

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВПО «Вологодская государственная молочнохозяйственная
академия имени Н.В. Верещагина»



«Первая ступень в науке»

*Сборник трудов ВГМХА по результатам работы
IV Ежегодной научно-практической студенческой
конференции (технологический факультет)*

*130 лет со дня рождения Инихова Г.С.
110 лет со дня рождения Фиалкова А.Н.*

Вологда – Молочное
2015

ББК 65.9 (2 Рос – 4 Вол)

П-266

Редакционная коллегия:

д.т.н., проф. Гнездилова А.И.

к.ф-м.н., проф. Гусакова Г.В.

к.т.н., проф. Буйлова Л.А.

к.т.н., доц. Грунская В.А.

к.т.н., доц. Виноградова Ю.В.

П-266 Первая ступень в науке. Сборник трудов ВГМХА по результатам работы IV Ежегодной научно-практической студенческой конференции (технологический факультет).– Вологда – Молочное: 2015. - 76 с.

Сборник составлен по материалам работы IV Ежегодной научно-практической студенческой конференции «Первая ступень в науке», которая проходила 2 апреля 2015 года на технологическом факультете.

В сборнике представлены статьи и материалы, в которых рассматриваются актуальные вопросы техники и технологии пищевой промышленности.

ББК 65.9 (2 Рос – 4 Вол)

П-266

СОДЕРЖАНИЕ

1. Аксютин Е.В. «Г.С. Инихов – основоположник биохимии молока» (Науч. рук. - Хайдукова Е.В., к.н.т., доцент, Охрименко О.В., к.т.н., профессор).....	5
2. Антонова Г.В. «Эффективность производства сухой деминерализованной сыворотки с применением электродиализа» (Науч. рук.- Носкова В.И., к.т.н., доцент; Фатеева Н.В., ст. преп).....	8
3. Барышева А.А. «Исследование условной вязкости обезжиренного молока и пахты, сквашенных в присутствии гидролизата сывороточных белков» (Науч. рук. – Новокшанова А.Л., к.т.н., доцент, Носкова В.И., к.т.н., доцент).....	12
4. Гоглева М.А. «Анализ общего физического состояния и адаптационного потенциала студентов к учебному процессу» (Науч. рук. – Новокшанова А.Л., к.т.н., доцент, Рыжакина Т.П., к.в.н., доцент).....	16
5. Егоров М.Л. «Оценка ассортимента и пищевой ценности молочной продукции в крупных торговых сетях города Вологды» (Науч. рук. – Новокшанова А.Л., к.т.н., доцент).....	20
6. Егоров М.Л. «Исследование спектрального состава излучения источников света» (Науч. рук. – Гусакова Г.В., к.ф-м.н., профессор)	24
7. Константинова А.А. «Масло сливочное: спрос, предложение, качество» (Науч. рук. - Хайдукова Е.В., к.т.н., доцент).....	28
8. Кукушкина К.В. «Исследование радиопротекторных свойств растительного сырья» (Науч. рук. – Неронова Е.Ю., к.т.н., доцент).....	31
9. Кулеш В.Г. «Управление качеством молока на основе статистических методов» (Науч. рук. – Буйлова Л.А., к.т.н., доцент; консультант – Фольк О.В., к.э.н., доцент).....	34
10. Лазарева Н.О., Субботина И.Н. «Тенденции развития рынка сыров в РФ» (Науч. рук.- Фатеева Н.В., ст. преп)	39
11. Медведникова Е.И. «Производство продуктов из сухой сыворотки» (Науч. рук.- Неронова Е. Ю., к.т.н., доцент; Фатеева Н.В., ст. преп).....	43
12. Монина Е.С. «Мониторинг потребления и качества питьевой воды» (Науч. рук. - Хайдукова Е.В., к.т.н., доцент)	47
13. Парфенова Е.В. «Изучение влияния стабилизаторов на свойства взбитого кисломолочного десерта» (Науч. рук.- доц. Грунская В.А., ст. преп. Кузина Д.А.).....	52
14. Протопопова И.В. «Совершенствование технологии Адыгейского сыра: экономические аспекты». (Науч. рук.- Острцова Н.Г., к.т.н., доцент; Фатеева Н.В., ст. преп)	58
15. Слободина Д.В. «Повышение эффективности производства пищевого казеина» (Науч. рук.- Острцова Н.Г., к.т.н., доцент; Фатеева Н.В., ст. преп)	62

16. **Сняtkова А.А.** «Электрохимическое раскисление творожной сы-
воротки» (Науч. рук. – Неронова Е.Ю., к.т.н., доцент)..... 66
17. **Суханова А.А.** «Основные тенденции производства мороженого
в РФ» (Науч. рук.- Фатеева Н.В., ст. преп)..... 69
18. **Тесленко Л.Д.** «Эффективность производства творога зерненого
со сливками» (Науч. рук. – Буйлова Л.А., Фатеева Н.В., ст. преп) 73

Аксютин Е.В.

Научный руководитель - Хайдукова Е.В., к.т.н., доц., Охрименко О.В., к.т.н., проф.

Г.С. Инихов: основоположник биохимии молока

Аннотация:

Научно-исследовательская работа посвящена изучению научного наследия Г.С. Инихова. Теоретические исследования ученого имеют прикладное значение.

Ключевые слова:

Г.С. Инихов, биохимия молока.

Инихов Георгий Сергеевич родился 6 декабря 1885 года в Москве в семье банковского служащего. Интерес к естественным наукам проявился уже в реальном училище. Поэтому в 1904 году он поступил в Петровскую земледельческую академию. В 1905 году, после смерти отца и переезда семьи в г. Петербург, Г.С. Инихов стал студентом физико-математического факультета Петербургского университета. Его дипломная работа на тему: «Химический состав и свойства молока ярославских коров» явилась результатом полугодовой практики при Ярославской испытательной лаборатории сельского хозяйства, его первым научным трудом и была отмечена Дипломом 1 степени в 1910 году.

После окончания университета Г.С. Инихов в течение двух лет работал заведующим испытательной лаборатории молочного хозяйства в г. Кургане – крупном маслодельном центре Урала и Западной Сибири.

