
	<i>вкус</i>	<i>цвет</i>	<i>запах</i>	<i>консистенция</i>	<i>вкус</i>	<i>цвет</i>	<i>запах</i>	<i>консистенция</i>
<b>Образец 1 (ЭКОНИВА)</b>	сладко ватый	белый	приятный	жидкая	Слабо кислый	не изм.	не изм.	не изменилась
<b>Образец 2 (ВКУСНОТЕЕВО)</b>	сладко ватый	белый	приятный	жидкая	Слабо кислый	не изм.	с легкой кислинкой	жидкой сметаны
<b>Образец 3 (ДОМАШНЕЕ)</b>	сладко ватый	белый	приятный	жидкая	выраженный кислый	не изм.	кислый приятный	крупные хлопья

**Вывод:** Образец №1 прокис гораздо позже чем образец №3, что подтверждает наибольшее содержание КМБ в домашнем молоке, а значит и польза его максимальна для организма.

Образец №2 в итоге прогорк, что говорит о наличии патогенных микроорганизмов или излишних добавок.

По органолептическим свойствам домашнее молоко подходит для употребления больше всего.

### 2. Определение количества лактобактерий в молоке и сравнение с препаратом «АЦИПОЛ»

**Этап 1: Посев на питательные среды (количественный анализ)**

Метод позволяет оценить количество кисломолочных бактерий (КМБ) в различных видах молока. Образцы молока наносятся на стерильный агар в чашках Петри, инкубируются в термостате и подсчитываются образовавшиеся колонии, оценивая их форму и цвет.

**Цель:** определить относительное количество кисломолочных бактерий (КМБ) в разных образцах молока.

**Материалы и оборудование:**

- стерильные чашки Петри с питательным агаром;
- микробиологическая петля;
- горелка (спиртовка);
- образцы молока (домашнее кипяченое, пастеризованное, ультрапастеризованное)
- маркер для маркировки;
- термостат (30-37).

**Методика:**

- Промаркировать чашки Петри (указать тип образца и дату).
- Прокалить петлю в пламени горелки до покраснения, дать остыть
- Взять петлю молока из образца, аккуратно нанести на поверхность агаровой среды.
- Равномерно распределить посев по поверхности штриховыми движениями (не повреждая агар)
- Закрыть чашку, перевернуть вверх дном (чтобы конденсат не падал на культуру)
- Инкубировать в термостате при 30–37 °С в течение 24–48 часов.
- Через 1–2 дня оценить количество и морфологию колоний.

**Критерии оценки:**

- количество колоний (приблизительно, по секторам чашки или подсчётом);
- форма, размер, цвет колоний (круглые, выпуклые, белые/кремовые — типичны для лактобактерий; жёлтые/оранжевые — возможны посторонние микроорганизмы);

(Приложение 4)

**Результат:** колонии кисломолочных бактерий образовались на всех образцах. Но больше всего полезных бактерий мы видим в Образце 3. В Образце 2 обнаружены также и колонии желтого цвета, что говорит о наличии добавок в магазинном молоке. Таким образом, смело можно утверждать, что в домашнем молоке присутствует наибольшее количество полезных КМБ.

(Приложение 5)

**Этап 2: Микроскопия мазков (качественный анализ)**

Метод позволяет визуально подтвердить наличие лактобактерий и изучить их морфологию. Мазок молока фиксируется на предметном стекле, окрашивается метиленовым синим и рассматривается под микроскопом с иммерсионным маслом.

**Цель:** визуально подтвердить наличие лактобактерий, изучить их морфологию.

**Материалы и оборудование:**

- микроскоп с иммерсионной системой (объектив 100×);
- метиленовый синий (1 % раствор);
- предметные и покровные стёкла;
- пипетка;
- 70 % спирт;
- стерильные салфетки;
- горелка.

