

КРАЕВОЙ МОЛОДЁЖНЫЙ ФОРУМ  
«НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ СИБИРИ»  
НОМИНАЦИЯ «НАУЧНЫЙ КОНВЕНТ»  
МБОУ НОВОСЕЛОВСКАЯ СОШ №5

Химико-технологические исследования

**Разработка рецептов смузи на основе молока с использованием местного  
растительного сырья**

Славиковская Юлия Александровна,

07.03.2001

МБОУ Новоселовская СОШ№5,

10класс

89029415826

[89029415826@mail.ru](mailto:89029415826@mail.ru)

Руководитель: Шкаренко Надежда Васильевна,

МБОУ Новоселовская СОШ№5,

учитель химии,

89233525942

[Serafima927@mail.ru](mailto:Serafima927@mail.ru)

Научный консультант: Первышина Галина Григорьевна,

КГБОУ ДО ККДП

д.б.н., педагог дополнительного образования,

89029221734

[chem@krasnou.ru](mailto:chem@krasnou.ru)

Славиковская Юлия Александровна  
МБОУ Новосёловская СОШ № 5, с. Новосёлово, 10 класс  
Разработка рецептов смузи на основе молока  
с использованием местного растительного сырья  
Руководитель: Шкаренко Надежда Васильевна, учитель химии  
Научный руководитель: Первышина Галина Григорьевна, д.б.н., педагог  
дополнительного образования КГБОУ ДО ККДП

На сегодняшний день все более популярной становится точка зрения, что потребление продуктов с натуральными пищевыми волокнами является неотъемлемой частью здорового образа жизни, производители пищевых продуктов увеличивают долю природных материалов в качестве сырья для своей продукции [Черкасова А.В., 2015]. По мнению Неповинных Н.В.: «У потребителей, уделяющих большое внимание тому, что они едят, все возрастающим спросом пользуются продукты с пониженным содержанием жиров и обогащенные натуральными волокнами». К сожалению, несмотря на то, что учащиеся школы должны получать здоровое, сбалансированное питание, зарегистрировано повышение цен на молоко и молочные продукты в Красноярском крае, что делает их менее доступными для малообеспеченных слоев населения. Поэтому разработка рецептов смузи на основе молока с использованием местного растительного сырья может обеспечить сбалансированное питание с высокой усвояемостью всех пищевых веществ, а также снизит себестоимость продукта.

Цель работы: осуществить подбор оптимальных рецептур смузи на основе молока с использованием местного растительного сырья и провести анализ органолептических и физико-химических характеристик (жирность и содержание белка).

В качестве растительного сырья использовали плоды тыквы и моркови с целью обогащения молочного продукта пектинами, витаминами, микроэлементами и другими биологически активными веществами. Определяли органолептические показатели, жирность и кислотность в соответствии с ГОСТ Р.

Показано снижение жирности смузи по сравнению с молоком. Зарегистрировано увеличение кислотности полученного продукта при сохранении количественного содержания белковых веществ. Результаты исследований, проведенных через 24 часа после хранения при  $t = +4^{\circ}\text{C}$  показали стабильность физико-химических показателей.

В результате выполнения работы предложена технологическая схема производства смузи на основе молока с использованием местного растительного сырья - тыквы и моркови.

## **1. Введение**

*1.1. Актуальность темы.* Проблема обеспечения детей полноценным питанием, способствующим поддержанию и укреплению здоровья, является в настоящее время актуальной и значимой в соответствии с «Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации на период до 2020 года» от 24 апреля 2012 г. № 1853 пп.8 [1]. По данным Управления Федеральной службы государственной статистики по Красноярскому краю, Республике Хакасия и Республики Тыва с начала 2017 года цена на продажу цельномолочных продуктов в крае увеличилась на 2,2 % [2]. По мнению ученых, не меньшую значимость имеет поиск источников растительного сырья, обладающего биологической активностью и не только способствующего снижению риска возникновения различных заболеваний, но и поддерживающему нормальный рост и развитие подростка, повышающему работоспособность учащихся на уроках и во внеурочное время. По статистике МБОУ Новосёловской СОШ № 5 в настоящее время 51 % старшеклассников не обедают в школе, предпочитая фастфуд (перекус). Результаты исследований свидетельствуют, что среди огромного разнообразия продуктов животного и растительного происхождения наиболее ценными в пищевом и биологическом отношении являются молоко [3]. Поэтому разработка рецептов смузи на основе молока с использованием местного растительного сырья может обеспечить сбалансированное питание с высокой усвояемостью всех пищевых веществ, и способствовать нормализации деятельности организма старшеклассников.