С 1912 по 1916 годы научная, практическая и педагогическая деятельность Г.С. Инихова была связана с Департаментом земледелия, а с 1916 по 1930 годы – с Вологодским молочно-хозяйственным институтом (ВМХИ).

В 1916 году Г.С. Инихов прошел по всероссийскому конкурсу на должность заведующего Вологодской молочно-хозяйственной опытной станцией, ставшей в 1917 году биохимической станцией, а через год кафедрой биохимии молока. Одновременно (с 1916 по 1918 годы) он являлся директором ВМХИ, затем состоял членом президиума института, а с июля 1925 по декабрь 1930 года вновь был и директором института. И заведующим кафедрой.

Научные исследования кафедры началась работами профессора Г.С. Инихова, при личном участии которого были проведены исследования состава и свойств молока, его доброкачественности и питательной ценности; состава и свойств молочного жира коров разных пород и его основных констант; влияния кормов на изменение физико-химических и биологических свойств молока.

Впервые в стране Г.С. Инихов начал бактериологические и биохимические исследования масла, его стойкости в хранении, разработал методику определения влаги в масле; организовал производство и

внедрение (в Сибири) заквасок на чистых культурах молочнокислых бактерий.

Особое внимание ученый уделил исследованию биохимических свойств сычужного фермента, химизму его действия, вследствие чего установил влияние на активность фермента различных солей, температуры, кислотности, состава молока. Доказал возможность замены дефицитного сычужного фермента пепсином.

В 1917 году он разработал способ изготовления сычужного порошка, который до этого вывозился из-за границы. В 1927 году по его проекту был построен действующий и в настоящее время Московский сычужный завод.

Под руководством Г. С. Инихова и при его непосредственном участии были выполнены работы по химическому и физико-химическому обоснованию технологических процессов при переработке молока в масло, сыр и другие молочные продукты.

Он оказывал также помощь молочным предприятиям в выборе оборудования, в частности организовал испытание сепараторов 8 марок, причем определялось не только содержание жира в обезжиренном молоке, но и число жировых шариков и их диаметр.

Г.С. Инихов создал методы контроля качества сырья и готовой продукции, был инициатором введения на молочных предприятиях теххимического контроля.

В 1925 году Г. С. Инихов издал первый в мире учебник «Химия молока и молочных продуктов». В него были включены данные оригинальных исследований автора по химическому составу молока и молочной продуктивности коров, химическому составу масла и физико-химическим характеристикам молочного жира, а также механизму действия сычужного фермента. В 1928 году учебник был переиздан. В дальнейшем он стал базовым учебником нашей страны для техникумов и вузов. Г.С. Инихов разработал также учебник для вузов по теххимическому контролю молока и молочных продуктов и, совместно с Н.П. Брио, несколько практикумов по химическому анализу молочных продуктов.[1]

Благодаря исключительной энергии Георгия Сергеевича, его любви к делу, умению подобрать и сплотить коллектив ученых, институт превратился в научное и учебное заведение, широко известное за рубежом.

Последующая педагогическая деятельность Г.С. Инихова была связана не только с рядом вузов Москвы (он вел курс «Биохимия молока» и заведовал кафедрой в Московском институте инженеров молочной промышленности, курс «Товароведение молока и молочных продуктов» – в Московском институте советской кооперативной торговли, курс «Молочное дело» – в Зоотехническом институте, с 1941 по 1952 годы – заведовал кафедрой органической химии в Московском институте мясной и молочной промышленности и читал здесь курс «Биохимия молока»), но и с ВСХИ. Здесь он до июля 1936 года оставался профессором кафедры

биохимии молока, а до 1967 года неоднократно являлся председателем Государственной экзаменационной комиссии Вологодского молочного института (ВМИ).

Г.С. Инихов выполнял большую общественную работу. С 1925 по 1931 годы был членом Вологодского губернского исполнительного комитета, Вологодского окружного и Северного краевого исполнительного комитетов; в 1947-1951 годах – депутатом Ждановского районного Совета депутатов трудящихся (г. Москва), членом научно-технического совета Министерства мясной и молочной промышленности СССР, национального комитета СССР по молочному делу. Участвовал во многих съездах и конференциях по вопросам сельского хозяйства, молочной промышленности, высшего образования.

Под его руководством и при непосредственном участии выполнено более 200 научных работ, написано 18 учебников и монографий. 24 ученика Г.С. Инихова – выпускники ВМИ, стали докторами наук, около 60 – кандидатами, 7 – крупными руководителями молочной промышленности.

В 1949 году за выдающиеся достижения в области науки и техники Г.С. Инихову было присвоено почетное звание «Заслуженный деятель науки и техники РСФСР»; он награжден также орденом В.И. Ленина, двумя орденами «Трудового Красного Знамени» и двумя медалями.

Г.С. Инихов ушел из жизни 24 сентября 1969 года. Похоронен на 6 участке Ваганьковского кладбища, Москва.

Г.С. Инихов является основоположником биохимии молока и молочных продуктов. При его личном участии были начаты исследования состава, свойств, доброкачественности, питательной ценности молока; состава и свойств молочного жира коров разных пород и его основных констант; влияния кормов на изменение физико-химических и биологических свойств молока.

Литература:

1. Мишина З.Д. Зачинатель отечественной школы химии и биохимии молока// Молочная пром-сть, 2002.- №3-4.- С.71.
2. Охрименко О.В., Раманаускас Р.И. Ученые ВГМХА им. Н.В. Верещагина – основоположники технологии молока и молочных продуктов: монография. Вологда - Молочное: ИЦ ВГМХА, 2011.- 95с.

Антонова Г.В.

Научный руководитель - Фатеева Н.В., ст. преп., Носкова В.И., к.т.н., доц.

Эффективность производства сухой деминерализованной сыворотки с применением электродиализа

Аннотация

Побочным сырьем при производстве творога является молочная сыворотка. В настоящее время сухая сыворотка – это основной вид продукции, вырабатываемой из молочной сыворотки, как в РФ, так и во всем мире.