**Методика:**

- Обеззаразить предметное стекло спиртом, высушить.
- Нанести каплю молока, распределить тонким слоем по стеклу.
- Высушить мазок на воздухе.
- Фиксировать над пламенем горелки (3–5 проходов, не перегревая).
- Окрасить метиленовым синим (3–5 мин), смыть водой, высушить.
- Нанести иммерсионное масло, исследовать под микроскопом (1000×).
- Зафиксировать морфологию (палочки, цепочки), окраску, размеры.
- Повторить для всех образцов и для препарата «Аципол» (развести в дистиллированной воде 1:10).

(Приложение 6)

### **Этап 3: Сравнение с препаратом "Аципол"**

Проводится сравнение морфологии бактерий из различных видов молока с бактериями из препарата "Аципол" под микроскопом. Это позволяет оценить сходство лактобактерий в домашнем молоке с пробиотическими бактериями.

«Аципол» содержит:

- живые *Lactobacillus acidophilus* — не менее 107 КОЕ/доза;
- кефирные грибки.

**Процедура сравнения:**

Сравнить под микроскопом морфологию бактерий из разных видов молока и «Аципола» (форма, размер, расположение).

**Результаты:**

- Домашнее молоко: наибольшее количество колоний на чашках, в мазках — многочисленные палочки, часто в цепочках, равномерное окрашивание метиленовым синим.
- Пастеризованное молоко: меньшее число колоний; в мазках — единичные палочки.
- Ультрапастеризованное/стерильное молоко: отсутствие роста или единичные колонии (посторонние микроорганизмы).
- «Аципол»: в мазке — плотные скопления однородных палочек; при посеве (гипотетически) — обильный рост характерных колоний.

(Приложение 7)

## **Выводы по главе 2**

*Количественный анализ:* домашнее молоко демонстрирует наибольшее число КМБ по количеству колоний на чашках. Пастеризованное и ультрапастеризованное молоко содержат существенно меньше лактобактерий из-за термической обработки.

*Морфологический анализ:* бактерии из домашнего молока по форме и окраске сопоставимы с *L. acidophilus* из «Аципола» (палочки, равномерное синее окрашивание). Это подтверждает наличие схожих лактобактерий в натуральном продукте.

*Сравнительная оценка:* по плотности бактериальной массы и морфологии домашнее молоко приближается к препарату «Аципол», что указывает на его потенциальную пробиотическую ценность.

*Практическое значение:* домашнее молоко, не подвергавшееся жёсткой пастеризации, сохраняет естественный комплекс лактобактерий, схожий с коммерческими пробиотиками. Это обосновывает его пользу для кишечника при условии свежести и гигиеничности производства.

## **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАДИЦИОННЫХ СПОСОБОВ СОХРАНЕНИЯ МОЛОКА НА РУСИ**

На следующем этапе мы решили проверить сохранность домашнего (наиболее полезного) молока в условиях отсутствия современных технологий охлаждения.

### **3. Традиционные способы сохранения свежего домашнего молока на Руси**

Предварительный поиск в сети Интернет выявил несколько традиционных способов сохранения свежего домашнего молока на Руси: добавление листа хрена, в глиняной крынке и использование лягушки.

#### **1. Обоснование выбора листа хрена**

Обоснованием использования листа хрена для хранения молока служит предположение о его антимикробных свойствах и способности замедлять процесс скисания. В народной практике хрен традиционно использовался как консервант и антисептик. Предполагалось, что вещества, содержащиеся в листьях хрена, способны подавлять рост бактерий, вызывающих скисание молока. Добавление листа хрена в молоко могло создавать барьер, препятствующий размножению микроорганизмов и тем самым продлевающий срок его хранения. Этот способ был выбран для эксперимента как один из зарегистрированных этнографических методов сохранения молока на Руси.

### **2. Обоснование выбора глиняной крынки:**

Обоснованием использования глиняной крынки для хранения молока является исторически сложившаяся практика, основанная на доступности материала и физических свойствах глины. Крынки изготавливались из местной глины, что делало их доступными для населения. Процесс изготовления включал формовку на гончарном круге и обжиг, что придавало сосуду необходимую прочность и водонепроницаемость.

