

Научно-исследовательская работа
«Изучение кисломолочных продуктов на основе заквасок»
биология

Выполнила:

Полторыхина Анастасия Сергеевна,
обучающаяся детского объединения «Я - исследователь»

Руководитель:

Завьялова Наталья Николаевна,
руководитель структурного подразделения ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ»
«Детский технопарк естественнонаучной направленности»

Тула, 2020 г.

Введение.

В настоящее время в России ведется активная разработка и производство кисломолочных продуктов, обогащенных положительной микрофлорой, расширяется ассортимент за счет создания новых видов кисломолочных продуктов. Общеизвестным фактом является, что кисломолочные продукты оздоравливают организм человека.

Производство кисломолочных продуктов основано на использовании стартовых культур микроорганизмов в виде бактериальных концентратов, которые представляют собой специально подобранные и подготовленные комбинации молочнокислых бактерий.

Актуальность

На сегодняшний день производство бактериальных концентратов является быстро развивающимся сегментом мирового рынка микробиологических препаратов для пищевой промышленности. Следовательно, совершенствование свойств существующих и создание новых конкурентоспособных бактериальных концентратов является актуальной задачей.

Мне показалась интересной идея изучения готовых бактериальных заквасок и технология получения кисломолочных продуктов на их основе.

Объект исследования: кисломолочные продукты на основе заквасок.

Предмет исследования: показатели качества кисломолочных продуктов.

Цель исследования: провести сравнительный анализ исследуемых кисломолочных продуктов на основе заквасок и определение их качества.

Чтобы раскрыть цель работы, были поставлены следующие **задачи:**

- проанализировать научно-популярную литературу, в которой описывается влияние кисломолочных продуктов на организм человека;
- изучить методики определения качества кисломолочных продуктов;
- определить качество имеющихся образцов по органолептическим признакам;
- провести микробиологический анализ исследуемых образцов;
- описать практический эксперимент;

- обобщить результаты исследования и сформулировать выводы;
- сформулировать правила покупки и употребления кисломолочных продуктов.

Методы исследования: изучение и анализ литературы и других источников информации по теме исследования, эксперимент, собственные наблюдения. Информационной основой исследования послужили: научно-популярная литература, публикации периодических изданий, Интернет.

Исследования проводились на базе ГОУ ДО ТО «Областной эколого-биологический центр учащихся» в ноябре 2020 года.

Практическая значимость моей исследовательской работы заключается в том, что результаты могут быть использованы для составления рекомендаций по самостоятельному освоению некоторых исследований, которые помогут определить качество кисломолочных продуктов на основе заквасок в домашних и лабораторных условиях, освоению практических навыков работы с лабораторным оборудованием, а также повышения образовательного уровня.

Характеристика кисломолочных продуктов на основе бактериальных заквасок

Что такое кисломолочная закваска?

Это чистые бактериальные культуры — пакетики с живыми бактериями, которые заквашивают молоко, превращая его в кисломолочный продукт. Каждому продукту присущ собственный бактериальный состав, который определяет его полезные свойства и вкус [1].

На заквасках можно приготовить как всем известные классические продукты (йогурт, кефир, творог, ряженка, сметана), так и специальные детские и профилактические продукты. В домашних условиях получится то, что называют **живой йогурт**.

Специальные закваски обладают приятным йогуртовым вкусом, содержат разные комбинации из бифидо- и лактобактерий, ацидофильной палочки, кефирных грибков. Все эти микроорганизмы оказывают профилактическое

действие, и их регулярное употребление поддерживает правильное функционирование ЖКТ.

Закваски не содержат консервантов, стабилизаторов и других добавок — это натуральные культуры, выведенные в лабораторных условиях и имеющие все необходимые сертификаты качества. Соответственно, и продукты на них получаются исключительно качественные. Для исследования мы взяли несколько образцов бактериальных заквасок, приобретенных в аптечной сети.

Образец № 1

Кисломолочный продукт на основе БАД «Эвиталия»



"Эвиталия" - это лиофильно высушенные, сохранившие способность размножаться в пищеварительном тракте, специальные штаммы молочнокислых микроорганизмов и продуценты витаминов: В1, В2, В6, В12, А, Е, С, фолиевая кислота, микроэлементы железа, кальция, магния.