Ключевые слова

Сыворотка сухая деминерализованная; электродиализ; ионный обмен; нанофильтрация; себестоимость; рентабельность; срок окупаемости

Побочным сырьем при производстве творога является молочная сыворотка. Переработка молочной сыворотки в России, несмотря на многочисленные разработки в этой области, сдерживается по нескольким причинам. Среди них можно выделить:

- незначительные инвестиции в молочную промышленность,
- отсутствие средств на внедрение современных технологий и покупку оборудования,
- недостаточная информация о преимуществах продуктов из сыворотки и реклама здорового образа жизни,
- отсутствие массового производства многофункциональных продуктов на основе молочной сыворотки,
- либерализм экологической службы в отношении сброса сыворотки в сточные воды, быстрая порча, значительные объемы.

По данным ММФ, объемы сыворотки в мире составляют более 130 млн. тонн и проблема переработки сыворотки во многих странах остается распространенной /1/.

Из молочной сыворотки вырабатываются такие продукты, как напитки, сгущенные концентраты и сухие продукты.

В настоящее время сухая сыворотка – это основной вид продукции, вырабатываемой из молочной сыворотки, как в РФ, так и во всем мире. На ее производство расходуется более 60% ресурсов сыворотки, подвергаемой промышленной переработке в нашей стране, и 80% - в мире. Сушка снимает все проблемы полного и рационального использования этого неизбежного вида молочного сырья, особенно на крупных специализированных предприятиях. В РФ в 2012г. произведено более 62 тыс. т сухой сыворотки, при этом импорт сухой сыворотки в РФ превысил 70 тыс. т, т.е. спрос все еще выше предложения. Кроме того, стоит отметить, что не всегда качество отечественной сыворотки отвечает требованиям потребителей.

Вот почему повышение качества и конкурентоспособности сыворотки молочной сухой на территории РФ, Таможенного союза и на международном рынке является актуальной задачей современности. В этой связи необходима интенсификация процесса изготовления сухой молочной сыворотки за счет введения стадии деминерализации /1/.

Процесс деминерализации может быть осуществлен 3 способами, преимущества и недостатки которых приведены ниже в Таблице 1. /3/.

Таблица 1 – Преимущества и недостатки разных способов деминерализации сыворотки

Способ деминерализации	Преимущества	Недостатки
Нанофильтрация - это баромембранный процесс, при котором от раствора отделяется растворитель (вода) и некоторые ионы солей.	Улучшаются органолептические показатели, снижается уровень кислотности сыворотки, что приводит к ее меньшей гигроскопичности.	Низкая степень деминерализации, работа при высоком давлении.
Ионный обмен - сыворотку пропускают через колонны, в которые загружен катионит (для регулирования кислотно-солевого состава).	Интенсификация процессов производства, увеличить степень сгущения молока, удалять токсичные элементы	Маленькая производительность, необходима регенерация анионита (катионита) через 50 мин. работы, требуется наличие больших производственных площадей, сырье смешивается с ионообменными смолами, что затрудняет их регенерацию.
Электродиализ – электрохимический процесс, позволяющий выделять мин. вещества из исходного раствора посредством перемещения диссоциированных ионов через ионо-селективные мембраны.	Высокий уровень деминерализации до 90%, улучшаются технологические процессы сушки, сгущения, значительно снижается кислотность творожной сыворотки	Невысокая производительность, дорогостоящие мембраны.

Наиболее рационально перерабатывать сыворотку на сыворотку сухую деминерализованную, так как продукт долго хранится, и снижаются транспортные расходы.

Перспективен выпуск сыворотки сухой деминерализованной, так как она отличается прекрасными органолептическими показателями, невысокой зольностью, отличной сыпучестью и пониженным комкованием, а, следовательно, максимально соответствовать мировым стандартам качества. Также при электродиализе предоставляется возможность регулирования состава и свойств получаемых продуктов, что важно при их производстве /2/.

По сравнению с сухой сывороткой улучшается вкус и запах сыворотки деминерализованной, а также наблюдается отсутствие агломерированных частиц во внешнем виде. Также следует отметить, что массовая доля золы в обычной сухой сыворотке достаточно высока и составляет 9%, индекс растворимости - $0,6 \text{ см}^3$ сырого осадка, титруемая кислотность творожной сыворотки – $75 \text{ }^\circ\text{T}$.

Из выше перечисленных методов целесообразно применять метод электродиализа. Электродиализ - это процесс переноса ионов через мембрану под действием электрического поля, приложенного к мембране. Основная задача электродиализной обработки сыворотки заключается в ее деминерализации. Удаление солей позволяет получить обессоленную молочную сыворотку /4/.

Этот процесс осуществляется в электродиализаторах, представляющих собой пакет из чередующихся катионо - и анионоselectивных мембран. Пространство между ними называется рабочими камерами или трактами: по одним из них циркулирует деминерализуемая сыворотка, по другим (соседним) – раствор, принимающий ионы-рассол.

На боковых сторонах мембранного пакета расположены электроды: несущий положительный заряд (анод) и отрицательный (катод). По камерам пакета, примыкающим к электродам, циркулируют электродные растворы. При подаче напряжения на электроды за счет электрической проводимости, циркулирующих по соответствующим трактам жидкостей в пакете образуется электрическое поле, в котором положительно заряженные частицы (катионы) движутся к катоду, а отрицательно заряженные (анионы) – к аноду. Встречая на пути своего движения, чередующиеся ионоselectивные мембраны, катионы и анионы концентрируются в рассольных трактах, а сыворотка, циркулирующая по соседним трактам, освобождается от ионов, то есть деминерализуется. Контроль уровня деминерализации молочной сыворотки в процессе электродиализа осуществляется по показателям удельной электропроводности или титруемой кислотности /5/.

Оптимальная температура электродиализного обессоливания творожной сыворотки – $15\text{-}20 \text{ }^\circ\text{C}$, что обеспечивает высокую эффективность процесса и максимальную производительность ЭД-установок с гарантированным качеством готового продукта /6/.

Деминерализованная сухая сыворотка является незаменимым компонентом в производстве мороженого, плавленых сыров, напитков повышенной биологической ценности, кондитерских и хлебобулочных изделий.