Использование крынки основывалось на ее способности обеспечивать определенный уровень терморегуляции. Пористая структура глины позволяла воде постепенно испаряться с поверхности, что приводило к охлаждению содержимого сосуда. Для усиления этого эффекта крынку могли оборачивать мокрой тканью. Таким образом, подразумевалось, что процессы в глиняной крынке могут замедлять развитие микроорганизмов и сохранять молоко свежим дольше, чем при использовании другой тары, которая неспособна к таким свойствам.

Хранение в глиняной крынке было выбрано для эксперимента, поскольку представляет собой важный элемент традиционных способов сохранения молока на Руси.

### **3. Обоснование выбора лягушки:**

Ввиду отсутствия точных данных о конкретном виде лягушек, использовавшихся в древности для сохранения молока, было принято решение использовать озерную лягушку (*Rana ridibunda*) как широко распространенный вид, обладающий секретом кожных желез с антимикробными свойствами.

На основании анализа научной статьи Лебедева А.Т. и соавторов (*Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 2016), посвященной пептидному составу секрета словенской популяции *Rana ridibunda*, было установлено, что секрет лягушек, выделяющийся на их коже в стрессовых ситуациях, фактически является единственным оружием этих земноводных в борьбе с патогенными микроорганизмами и даже хищниками. Основными компонентами этого секрета являются пептиды, обладающие широчайшим спектром биологической активности, включая противоопухолевую, антимикробную, противовирусную и т.д. В частности, механизм действия

антимикробных пептидов не позволяет микроорганизмам вырабатывать резистентность, то есть эти соединения можно считать потенциальными лекарствами нового поколения.

Это подтверждает потенциальную возможность использования лягушек для подавления роста микроорганизмов в молоке. Кроме того была получена консультация автора статьи для более глубокого понимания механизмов действия пептидов и классификации бревинин-2.

*From: lebedev*

*a.lebedev@org.chem.msu.ru*

*5 августа в 09:34*

Привет Максим.

В приложении наша статья по этой лягушке с таблицей пептидов в Словенской и Московской популяциях. Статья на английском, как и вся серьезная наука в настоящее время. Пептиды представлены в однобуквенном коде. Если не знаешь какую аминокислоту какая буква кодирует, посмотри в Интернете. Эта стандарт представления пептидов.

Успехов!

*A.T. Лебедев*

(<https://link.springer.com/article/10.1007/s00216-016-0143-3> ) журнал Analytical and Bioanalytical Chemistry.

#### **4. Экспериментальные исследования.**

Молоко было разделено на четыре равные части и помещено в идентичные емкости.

1. В первую емкость был добавлен свежий лист хрена.
2. Вторая емкость была помещена в глиняную крынку, обернутую мокрой тканью, вода испарялась, молоко охлаждалось. Этот же метод используется в работе современного холодильника или кондиционера.
3. В третью емкость была помещена промытая озерная лягушка.
4. Четвертая емкость служила контрольным образцом.

Все емкости были помещены в темное прохладное место (подвал) при температуре, имитирующей условия деревенского погреба.

(Приложения 8-9)

#### **Оценка сохранности молока**

Через 24 часа проводилась оценка органолептических свойств молока: цвет, запах, консистенция.

#### **5. Результаты**

Через 24 часа во всех образцах молока, включая контрольный, произошло скисание. Качественные характеристики свежего молока (заявленные однородность, чистый вкус и запах) были нарушены (появление хлопьев, кислый вкус).

Сравнительные характеристики органолептических свойств представлены в таблице:

Образец	Цвет	Запах	Консистенция
Молоко с хреном	Белый	Неприятный кислый, отталкивающий	Слизистая, хлопьев мало
Молоко в крынке	Белый	Приятный кислый	Крупные хлопья
Молоко с лягушкой	Белый с темными включениями	Неприятный кисловатый	Жидкая, с примесью инородных включений
Молоко (контрольный образец)	Белый	Приятный кислый	Крупные хлопья

(Приложение 10)

## 6. Обсуждение

Полученные результаты свидетельствуют о неэффективности исследованных традиционных способов сохранения молока в используемых условиях. Возможные причины:

- Ускорение процесса скисания молока в присутствии листа хрена из-за содержания аскорбиновой кислоты (витамина С), которая является катализатором окислительных процессов.
- Недостаточная эффективность охлаждения молока в глиняной крынке для существенного замедления роста бактерий.
- Недостаточная концентрация антимикробных веществ в секрете кожных желез лягушки для подавления роста микроорганизмов в молоке.