*1.2. Постановка и формулировка проблемы.* Проблема состоит в том, что учащиеся школы должны получать здоровое, сбалансированное питание, но на сегодняшний день цены на молоко и молочные продукты в Красноярском крае повысились. Поэтому разработка рецептов смузи на основе молока с использованием местного растительного сырья может обеспечить сбалансированное питание с высокой усвояемостью всех пищевых веществ, а также снизит себестоимость продукта.

*1.3. Разработанность исследуемой проблемы.* Современный этап развития человеческого общества характеризуется, с одной стороны, выдающимися достижениями науки, техники и технологии, с другой – резким ухудшением экологической ситуации, изменением образа жизни, ростом психоэмоциональных нагрузок, постоянным дефицитом времени, изменением характера питания [7]. Образ жизни и питание являются важнейшими факторами, определяющими здоровье человека, его работоспособность, умение противостоять всем видам неблагоприятных внешних воздействий. Пищевые вещества обеспечивают организм человека пластическим материалом и энергией, определяют его здоровье, физическую и творческую активность. Особую группу продуктов, обеспечивающих реализацию указанных задач питания, представляют продукты функционального назначения. В последние десятилетия появилось

принципиально новое направление в технологии напитков - *drink breakfast* (напитки-завтраки или смузи). По определению А.Г. Дьякова: «Смузи представляют собой плотный вязкий продукт, который является напитком и быстрым завтраком с добавлением молочной и фруктовой частей, пищевых волокон и витаминов» [7].

Общество почувствовало угрозу своему существованию из-за катастрофического ухудшения среды обитания, связанного большей частью с техническим прогрессом. Так как все более популярной становится точка зрения, что потребление продуктов с натуральными пищевыми волокнами является неотъемлемой частью здорового образа жизни, производители пищевых продуктов увеличивают долю природных материалов в качестве сырья для своей продукции. По мнению Н.В. Неповинных: «У потребителей, уделяющих большое внимание тому, что они едят, все возрастающим спросом пользуются продукты с пониженным содержанием жиров и обогащенные натуральными волокнами»[3]. Если такие продукты можно получить, используя низкокалорийные материалы, то их польза для здоровья будет очевидной. Пищевые продукты, содержащие такие ингредиенты, должны соответствовать по качеству исходному продукту, а также не обладать вредным для здоровья действием.

Современная концепция здорового питания возникла как результат систематических многолетних исследований медиков, диетологов, специалистов в области химии и технологии пищевых веществ. Важное место в этой концепции принадлежит научному направлению, связанному с созданием комбинированных продуктов питания. Н.Б. Гаврилова считает, что «Необходимо сохранять максимальное воспроизводство потребительских свойств, присущих традиционным продуктам и соблюдать принципы структурной совместимости и комплементарности двух или трёх соединений дисперсных систем» [4].

Проанализировав точки зрения вышеназванных авторов, можно сделать вывод, что наиболее востребованными комбинированными продуктами являются продукты на основе молока и молочной продукции. Так как особую ценность для организма человека представляют богатые незаменимыми аминокислотами молочные белки, которые имеют большое биологическое значение благодаря высокому содержанию метионина, принадлего к липотропным веществам, необходимым для функционирования печени. Установлено, что включение в рацион белка приводит к снижению холестерина в крови.

И.А. Долматова высказывает мнение, что: «Одним из важнейших ингредиентов, используемых для обогащения продуктов питания, в том числе и молочных, являются пищевые волокна»[6]. Полученные результаты свидетельствуют, что рационы, богатые пищевыми волокнами, оказывают положительное влияние на здоровье человека, так как их употребление

приводит к снижению риска возникновения ряда заболеваний. Источником пищеварительных волокон служат различные злаковые культуры, фрукты, овощи и другие растительные объекты.

Большую роль использованию плодово-ягодных и овощных наполнителей отводит в своей научной работе О.Л. Курнакова. Плоды и ягоды являются источниками глюкозы и фруктозы, витаминов, минеральных веществ, фенольных соединений, пищевых волокон. Овощи богаты витаминами, минеральными веществами, азотистыми соединениями и пищевыми волокнами. С учетом сочетаемости с молоком наиболее приемлемыми считаются тыква, морковь, шпинат, горошек, капуста (табл.1).