Для доказательства эффективности производства СДС с применением электродиализа были рассчитаны технико-экономические показатели (см. табл. 2).

Себестоимость 1т СДС 50,91 тыс. руб. Отпускная цена 1т СДС 84 тыс. руб., что меньше средних цен других производителей и продавцов этого продукта. Продажа 1т СДС принесет 25,46 тыс. руб. прибыли.

Капитальные вложения на организацию переработки сыворотки, полученной от производства 4 т творога в сутки, составят 65 млн. рублей и окупятся за 1,7 года.

Таблица 2 – Технико-экономические показатели

Показатели	Единицы измерения	Значение
1. Производство творога за сутки	тонны	4
2. Переработано сыворотки за сутки	тонны	24,8
3. Выпуск СДС за сутки/год	тонны	4,31/1574
4. Себестоимость единицы продукции	тыс. руб.	50,91
5. Рентабельность	%	50
6. Прибыль от реализации 1т СДС	тыс. руб.	25,46
7. Отпускная цена 1т СДС	тыс. руб	84
8. Капитальные вложения	тыс. руб	65000
9. Срок окупаемости	год	1,7

Литература:

1. Волкова Т.А. Новый нормативный документ на сухую деминерализованную сыворотку //Переработка молока. – 2014, №3. – 20-22с.
2. Нестеренко П.Г. Комплексное использование компонентов молочной сыворотки //Молочная промышленность. – 2014, №1. – 66-67с.
3. Золоторева М.С. Электродиализ – наиболее эффективный процесс деминерализации молочной сыворотки // Молочная промышленность. -2014, №3.
4. Храмцов А.Г., Василисин С.В. Справочник мастера по промышленной переработке молочной сыворотки. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983.- 172с.
5. Кравченко Э.Ф., Гаршина Т.И. Деминерализация молочной сыворотки // Молочная промышленность. – 2010, №9. – 2010.
6. Мембранные методы разделения молока и молочных продуктов. Липатов Н.Н., Марьин В.А., Фетисов Е.А., 1976.

Барышева А. А., Абабкова А. А.

Научный руководитель - Новокшанова А. Л., к. т. н., доц.,

Носкова В. И., к. т. н., доц.

Исследование условной вязкости обезжиренного молока и пахты, сквашенных в присутствии гидролизата сывороточных белков

Аннотация

Исследовано влияние гидролизата сывороточных белков на консистенцию сгустков, образованных при сквашивании обезжиренного молока и пахты. В качестве закваски использованы чистые культуры термофильного стрептококка. Для анализа консистенции выбран доступный метод определения условной вязкости. Установлено, что гидролизат сывороточных белков в количестве от 1 до 5 % положительно влияет на гелеобразование обезжиренного молока и пахты. Доза ГСБ 7 % и выше неприемлема из-за отрицательного влияния на консистенцию готового продукта.

Ключевые слова: кисломолочные продукты; гидролизат сывороточных белков; обезжиренное молоко; пахта; условная вязкость; молочнокислые сгустки.

Среди функциональных продуктов питания низкокалорийные продукты с повышенной белковой ценностью продолжают оставаться одними из самых востребованных. Для уменьшения энергетической ценности молочных продуктов традиционно используется такое низкожирное вторичное сырье как обезжиренное молоко и пахта. Для придания протеинового профиля продукту применяют различные способы концентрирования белков или вносят белковые добавки в молочную основу [3, 4, 6].

В нашей работе в качестве источника биологически полноценных белков используется гидролизат сывороточных белков (ГСБ) производства ФГБНУ ВНИИМС Россельхозакадемии (г. Углич). Данный гидролизат отличается значительной глубиной гидролиза – около 60 % [1]. Такая степень расщепления белков сопровождается появлением ряда пептидных последовательностей, обладающих горьким вкусом. Также значительная концентрация минеральных солей в ГСБ, по-видимому, оказывает определенное влияние на появление горького и соленого привкуса при внесении гидролизата в молоко.

Нами сделано предположение, что незначительные отклонения органолептических показателей от нормы могут быть устранены в процессе молочнокислого сквашивания, которое сопровождается образованием ряда ароматических соединений. Однако известно, что сгустки, формирующие-

ся при сквашивании обезжиренного молока и пахты, существенно отличаются по своим свойствам [5, 6]. В связи с этим мы поставили цель – установить влияние ГСБ на консистенцию молочнокислого сгустка при сквашивании обезжиренного молока и пахты.

ГСБ растворяли в молочном сырье и пастеризовали полученную смесь при 85 °С. Затем ее охлаждали до 40 °С и заквашивали при этой температуре закваской, приготовленной на чистой культуре термофильного стрептококка. Количество вносимой закваски соответствовало среднему значению, рекомендуемому технологической инструкцией, и составляло 2 % от объема смеси [7]. Сквашивание проводили при температуре 40°С в течении 6 часов. Контролем служило обезжиренное молоко и пахта без ГСБ. Эксперимент выполнен в трехкратной повторности.

Для первичного анализа консистенции выбран доступный метод определения условной вязкости на визкозиметре ВЗ-246. Основной контролируемый технологический показатель процесса – титруемая кислотность по окончании сквашивания [2]. Между этим показателем и количеством ГСБ установлена положительная зависимость. Однако консистенция полученных продуктов описывается более сложными закономерностями.