## 7. Выводы

Экспериментальное исследование показало, что и традиционные способы сохранения молока не обеспечивают достаточную защиту от скисания в течение 24 часов. Наиболее приемлемым с точки зрения санитарных требований является хранение в глиняной крынке, однако необходимы дальнейшие исследования для оптимизации этого метода, к примеру: вымачивание перед применением. Отсюда, современные методы хранения молока, такие как пастеризация и охлаждение, являются более эффективными и безопасными.

### **Этические соображения**

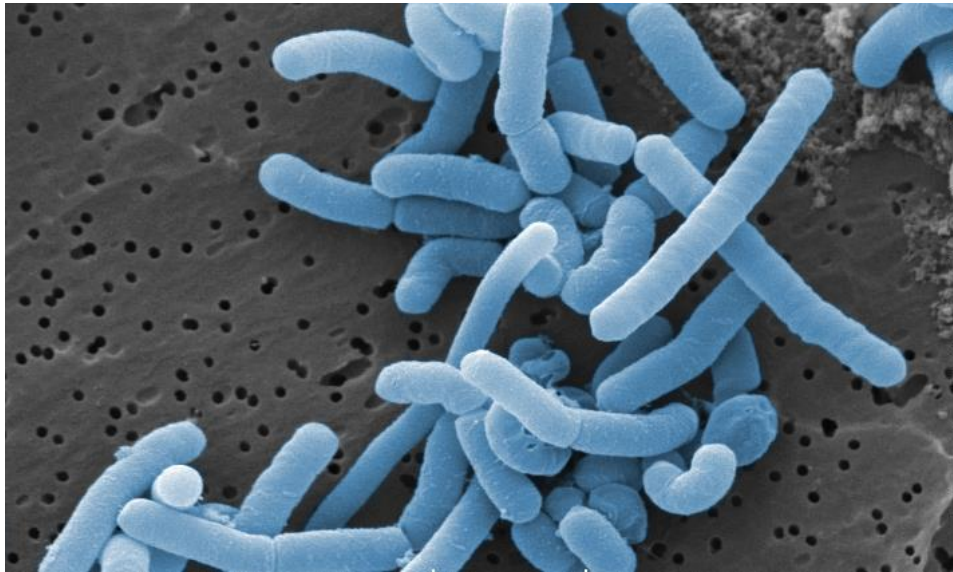
В ходе исследования соблюдались этические нормы обращения с животными. После завершения эксперимента лягушка была выпущена в естественную среду обитания.