Главной особенностью этих микроорганизмов является способность сбраживать углеводы без образования газа, но с образованием кислот, которые закисляют содержимое кишечника, подавляя рост гнилостных и условно патогенных микробов, снижают нагрузку на печень. В одном флаконе "Эвиталия" содержится 4×10^9 КОЕ или 4 миллиарда живых микроорганизмов [4].

Образец № 2

Кисломолочный продукт на основе закваски «Виво-йогурт», производитель ООО «Виво Индустрия», Россия, г. Москва



Йогурт VIVO – закваска для приготовления домашнего йогурта своими руками. Йогурт – один из самых известных кисломолочных продуктов, который обладает очень нежным и приятным кисломолочным вкусом. Домашний йогурт рекомендуется для ежедневного питания, так как обладает рядом полезных и

питательных свойств, особенно, если для приготовления используется сухая бактериальная закваска VIVO[5].



Образец № 3

Кисломолочный продукт на основе БАД к пище «Наринэ», производитель ООО «Нарэкс», Республика Армения, г. Бюрегаван

Пробиотик «Наринэ» вырабатывается с применением чистой культуры молочнокислых бактерий *Lactobacillus* sp. штамм n.v. Ep 317/402 Narine, выделенный профессором Л.А. Ерзинкяном в 1964 году. Многолетние исследования показали, что штамм является пробиотической культурой и по культуральным и морфо-физиологическим свойствам строго отличается от других культур ацидофильных бактерий. Современные фармацевтические технологии позволили осуществить процесс лиофилизации живой бактериальной культуры и получить живые споры «Наринэ» [6].

Штамм, используемый для производства пробиотика «Наринэ», приобретает в депозитории Центра депонирования микробов Академии наук Республики Армения и периодически подвергается очистке от возможных мутаций на фирме «Сассо» (Италия), что с использованием современного технологического оборудования на фирме «Нарэкс» (Армения) обеспечивает высокую безопасность препарата.



Образец № 4

Кисломолочный продукт на основе пастеризованного молока, сквашенный в естественных условиях

Как приготовить домашний кефир: Прокипяченное в течение 5 минут молоко охлаждают до температуры (32 – 36) °С. Заквашивание молока осуществляют сразу после охлаждения. Хранение подготовленного к заквашиванию молока не допускается. Стерилизованное (ультрапастеризованное) молоко перед заквашиванием подогревают до температуры (32 – 36) °С. По завершении процесса сквашивания готовый продукт следует охладить. Хранить в

холодильнике при температуре от +2 °С до +6 °С не более: а) без вскрытия емкости, в которой производилось сквашивание – 7 суток; б) после вскрытия – 3 суток.



Образец № 5

Кисломолочный продукт Кефир на живых кефирных грибках, производитель АО «Тульский молочный комбинат», Россия, г. Тула

Кефир «Бежин луг» с жирностью 3,2% готовится только на основе натурального молока и живой закваски. Поэтому он обладает восхитительным вкусом и множеством полезных свойств, которые позволяет сохранить удобная упаковка. В микрофлоре кефира порядка 50 различных микроорганизмов, среди них молочнокислые стрептококки (лактобактерии), молочнокислые палочки (лактобациллы), дрожжи (сбраживающие и несбраживающие лактозу) и уксуснокислые бактерии. Все эти виды микроорганизмов нормируются по своему количественному содержанию в технологической инструкции по приготовлению заквасок [7].

Технология приготовления кисломолочного напитка на основе сухих бактериологических заквасок.

Готовить продукты на заквасках - очень просто! Потребуется только молоко, сама закваска и 5 минут личного времени. Прибор, который сможет поддержать температуру сквашивания (40 С) - наверняка найдете дома. Подойдут йогуртница, мультиварка, термос, банка на батарее, духовка и даже просто тепло укрыть подогретое молоко.



1. Возьмите 1-3 литра стерильного (ультрапастеризованного или кипяченого) молока.