Рис. 1. Изменение условной вязкости обезжиренного молока в зависимости от содержания ГСБ

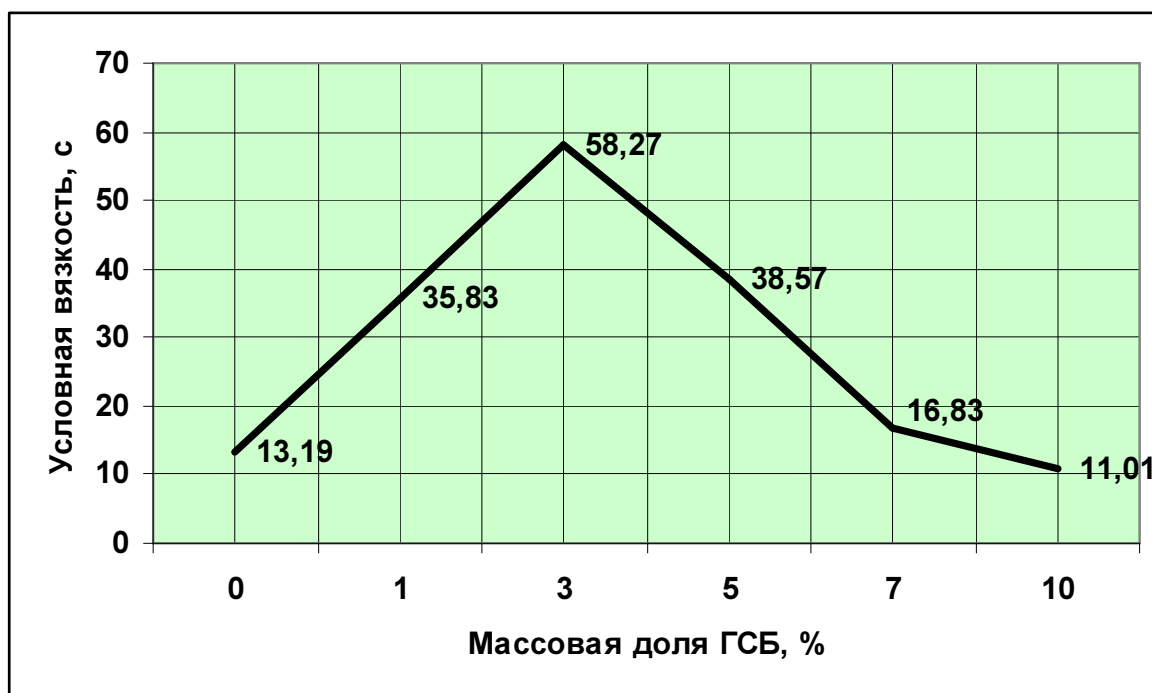


Рис. 2. Изменение условной вязкости пахты в зависимости от содержания ГСБ

Как видно на рис. 1 и 2 в условиях данного эксперимента условная вязкость в контрольных образцах обезжиренного молока выше, чем в контрольных образцах пахты. Следовательно, это объясняется исключительно особенностями состава этих видов сырья.

При внесении 1 % ГСБ произошло практически пропорциональное увеличение условной вязкости и в обезжиренном молоке и в пахте по сравнению с контрольными образцами. Это вполне объяснимо, поскольку с увеличением общего количества сухих веществ смеси влагоудерживающая способность возрастает.

При дозе ГСБ 3 % условная вязкость пахты больше, чем в образце с меньшим количеством гидролизата. Однако в интервале от 3 до 5 % ГСБ эта тенденция меняется на противоположную и можно говорить об отрицательной зависимости между количеством ГСБ и консистенцией продукта.

В образцах обезжиренного молока, содержащих от 1 до 5 % ГСБ, условная вязкость практически не меняется, но при дозе гидролизата 7 % происходит резкое уменьшение условной вязкости и практически полное отсутствие сгустка.

Поскольку процесс гелеобразования – это сложный физико-химический механизм, на который влияет масса различных показателей, таких как изоэлектрическая точка белков, солевое равновесие, температура и др., работы в данном направлении решено продолжить. При этом, в дальнейшем, на наш взгляд, целесообразно использовать дозу ГСБ не более 5 %.

Литература

1. Абрамов, Д.В. Разработка ферментативных гидролизатов сывороточных белков молока - технологии, свойства и применение [Текст] / Д.В. Абрамов, Ю.Я. Свириденко, Д.С. Мяконосов, Е.Г. Овчинникова, М.П. Кангин, Н.В. Кокарева // ГНУ ВНИИ маслоделия и сыроделия Россельхозакадемии [электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.dairynews.ru/news/razrabotka-fermentativnykh-gidrolizatov-syvorotoch.html>
2. ГОСТ 3624 – 1992. Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности [Текст].- Введ. 1994-01-01.- М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1992.- 8 с.
3. Королёва, О. В. Перспективы использования гидролизатов сывороточных белков в технологии кисломолочных продуктов [Текст] / О. В. Королёва [и др.] // Молочная промышленность. – 2013. - № 7. – С. 66-68.
4. Королёва, О. В. Функциональные свойства кисломолочных продуктов с гидролизатами сывороточных белков [Текст] / О. В. Королёва [и др.] // Молочная промышленность. – 2013. - № 11. – С. 52-55.
5. Коротова, А.И. Исследование влияния добавок пахты на биотехнологический процесс и качество простокваш [Текст] / А.И. Коротова, Е. А. Ермачкова // II Общероссийская студенческая электронная научная конференция «Студенческий научный форум» 15 – 20 февраля 2010 года [электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.rae.ru/forum2010/6/817>
6. Острцова, Н.Г. Использование обратноосмотического концентрата пахты для производства кисломолочных продуктов / Н.Г. Острцова, О.В. Белозерова // Молочнохозяйственный вестник, № 1, II кв. 2011с. 50-53
7. Технологическая инструкция по приготовлению и применению заквасок и бактериальных концентратов для кисломолочных продуктов на предприятиях молочной промышленности [Текст].- М.: ГНУ ВНИМИ, 2004.

Гоглева М.А.

*Научный руководитель - Новокшанова А. Л., к. т. н., доц.,
Рыжаскина Т.П., к. в. н., доц.*

Анализ общего физического состояния и адаптационного потенциала студентов к учебному процессу

Аннотация

В работе проанализирован адаптационный потенциал студентов к учебному процессу на основе функционирования и возможностей сердечнососудистой и дыхательной систем.

Ключевые слова: адаптационный потенциал; студенты; частота сердечных сокращений; систолическое давление; диастолическое давление; жизненная емкость легких; росто-весовые показатели.