## Список литературы

1. Большая российская энциклопедия <https://bigenc.ru/>
2. Виестур У.Э. Биотехнология: биологические агенты, технология, аппаратура / У.Э. Виестур, И.А. Шмите, А.В. Жилевич. – Рига, 1987. – 263 с.
3. Волова Т.Г. Биотехнология / Т.Г. Волова. – Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения Российской Академии наук, 1999. – 252 с.
4. Елинов Н.П. Основы биотехнологии / Н.П. Елинов. – СПб: Наука, 1995. – 600 с.
5. Быков В.А. Микробиологическое производство биологически активных веществ и препаратов / В.А. Быков, И.А.Крылов, М.Н. Манаков и др. – М.: Высшая школа, 1987. – 143 с.
6. Шлегель Г. Общая микробиология / Г. Шлегель. – М.: Мир, 1987.-567 с.
7. «Качество молочных продуктов», Н.В.Барабанщиков, Изд. «Колос», 1980
8. <https://www.lvrach.ru/2013/02/15435630?ysclid=m7kse0ja3k467424866> - Роль молочнокислых бактерий в здоровье человека
9. [https://www.rmj.ru/articles/pediatrica/lspolyzovanie\\_probiotikov\\_v\\_profilaktike\\_sezonnyh\\_ostryh\\_respiratornyh\\_infekciy/](https://www.rmj.ru/articles/pediatrica/lspolyzovanie_probiotikov_v_profilaktike_sezonnyh_ostryh_respiratornyh_infekciy/) - Использование пробиотиков в профилактике сезонных острых респираторных инфекций
10. <https://gsenzao.ru/rol-molochnokislyx-bakterij-v-zhizni-cheloveka/?ysclid=m836a5fxqw115685902> - Роль молочнокислых бактерий в жизни человека
11. [https://e-ecolog.ru/docs/pUSEVpmOfO\\_oTTPs4iTv5/4999?ysclid=mamu569iil684135097&utm\\_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F](https://e-ecolog.ru/docs/pUSEVpmOfO_oTTPs4iTv5/4999?ysclid=mamu569iil684135097&utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F)- атлас микроорганизмов молока и молочных продуктов
12. Лягушка в молоке <https://dzen.ru/a/YqT5tI9PGk46FYN7?ysclid=mhdmqguqa8764172962>
13. Хрен в молоке [https://blitz.plus/shou-biznes/odna-khitrost-cto-polozhit-v-moloko-chtoby-ono-ne-skisl?id84374\\_a6182?ysclid=mhdmrkkao8494664741](https://blitz.plus/shou-biznes/odna-khitrost-cto-polozhit-v-moloko-chtoby-ono-ne-skisl?id84374_a6182?ysclid=mhdmrkkao8494664741)
14. Хранение молока в крынке <https://kanevskaya-muzej.kulturu.ru/item/1417911?ysclid=mhdmunmc0343348479>