2. Смешайте с закваской. Оставьте в тепле при 40 С (в любом приборе) до загустения. Потребуется от 6 до 12 часов в среднем.

3. Готовый продукт уберите в холодильник. Употребить за 5 дней [8].

Практическая часть.

Для исследования нами были использованы следующие виды кисломолочных продуктов: Кисломолочный продукт на основе БАД Комплекс сухих микроорганизмов пробиотиков «Эвиталия», Кисломолочный продукт на основе закваски «Виво-йогурт», Кисломолочный продукт на основе БАД к пище «Наринэ», Кисломолочный продукт на основе пастеризованного молока, сквашенный в естественных условиях; Кисломолочный продукт Кефир на живых кефирных грибкаx.



Рис 1. Образцы исследуемых образцов кисломолочных продуктов



Рис 2. Определение органолептических показателей исследуемых образцов кисломолочных продуктов

Органолептические показатели качества полученных образцов

№	Образец (закваска)	Показатели качества		
		Внешний вид и консистенция	Цвет	Запах, вкус
№ 1	Продукт «Эвиталия»	Консистенция плотная, однородная, ненарушенным сгустком по всей поверхности. Имеется небольшое газообразование.	Молочно белый, равномерный по всей массе	Чистые, кисломолочные, без посторонних запахов.
№ 2	Продукт «Вивойогурт»	Продукт имеет нарушенный, легко перемешиваемый сгусток сметанообразной консистенции. Сгусток пронизан пузырьками.	Молочно белый, равномерный по всей массе	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов. Вкус слегка острый, немного кислый.
№ 3	Продукт «Наринэ»	Продукт имеет нарушенный, легко перемешиваемый сгусток сметанообразной консистенции. Сгусток пронизан пузырьками.	Молочно белый, равномерный по всей массе	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов. Вкус слегка острый, немного кислый.
№ 4	Продукт кефир на основе пастеризованного молока	Продукт имеет нарушенный, легко перемешиваемый сгусток сметанообразной консистенции. Сгусток пронизан пузырьками.	Молочно белый, равномерный по всей массе	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов. Вкус слегка острый, немного горький.
№ 5	Продукт Кефир на живых кефирных грибках «Бежин луг»	Консистенция плотная, однородная, ненарушенным сгустком по всей поверхности. Имеется небольшое газообразование.	Молочно белый, равномерный по всей массе	Чистые, кисломолочные, без посторонних запахов.

Микробиологический анализ

Молочнокислые бактерии – это группа микроорганизмов, образующая молочную кислоту как основной конечный продукт сбраживания углеводов. По форме молочнокислые бактерии представляют собой кокки сферической или эллипсоидной формы и палочки разной формы и длины. Форма и длина клеток у различных культур варьируется в зависимости от состава среды и способов культивирования. Объектами исследования послужили живые молочнокислые бактерии, полученные из бактериальных заквасок.

№ п\п	образец	состав:
№ 1	Продукт «Эвиталия»	лиофильно высушенные штаммы <i>Lactococcus lactis</i> , <i>Streptococcus thermophilus</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Lactobacillus helveticus</i> , <i>Propionibacterium freudenreichii</i> ssp. <i>shermanii</i> .
№ 2	Продукт «Вивойогурт»	Лактоза, <i>Streptococcus thermophilus</i> , <i>Lactobacillus delbrueckii</i> ssp. <i>bulgaricus</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Bifidobacterium lactis</i> .
№ 3	Продукт «Наринэ»	лиофилизат молочнокислых бактерий <i>Lactobacillus</i> sp. штамм n.v. Ep 317/402 Narine -200 мг.
№ 4	Продукт кефир на основе пастеризованного молока	Бактериальный состав: <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>diacetylactis</i> , <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>cremoris</i> , <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>lactis</i> , <i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>L. casei</i> , <i>Leuconostoc mesenteroides</i> subsp. <i>cremoris</i> , <i>Acetobacter aceti</i> .
№ 5	Продукт Кефир на живых кефирных грибах «Бежин луг»	Кефирный грибок — это симбиоз более 20 видов организмов, большинство из которых — молочнокислые стрептококки, молочнокислые палочки, уксуснокислые бактерии и дрожжи.