Для человека характерен высший уровень регуляции в организме – нервно-гормональная (нейрогуморальная) регуляция. Чутко реагируя на внешние и внутренние сигналы, наш организм на биохимическом уровне самостоятельно принимает решения, сохраняя неизменной внутреннюю среду. Стрессы, нагрузки, вирусы, питание и многое другое вынуждает наш организм быстро приспосабливаться к действию различных меняющихся факторов. Эта особенность называется адаптацией. Различают срочную и долговременную адаптацию. Срочная адаптация реализуется непосредственно в момент выполнения работы, изменившейся нагрузки и т. д. Долговременная адаптация развивается на основе многократной реализации срочной адаптации. Однако любые нагрузки, хоть физические, хоть умственные должны сочетаться с отдыхом. В противном случае адаптационные механизмы могут быть разрушены, что неизменно ведет к тяжелым последствиям.

Лучший способ оценить адаптационный потенциал – пройти глубокое диспансерное обследование, поскольку биохимические и физиологические процессы в организме человека тесно связаны. Например, по составу крови можно судить об общем состоянии обмена веществ. Или по состоянию сердечнососудистой системы можно характеризовать общее физическое и нервно-психическое равновесие человека. Для первичной оценки приветствуются простые неинвазивные тесты, которые зарекомендованы многолетним опытом.

В нашем исследовании мы поставили цель – оценить общее физическое состояние и адаптационный потенциал студентов к учебному процессу. В работе использованы методики оценки функционирования и возможностей сердечнососудистой и дыхательной систем, которые включают од-

новременное наблюдение за несколькими показателями: частота сердечных сокращений, систолическое (СД) и диастолическое (ДД) давление, жизненная емкость легких (ЖЕЛ), росто-весовые показатели [1].

Объектами исследования были студенты 2 курса технологического факультета. Именно в этот возрастной период (17-20 лет) продолжается развитие организма человека, он наиболее подвержен действию неблагоприятных факторов, что может привести к перенапряжению и срыву процессов адаптации, возникновению и развитию целого ряда психосоматических заболеваний. Всего проанализировано 20 человек. Дифференциацию по признаку пола, как это принято, не проводили в силу того, что юношей на факультете гораздо меньше и статистическую обработку выполнить невозможно. Наблюдения проводили дважды: осенью и весной.

Полученные результаты измерения жизненной емкости легких (рис. 1) показали, что у 50 % студентов этот показатель выше среднестатистических данных, что свидетельствует о хорошем состоянии аппарата внешнего дыхания. У 25 % студентов ЖЕЛ соответствует возрастной норме, и у четверти – ниже допустимых отклонений.



Рис. 1. Показания жизненной емкости легких

Сравнение полученных данных СД и ДД со статистическими возрастными нормами показало, что серьезных отклонений, свидетельствующих о гипертензии или гипотонии у обследуемых студентов не наблюдается.

При оценке реакции пульса на стандартную физическую нагрузку выяснилось, что организм всех наблюдаемых студентов можно расценивать как здоровый и тренированный, поскольку время восстановления пульса не превышало 3 минут.

На основании этих же данных выполнен расчет адаптационного потенциала (АП) по формуле Р. М. Баевского:

$$АП = 0,011 \cdot ЧСС + 0,014 \cdot СД + 0,008 \cdot ДД + 0,014 \cdot \text{возраст} + 0,009 \cdot \text{вес} - 0,009 \cdot \text{рост} - 0,27$$

где:

СД - систолическое давление; ДД - диастолическое давление; вес - в кг; рост в см; возраст - полных лет.

Как видно, данная формула учитывает возрастные и физиологические особенности организма, при этом величина АП расценивается следующим образом:

- менее 2,0 - хороший уровень адаптации;
- не более 2,1 - удовлетворительная адаптация;
- от 2,1 до 3,0 - напряжение адаптации;
- от 3,0 до 4,0 - неудовлетворительная адаптация;
- более 4,1 - срыв адаптации.

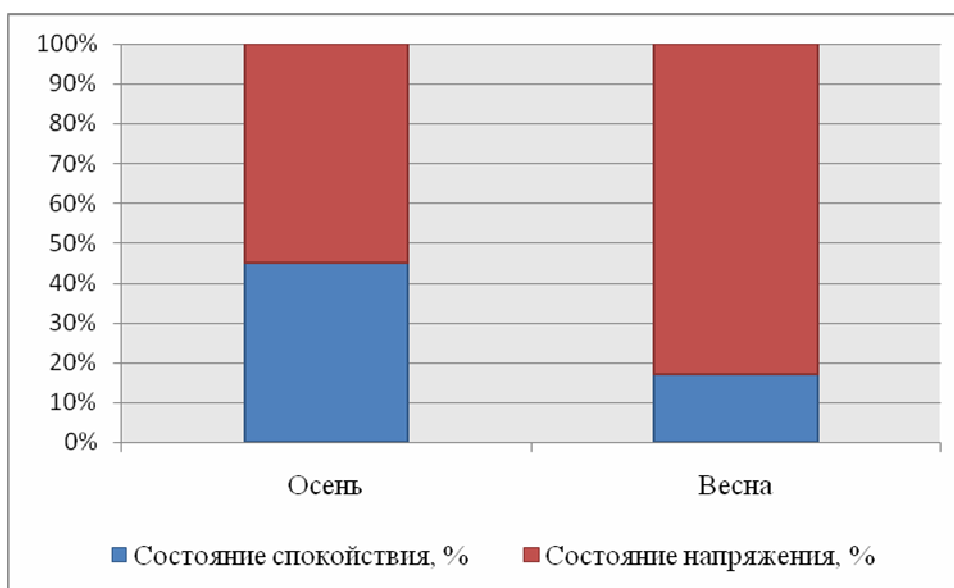


Рис. 2. Изменение адаптационного потенциала

Традиционно считается, что в начале учебного года после летнего отдыха состояние напряжения может возрастать. Это объясняется сменой режима дня, питания, условий проживания, а также большой психоэмоциональной нагрузкой, вызванной процессом обучения. В нашем случае осенью у 55 % студентов адаптационный потенциал находился в состоянии напряжения (рис. 2).

Эмоционально и физически крепкий организм со временем должен адаптироваться к умеренным нагрузкам и в течение учебного года адаптационный потенциал должен прийти в норму. Однако исследования, выполненные в весенний период, показали, что состояние адаптационного потенциала ухудшилось в целом на курсе и 83 % студентов находились в состоянии напряжения адаптационного потенциала.