Таблица 1 - Химический состав моркови, тыквы [9].

Название	Основные компоненты	Действие на организм
Морковь	Содержит сахар (до 15%), белки, клетчатку, минеральные соли (кобальт, калий, железо, медь, фосфор, йод), ферменты и витамины В <sub>1</sub> , В <sub>2</sub> , В <sub>6</sub> , С, Е, К, РР, А, пантотеновую кислоту.	Способствует укреплению иммунитета. Лечение расстройств зрения, связанных с недостаточностью в организме витамина А.
Тыква	Содержит сахар, соли калия, кальция, магния и железа, витамины С, В <sub>1</sub> , В <sub>2</sub> , РР и провитамин А, клетчатку (0,7%)	Пектин способствует выведению из организма холестерина, тыква полезна при атеросклерозе. Сырая мякоть тыквы улучшает работу кишечника. Так как тыква имеет низкую калорийность, ее советуют употреблять в пищу при ожирении.

Особая роль в формировании функциональных свойств принадлежит пищевым волокнам. Овощи, а также продукты, получаемые при их переработке, обогащают молочные продукты пектинами, витаминами, микроэлементами и другими полезными веществами. Они же, как наполнители является эффективным средством против сердечнососудистых заболеваний, так как их употребление снижает уровень холестерина, жиров и шлаков [8,9].

*1.4.Цель работы:* осуществить подбор оптимальных рецептур смузи на основе молока с использованием местного растительного сырья и провести анализ органолептических и физико-химических характеристик (жирность и содержание белка).

*1.5.Основные задачи:*

- проанализировать имеющиеся данные по вопросу приготовления смузи на основе молока с добавлением местного растительного сырья;
- осуществить выбор объектов исследования путем социологического опроса жителей села Новоселова;
- определить динамику изменения жирности и кислотности смузи при хранении; на основе органолептических методов анализа осуществить разработку и подбор оптимальных рецептур смузи на основе молока.

*1.6.Методы и методики решения основных задач*

Проведение социологического опроса среди населения; определение органолептических показателей молока [11]; получение смузи из тыквы и моркови и определение органолептических свойств; определение жирности в молоке и смузи из тыквы и моркови [12]; определение кислотности в молоке и смузи из тыквы и моркови [13]; определение содержания белка в молоке и смузи из тыквы и моркови [10]. Для приготовления смузи из тыквы и моркови применяли гидромодуль 1:2 (сырьё: молоко)

Исследование проводилось в лаборатории Новоселовской СОШ№5 с. Новоселова и в испытательной лаборатории Новосёловского отдела ветеринарии.

## **2. Основная часть**

*2.1. Социологический опрос*

Социологический опрос жителей с.Новоселово проводился с целью выяснения информации у населения на предмет знаний о молоке и смузи. Кроме того, на основе опроса населения был проведен выбор производителя молока и жирности, наиболее востребованного среди населения, а также плодоовощного сырья (таблица 2)

По результатам социологического опроса выяснили, что большая часть респондентов покупают пастеризованное молоко «Простоквашино» и ЗАО «Искра», жирностью молока 4%. Наиболее употребляемые в пищу овощи – тыква и морковь. На основе данной информации для приготовления смузи использовали тыкву, морковь и молоко производителя «Простоквашино».

Таблица 2 – Результаты социологического опроса жителей с.Новоселово

Вопрос	Результат
Употребляете ли вы в пищу молоко?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Да- 80,5 %</li> <li>• Нет- 19,5%</li> </ul>
Сырое или пастеризованное молоко предпочитаете?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сырое- 9,6 %</li> <li>• Пастеризованное- 90,4%</li> </ul>
Какому производителю отдаете предпочтение?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• «Домик в деревне»- 15,7%</li> <li>• «Простоквашино» -52,3%</li> <li>• ЗАО «Искра» -32%</li> </ul>
Молоко, какой жирности приобретаете?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Жирность 4% - 50,9%</li> <li>• Жирность 3,2% - 27,7%</li> <li>• Жирность 5% -14,6%</li> <li>• Не обращаю внимания-7,7%</li> </ul>
Пробовали ли готовить смузи с добавлением растительного сырья?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Да- 64,3%</li> <li>• Нет- 35,7%</li> </ul>
Какому виду растительного сырья отдаете предпочтение?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тыква - 45%</li> <li>• Морковь - 35%</li> <li>• Кабачок - 20%</li> </ul>

## 2.2. Результаты и их обсуждение

Важными показателями биологической ценности молока и смузи являются органолептические свойства, определение жирности, кислотности и содержание белков. Для подтверждения выше перечисленных характеристик проводились следующие экспериментальные исследования.