Типичные молочнокислые бактерии. Молочнокислый стрептококк (*Streptococcus lactis*) (рис. 3). Это небольшая, очень короткая палочка (1-1,5 x 0,5-1,0 мкм), вызывающая естественное скисание молока. *Streptococcus lactis* широко используется в молочной промышленности для получения разнообразных кисломолочных продуктов - творога, сметаны, простокваши, кисломолочного масла и пр.

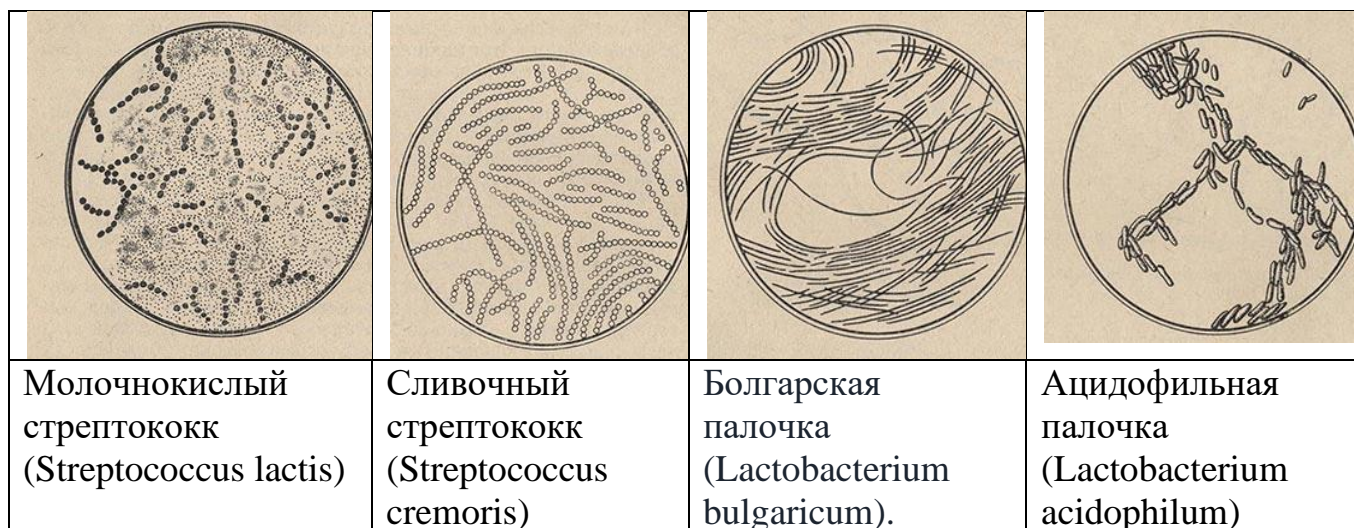


Рис 3. Типичные молочнокислые бактерии

Сливочный стрептококк (*Streptococcus cremoris*) Особый вид молочнокислого стрептококка, образующий длинные цепочки. Клетки его сферической формы размером 0,6-0,7 мкм. Сливочный стрептококк несколько более слабый кислотообразователь и дает продукты с более мягким вкусом. Применяется в заквасках вместе с молочнокислым стрептококком.

Болгарская палочка (*Lactobacterium bulgaricum*). Выделена И. И. Мечниковым из болгарской простокваши. Это длинная неподвижная палочка (5-20 мкм). Сбраживает глюкозу и лактозу. При развитии на агаре с молочной сывороткой образует колонии, напоминающие спутанные волокна ваты.

Ацидофильная палочка (*Lactobacterium acidophilum*). Микроб выделен из кишечника грудных детей и молодняка животных (телят). Это длинная палочка (4-5 мкм), сбраживающая глюкозу, мальтозу, сахарозу, лактозу. Используется при изготовлении ацидофильного молока и ацидофильной простокваши [2].