К развитию сильного эмоционального напряжения и стресса может привести целый ряд факторов [2, 3], к числу которых относятся следующие.

- Недостаточное количество сна, что особенно актуально во время сессии.
- Не выполненные в срок лабораторные работы, домашние задания, курсовые работы, отчет по практике и т.д.
- Пропуски занятий, отсутствие полных знаний и плохая успеваемость по какому-либо предмету.
- Конфликты со сверстниками.
- Отсутствие интереса к учебным дисциплинам и выбранной профессии.
- Неудовлетворительные условия проживания и учебы.
- Серьезные изменения в личной жизни студента или в жизни его родственников.

В нашем случае усиление напряжения адаптационного потенциала возможно, связано еще и с большей длительностью второго семестра (20 недель) по сравнению с первым (17 недель), а также с количеством зачетов и экзаменов. В первом семестре студентам предстояло сдать пять зачетов и три экзамена, а во втором – шесть зачетов и четыре экзамена.

Чтобы избежать стрессовых ситуаций во время учебы нужно приучить себя к самодисциплине, уметь правильно распределять свое время. Это поможет грамотно растрчивать свои силы, успевать в учебе и находить время для полноценного отдыха и общения с друзьями. Важное значение имеет ночной сон, не менее восьми часов в сутки, занятия спортом, прогулки на свежем воздухе, умение находить положительные моменты в любой ситуации.

Литература

1. Войнов В.Б. Методы оценки состояния систем кислородообеспечения организма человека : учебно-методическое пособие для студентов высших учебных заведений, слушателей курсов повышения квалификации по специальности валеология / В. Б. Войнов, Н. В. Воронова, В. В. Золотухин. – Ростов-на-Дону: УНИИ валеологии РГУ, 2002. – 99 с.

2. Куликов Л.В. Психогигиена личности. Вопросы психологической устойчивости и психопрофилактики PDF. Учебное пособие. СПб.: Питер, 2004. — 464 с: ил. — (Серия «Учебное пособие»).

3. Мороз Л. В. Осуществление социально-гигиенического мониторинга в ходе тьюторского сопровождения первокурсников / Л. В. Мороз, А. Л. Новокшанова // Теоретические и прикладные вопросы образования и науки: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 31 марта 2014 г.: в 13 частях. Часть 12. Тамбов: ООО «Консалтинговая компания Юком», 2014. С. 125-126.

Оценка ассортимента и пищевой ценности молочной продукции в крупных торговых сетях города Вологды

Аннотация:

В статье анализируется ассортимент и пищевая ценность молочной продукции в крупных торговых сетях г. Вологды. Главное внимание обращается на группу именно молочных продуктов.

Ключевые слова:

Молочные продукты; импортозамещение; импортозамещение; рынок.

Меняющаяся политическая ситуация на международном рынке вновь повышает актуальность продовольственной безопасности населения. За последний год даже появились новые термины "импортозамещение" и "импортозамещение". При этом обеспечение населения молочными продуктами – один из приоритетных аспектов этой проблемы. Тема натуральности и ассортимента молочных продуктов постоянно освещается в масс-медийных структурах и на разных уровнях государственного управления. Например, в рамках государственной программы «Развитие агропромышленного комплекса и потребительского рынка Вологодской области на 2013-2020 годы» в 2014 году Департаментом продовольственных ресурсов осуществлен мониторинг рынка пищевых продуктов, реализуемых на территории области, на соответствие требованиям безопасности и качества [3, 7].

В своей исследовательской работе мы, как потребители, решили оценить ассортимент и пищевую ценность молочной продукции, представленной в крупных торговых сетях города Вологды.

По данным маркетологов рынок молочных продуктов очень разнообразен. Известно, что около 80 % жителей городского населения России ежедневно покупают молочные продукты, из них сметану предпочитают мужчины, творог – женщины, а йогурты – молодежь [1, 5].

В соответствии с Техническим регламентом Таможенного союза и стандартом на Термины и определения в молочной промышленности все продукты переработки молока делятся на молочные, молочные составные и молокосодержащие, в которых доля молочных компонентов последовательно убывает в перечисленной последовательности [6]. Также, в соответствии с этими документами, названные группы продуктов подразделяются по пищевой ценности на: обезжиренные, нежирные, маложирные, классические, нормальной жирности, жирные и высокожирные [2].

Нами проанализирована группа именно молочных продуктов. При этом установлено, что питьевое молоко, молочные коктейли и напитки представлены только в двух категориях: маложирный и классический про-

дукт. Сливки и сметану можно выбрать как нежирные, так и маложирные и классические. Шире спектр выбора в кисломолочных продуктах. Здесь есть нежирные, маложирные, классические и жирные продукты. Творог есть двух видов – обезжиренный и классический, творожные массы – классические и жирные.

В таблице 1 фоном выделены виды продукции, которая представлена в крупных торговых сетях города Вологды.

Таблица 1 – Деление молочных продуктов по жирности в соответствии с ГОСТ Р 51917-2002