2.2.1 Приготовление смузи из тыквы и моркови. Определение органолептических показателей.

При получении смузи в качестве дополнительных компонентов использовали морковь и тыкву. Очищенные и нарезанные кубиками ( $1\pm 1$ см) овощи брали в количестве  $100\pm 1$  гр, помещали в блендер и добавляют 200 мл молока (гидромодуль процесса 1:2); смешивали и взбивали до однородной консистенции [5,7]. Органолептические показатели смузи - внешний вид, вкус, консистенция определяли в соответствии с ГОСТ Р 52054-2003 [11]. Полученные данные представлены в табл. 3.

Таблица 3 - Органолептические показатели молока и смузи из тыквы и моркови.

Органолептические показатели	Молоко «Простоквашино»	Смузи	
		тыква	морковь
Цвет	белый	ярко-оранжевый	бледно-оранжевый
Консистенция	жидкая	густая	густая
Внешний вид	однородный	вид суспензии	вид суспензии
Запах	хлебный	приятный тыквенный	приятный морковный
Вкус	слегка сладковатый	сладковатый	сладковатый

Полученные напитки (смузи) отличаются достаточно привлекательными органолептическими показателями: увеличивается степень сладости за счет редуцирующих веществ (сахаров) содержащихся в плодовоовощном сырье, появляется привлекательный цвет. При этом в качестве красителей выступают каротиноиды растительного сырья, являющиеся в тоже время источниками витамина А. В тоже время, напитки приобретают запах, свойственный растительному сырью.

2.2.2. Определение содержания белковых веществ, кислотности и жирности молока и смузи на его основе.

Анализ белков молока имеет жизненно важное значение. Определение содержания белка в молоке и смузи проводили в соответствии с методикой, изложенной в [10]. Для полноты эксперимента использовали малогабаритный экспресс-анализатор молока Клевер-2. Прибор показывает содержание белков, жирность, плотность и температуру. Определение кислотности молока и смузи проводили в соответствии с ГОСТ Р 54669-2011 [13]. Определение жирности молока и смузи проводили в соответствии с ГОСТ 5867-90 [12]. Результаты исследований представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Физико-химические показатели молока и смузи.

Показатели	Молоко	Смузи (молоко + тыква)	Смузи (молоко + морковь)
Жирность, %	4±0,2	2,8±0,2	2,9±0,2
Кислотность, °Т	17±1	21±1	23 ±1
Содержание белка, %	2,9±0,2	2,8 ±0,2	3,0±0,2

Как видно из данных, представленных в таблице 4, добавление растительного компонента в олоко при приготовлении смузи не оказывает заметного влияния на содержание белка, при этом зарегистрировано снижение жирности продукта с одновременным увеличением кислотности. Увеличение кислотности может являться следствием введения растительного компонента, содержащего органические кислоты, в частности, аскорбиновую кислоту. Данный фактор может негативно сказаться на сроках хранения полученного продукта. Поэтому, было проведено дополнительное исследование физико-химических показателей молока и смузи после хранения при температуре  $+3-5^{\circ}\text{C}$  в течении 24 часов (табл.5).

Таблица 5 - Физико-химические показатели молока и смузи.

Показатели	Молоко	Смузи (молоко + тыква)	Смузи (молоко + морковь)
Жирность, %	$4\pm 0,2$	$2,8\pm 0,2$	$2,9\pm 0,2$
Кислотность, $^{\circ}\text{T}$	$17\pm 1$	$21\pm 1$	$22\pm 1$
Содержание белка	$2,9\pm 0,2$	$2,8\pm 0,2$	$3,0\pm 0,2$

Как видно из представленных данных, не зарегистрировано существенных изменений физико-химических показателей готовых напитков, что свидетельствует о возможности разработки технологической схемы их производства (рис.1).