Для выделения молочнокислых бактерий использовались питательные среды, способствующие их росту. В качестве питательных сред применялась LB универсальная богатая питательная среда для роста культур бактерий и агар-агар (на 0,5 л. 2.7 гр. среды и 2.5 агар-агара). Для последующего изучения были взяты образцы для микроскопирования, проводилось окрашивание по Граму с применением красителей генциана виолета и фуксина, с физическим способом

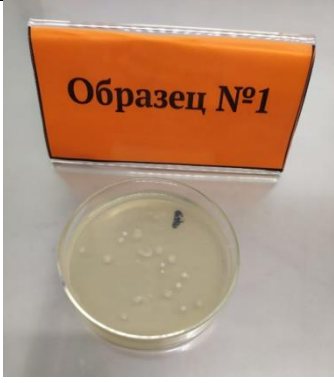


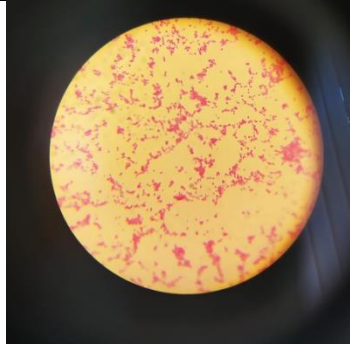
фиксации, микроскопировали с применением масляной иммерсии. Результаты представлены в таблице 2.

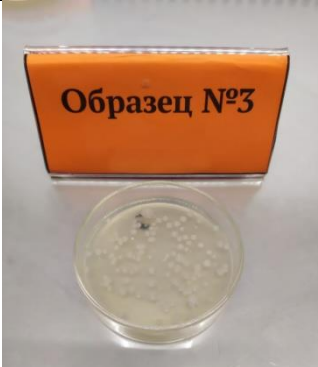
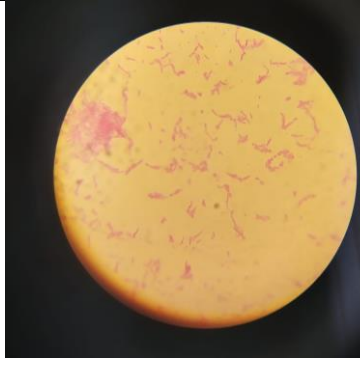


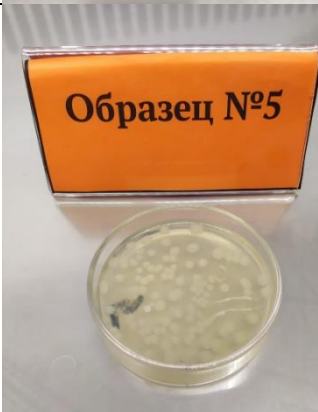



Рис 4. Проведение микробиологического анализа исследуемых образцов

Таблица 2

Микробиологические характеристики полученных образцов

	Объект КОЕ	Количество колоний микроорганизмов в чашке Петри	Форма м/о под микроскопом	микробиологический образец
№ 1	Продукт «Эвиталия»	22 колонии		
№ 2	Продукт «Вивойогурт»	250 колоний		

№ 3	Продукт «Наринэ»	134 колонии		
№ 4	Продукт кефир на основе пастеризованного молока	584 колонии		
№ 5	Продукт Кефир на живых кефирных грибках «Бежин луг»	115 колоний		

Выводы

В ходе проведенных исследований 5 образцов кисломолочных продуктов на основе заквасок, цель была достигнута. Подготовили пять образцов кисломолочный продуктов в соответствии с инструкцией. Все образцы подвергались органолептическим исследованиям, результаты их изложены в таблице 1. По результатам органолептических исследований нами были сделаны следующие выводы:

По визуальному определению цвета исследуемые образцы соответствуют ГОСТу (молочно-белый цвет);

По сенсорному определению аромата также все образцы были качественные, приятно пахнущие без посторонних привкусов;

По сенсорному определению вкуса исследуемый образец № 3 (Наринэ) был с ярко-выраженным острым вкусом, образец № 4 (домашний кефир) был немного горьковатым.