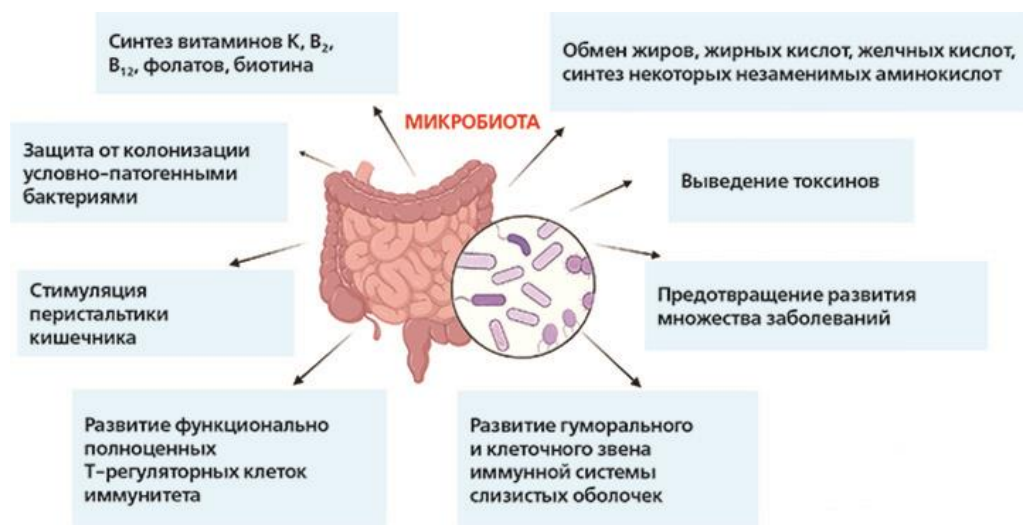
## Приложения

### Приложение 1



*Лактобактерии*

### Приложение 2



*Польза КМБ*

### Приложение 3

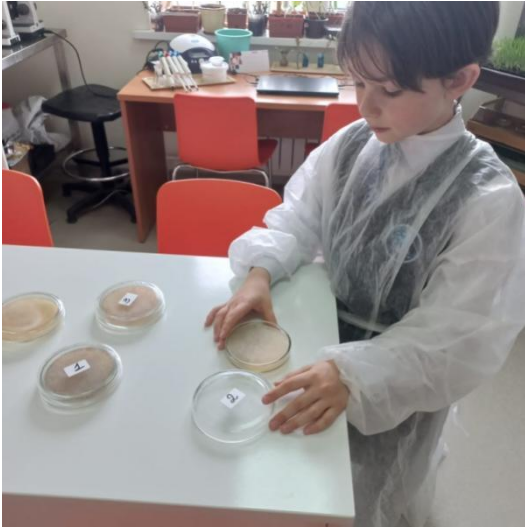


*Образцы молока*

### Приложение 4



*Посев образцов молока на питательные среды*



*Обнаружение колоний кисломолочных бактерий на образцах*

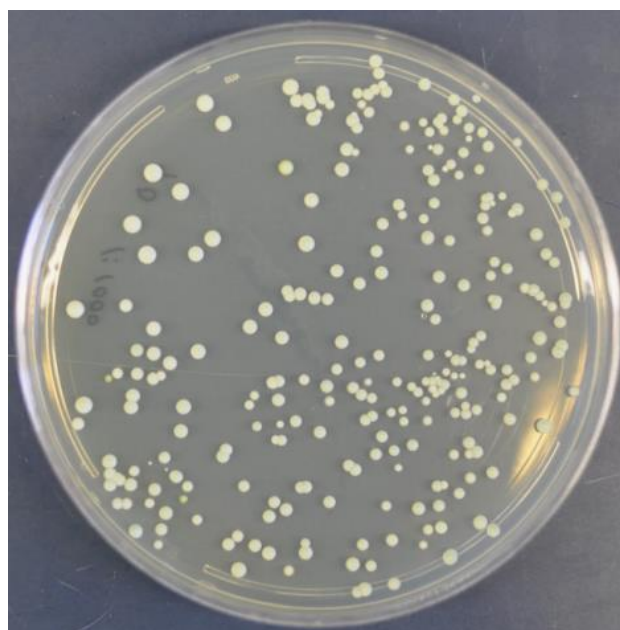
## Приложение 5



*Бактерии молока Эконива*



*Бактерии молока Вкусноеево*

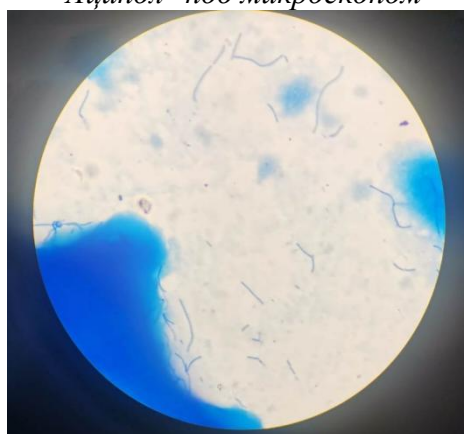


*Бактерии домашнего молока*

## Приложение 6

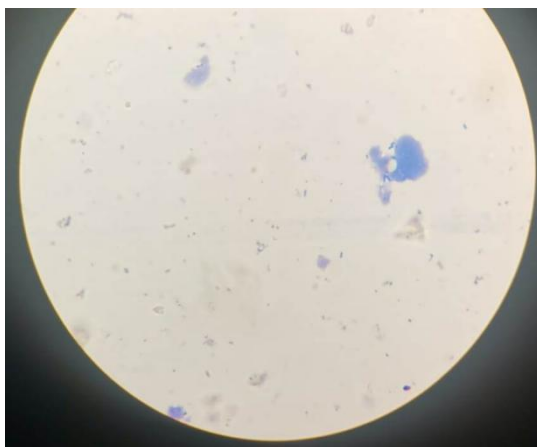


*Сравнение морфологии бактерий из различных видов молока с бактериями из препарата "Аципол" под микроскопом*



*Лактобактерии Аципола*

## Приложение 7



*Окрашенные лактобактерии домашней простокваши*

## Приложение 8



*Озерная лягушка (Rana ridibunda)*



*Поиск лягушки*

## Приложение 9



*Подготовка образцов для сохранения молока*



*Образцы домашнего молока разными способами хранения*

## Приложение 10



*Оценка сохранности молока*