Реализация технологической схемы в производственных условиях может привести к решению двух проблем:

1. Снизить негативного воздействия окружающей среды на здоровье населения Красноярского края, и в частности, специфических групп – школьников и студенчества
2. Организовать предприятий малого и среднего бизнеса в депрессивных (большой частью сельскохозяйственных) районах Красноярского края

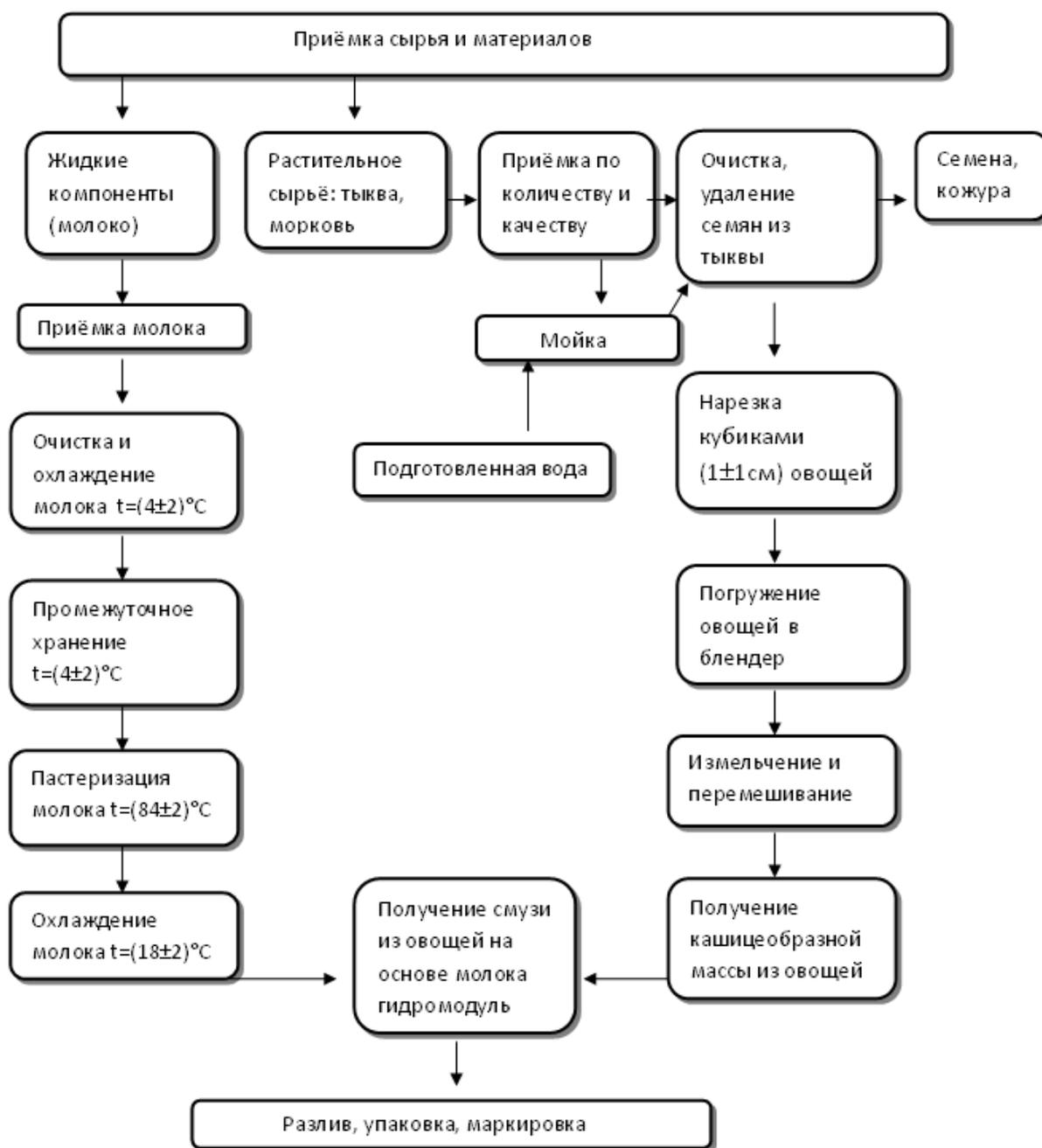


Рисунок 1. Технологическая схема производства смузи из тыквы и моркови на основе молока.