По визуальному определению консистенции образцы № 1 и 5 имели однородную плотную консистенцию. Остальные имели нарушенный, легко перемешиваемый сгусток сметанообразной консистенции. Сгусток пронизан пузырьками. По вкусовым качествам средний балл распределился следующим образом: образец № 1 (Эвиталия) -5; образец № 2 (Виво, -2,8); образец № 3 (Наринэ) – 2,3; образец № 4 (кефир) – 1,7; образец № 5 (Кефир «Бежин луг») – 4,3. Таким образом кисломолочный напиток «Эвиталия» и кефир «Бежин луг» по органолептическим показателям показали лучшие результаты.

Произвели микробиологический анализ исследуемых образцов в соответствии с техниками микроскопирования. Определили наличие основных заявленных молочнокислых бактерий в исследуемых образцах.

Молоко под воздействием *Streptococcus thermophilus* и *Lactobacilli bulgaricus* превращается в продукт с высокой питательной ценностью. Для получения пользы от него нужно следить за соблюдением нормы микробиотических показателей. Они свидетельствуют о том, что процесс сквашивания проведен правильно, кисломолочные продукты на основе заквасок действительно «живые», результат от него будет соответствовать заявленному действию, они усвоятся лучше, чем молоко. Эксперты из лабораторий проводят органолептический анализ по основным параметрам и сравнивают полученный результат с нормативными документами, действующими на территории страны. Так, для правильного выполнения микробиотического исследования йогурта нужно оценить присутствие и количество: молочнокислых организмов — в соответствии с ГОСТ 10444.11-89; бифидобактерий — по действующим на момент проверки отраслевым нормативным документам; микроорганизмов, которых не должно быть в йогурте (кишечная палочка, плесень, *Staphylococcus*

aureus, Salmonella и так далее) — по ГОСТ 30347, ГОСТ 10444.12 и другим нормам.

Почему стоит готовить на заквасках? Продукты на заквасках получаются: очень полезными. Ведь они содержат большое количество живых бактерий! Кисломолочные бактерии улучшают работу ЖКТ, влияя на весь организм в целом. Если желудок и кишечник в порядке, это сказывается и на иммунитете, и на настроении. Снижается вероятность развития аллергии, повышаются жизненные силы организма; безвредными. Продукт, приготовленный собственными руками, не требующий транспортировки, под контролем, не содержит вредных добавок, не может быть испорченным; Экономичным - Приготовить йогурт на закваске - гораздо дешевле, чем купить его в магазине. Очень вкусными - Ну, тут уж только пробовать. Себестоимость йогурта на закваске: 1 литр молока (40-50 р) + пакетик закваски (70-75 р) = 110-125 р за литр! Это дешево. А если приготовить сразу 3 литра (ведь пакетик закваски заквасит 3 литра молока), то молоко (50*3) + закваска (75 р) - около 75 р за литр продукта!

Таким образом, кисломолочные продукты дают многочисленные эффекты, положительно влияющие на здоровье детей и взрослых. Эти продукты должны включаться в рацион детей всех возрастов, а широкая вкусовая гамма позволит подобрать свой продукт каждому. Идеи И.И. Мечникова о значении кисломолочных продуктов для здоровья и долголетия, высказанные более 100 лет назад, в наше время имеют твердое научное обоснование, и исследования в этом направлении продолжаются.

Список использованной литературы

1. Банникова Л.А., Королева Н.С., Семенихина В.Ф. Микробиологические основы молочного производства: справочник. М.: Агропромиздат, 1987. – 400 с.
2. Красникова Л.В., Гунькова П.И., Маркелова В.В. Микробиология молока и молочных продуктов: лабораторный практикум: учебно–методическое пособие. СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. – 85 с.
3. Т.Т. Березов, Б.Ф. Коровкин, Биологическая химия. Издательство «Медицина», Москва, 1990.
4. <https://evitalia.ru/> эвиталия.
5. <https://ru.zakvaski.com/> виво.
6. <https://narine.su/> наринэ.
7. <https://www.tulamilk.ru/> Тульский молочный комбинат.
8. <https://xn--b1acraхсрbqi.xn--plai/o-zakvaskah/articles/что-это/> свой йогурт.
9. https://www.sinref.ru/000_uchebniki/04200produkti/106_tehnologia_moloka_i_o_borudovanie_molochnoi_promishlenosti_krus_1986/014.htm ТЕХНОЛОГИЯ заквасок.