### 3. Заключение

1. Анализ литературных источников подтвердил возрастающий спрос у населения на функциональные продукты с пониженным содержанием жиров, обогащенные натуральными волокнами плодовоовощного растительного сырья.
2. Осуществлен подбор оптимальных рецептур смузи из тыквы и моркови. Определены их физико-химические показатели молока и смузи. Показано, что полученные напитки обладают хорошими органолептическими показателями и отличными вкусовыми качествами.

3. Установлено, что содержание белковых веществ в молоке и приготовленных напитках существенно не отличается, в то время как зарегистрировано снижение жирности с одновременным увеличением кислотности. Результаты исследований, проведенных через 24 часа после хранения при  $t = +3-5^{\circ}\text{C}$  показали стабильность физико–химических показателей.

4. Предложена технологическая схема производства смузи на основе молока с использованием местного растительного сырья – тыквы и моркови.

#### 4. Список литературы

1. Черкасова А.В. Новые каротинсодержащие БАД: получение, свойства и применение для обогащения молочных продуктов {Текст}: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / А.В. Черкасова. – Воронеж, 2015. – 162 с.

2. Социально-экономическое положение Красноярского края в январе-сентябре 2017 года. № 1.37.1 {Текст}: Доклад Росстат. – Красноярск, 2017. – 125 с.

3. Неповинных Н.В. Теоретическое обоснование и практические аспекты использования пищевых волокон в технологиях молочкосодержащих продуктов диетического профилактического питания {Текст}: диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / Н.В. Неповинных. – Саратов, 2016. – 435 с.

4. Гаврилова Н.Б. Биотехнология комбинированных молочных продуктов {Текст}: монография / Н.Б. Гаврилова. – Омск: «Вариант-Сибирь», 2004 – 224 с. (<http://bio-x.ru/>).

5. Петухова Р.С. Ресурсосберегающие технологии в производстве поликомпонентных продуктов питания специализированного назначения / Р.С. Петухова О.С. Грушина, А.И. Морозов // Ползуновский вестник № 2/1, 2011.

6. Долматова И.А. Исследование свойств овощного сырья и цукатов, используемых при производстве йогуртов: научная статья / И.А. Долматова, Т.Н. Зайцева, М.А. Забелина, В.Ф. Рябова // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. (КиберЛенинка: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-svoystv-ovoschnogo-syrya-i-tsukatov-ispolzuemyh-pri-proizvodstve-yogurtov>).

7. Дьяков А.Г. Исследование влагосодержания шротов и клетчатки овса и проектирование на их основе технологии смузи геродиетического назначения. / А.Г. Дьяков, А.И. Торяник.// Харьковский государственный университет питания и торговли, Институт пищевых технологий. КиберЛенинка: <https://cyberleninka.ru/search?q=%D1%81%D0%BC%D1%83%D0%B7%D0%B8>.

8. Курнакова О.Л. Разработка и оценка потребительских свойств обогащенных йогуртов с использованием растительных ингредиентов {Текст}: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / О.Л. Курнакова. – Орел, 2015. – 225 с.

9. Турова А.Д. Лекарственные растения СССР и их применение / А.Д. Турова, Э.Н. Сапожникова // М.,: Медицина, 1984. – 304 с.
10. Сучкова Е.П. Методы исследования молока и молочных продуктов: учебно-методическое пособие / Е.П. Сучкова, М.С. Белозёрова – Санкт-Петербург: Университет ИТМО; ИХиБТ, 2015. – 47 с.
11. ГОСТ Р 52054 - 2003. Молоко натуральное коровье - сырье. Метод определения органолептических показателей. – Введ. 01.01.2004. – Москва: Госстандарт России, 2003. – 3с. (<http://docs.cntd.ru/document/gost-r-52054-2003>)
12. ГОСТ 5867-90. Молоко и молочные продукты. Методы определения жира.– Введ.01.05.2014.- Москва: Стандартиформ,2009.-2-3с. (<http://www.internet-law.ru/gosts/gost/2476>)
13. ГОСТ Р 54669 - 2011. Молоко и продукты переработки молока. Методы определения кислотности.– Введ.01.01.2013. - Москва: Стандартиформ,2013. -8-9с. (<http://www.cntd.ru/assets/files/upload/051212/54669-2011.pdf>)