Наименование продукта	Массовые доли жира (без учета жира глазури), %						
	Обез- жиренный продукт	Нежирный продукт	Мало- жирный продукт	Класси- ческий продукт	Нормальной жирности продукт	Жирный продукт	Высоко- жирный продукт
Питьевое молоко	Не более 0,1	От 0,3 до 1,0	От 1,2 до 2,5	От 2,7 до 4,5	-	От 4,7 до 7,0	От 7,2 до 9,5
Молочные коктейли, напитки, желе, соусы, пудинги, муссы, пасты, суфле	Не более 0,1	От 0,3 до 1,0	От 1,2 до 2,5	От 2,7 до 4,5	-	От 4,7 до 7,0	От 7,2 до 9,5
Сливки	-	От 10,0 до 14,0	От 15,0 до 19,0	От 20,0 до 34,0	-	От 35,0 до 48,0	От 50,0 до 58,0
Сливочные продукты	-	От 10,0 до 14,0	От 15,0 до 19,0	От 20,0 до 34,0	-	От 35,0 до 48,0	От 50,0 до 58,0
Кисломолочные продукты (кроме сметаны, творога и кварка)	Не более 0,1	От 0,3 до 1,0	От 1,2 до 2,5	От 2,7 до 4,5	-	От 4,7 до 7,0	От 7,2 до 9,5
Продукты, подвергнутые термической обработке после сквашивания	Не более 0,1	От 0,3 до 1,0	От 1,2 до 2,5	-	От 2,7 до 4,5	От 4,7 до 7,0	От 7,2 до 9,5
Сметана	-	От 10,0 до 14,0	От 15,0 до 19,0	От 20,0 до 34,0	-	От 35,0 до 48,0	От 50,0 до 58,0
Сметанный продукт	-	От 10,0 до 14,0	От 15,0 до 19,0	-	От 20,0 до 34,0	От 35,0 до 48,0	От 50,0 до 58,0
Творог	Не более 1,8	От 2,0 до 3,8	-	От 4,0 до 18,0	-	19,0 и более	-
Кварк	Не более 1,8	От 2,0 до 3,8	-	От 4,0 до 18,0	-	19,0 и более	-
Творожный продукт	Не более 1,8	От 2,0 до 3,8	-	-	От 4,0 до 18,0	19,0 и более	-
Творожная масса	Не более 1,8	От 2,0 до 3,8	-	От 4,0 до 18,0	-	19,0 и более	-

В плане пищевой ценности особый интерес представляют йогурты и творожные массы, поскольку, во-первых, как правило, они содержат немолочные компоненты. Во-вторых, как утверждают специалисты по маркетингу 70 % всей доли рекламного бюджета производителей молочной продукции приходится именно на эти группы продуктов [1].

Среди йогуртов часто встречаются примеры, содержащие 7-12 г сахарозы, а в составе творожных масс – 24-26 г сахарозы в 100 г продукта. Несколько примеров приведены в таблице 2. При этом и йогурты и тво-

рожные массы, по содержанию жира, как правило, относятся к маложирным или классическим продуктам и выпускаются в потребительской упаковке 180-200 г.

Таблица 2 – Примеры состава некоторых молочных продуктов

Вид продукта	Пищевая ценность			Энергетическая ценность, кДж/ккал
	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	
Творожный продукт	3,0	8,0	27,5(в том числе сахарозы 26,0)	815кДж/194 ккал
Творожная масса	13,0	16,5 в том числе молочного жира 12,0	30 в том числе сахарозы 24,0	1341кДж/320 ккал
Йогурт фруктово-ягодный	2,9	6	13,5 в том числе сахарозы 8,8	511 кДж/122 ккал/

Как известно, доля добавленного сахара в рационе не должна быть более 10 % от общей калорийности [4]. Поскольку у лиц разного пола, возраста, физической активности калорийность рациона отличается, то и количество легкоусваиваемых углеводов различно. Например, для лиц с низким уровнем физической активности, к которым относятся и преподаватели и студенты, общая калорийность рациона в зависимости от возраста и пола представлена в табл. 3.

Таблица 3 – Нормы физиологических потребностей в энергии [3]

Население	Возраст		
	18-29 лет	30-39 лет	40-59 лет
Мужчины	2450	2300	2100
Женщины	2000	1900	1800

Пользуясь этими данными, и зная энергетический эффект от окисления 1 г углеводов – 4 ккал, можно рассчитать, что, например, молодому человеку в возрасте 18-29 лет можно включить в рацион 60 г добавленного сахара. Это будет эквивалентно 200 г творожной массы в сутки при условии, что в других продуктах не содержится легкоусваиваемых углеводов. Такой же расчет показывает, что женщина 40-59 лет может включить в свой суточный рацион не более 45 г сахарозы. Такое количество добавленного сахара содержится, например, в одной порции некоторых молочных коктейлей, позиционируемых, как "легкие", то есть маложирные. Следовательно, ориентируясь только на жирность продукта, можно легко нарушить баланс макронутриентов в рационе в целом.

Таким образом, на фоне наших наблюдений можно сделать ряд выводов.

Во-первых, на потребительском рынке и в производстве реализуются далеко не все возможные виды молочных продуктов.

Во-вторых, определение продукта "нежирный" ("легкий") может вводить потребителя в заблуждение, поскольку помимо содержания жира, важное значение имеет количество добавленного сахара.

В-третьих, данную информацию следует учитывать для грамотного обоснования при разработке функциональных молочных продуктов.

Литература

1. Горковцев А. В. Рекламный ролик, как инструмент воздействия на барьеры потребления / А. В. Горковцев // Материалы Международной научно-практической конференции «Молочная индустрия мира и Российской Федерации» (сборник докладов). – Москва 2013. – С.159-160.

2. ГОСТ Р 51917-2002 «Продукты молочные и молокосодержащие. Термины и определения».

3. Информация о проведении мониторинга рынка пищевых продуктов, реализуемых на территории Вологодской области, на соответствие требованиям безопасности и качества в 2014 году [Электронный ресурс] / – Режим доступа: <http://www.vologda-agro.ru/2014-10-21-04-57-34/3315-----2014> – свободный. – Загл. с экрана. – (Дата обращения: 08.02.2015).

4. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: методические рекомендации. МР 2.3.1.2432-08 - М.: Минздрав РФ, 2008.- 41 с.

5. Потребление молочных продуктов на примере учащихся Вологды / А. Л. Новокшанова [и др.] // Молочная промышленность. – 2012. - №6. – С. 84-85.

6. Технический регламент Таможенного союза "О безопасности молока и молочной продукции" (ТР ТС 033/2013) Принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 9 октября 2013 года N 67.

7. Управление продовольственных ресурсов [Электронный ресурс] / – Режим доступа: <http://www.vologda-agro.ru/prodres> свободный. – Загл. с экрана. – (Дата обращения: 08.02.2015).

Егоров М. Л.

Научный руководитель – Гусакова Г.В., к.ф-м.н., профессор

Исследование спектрального состава излучения источников света

Аннотация:

В статье дается характеристика исследуемых ламп. Отмечается, что каждая ламп имеет свой спектр в зависимости от своих параметров. Подчеркивается, что каждая лампа имеет свои недостатки и плюсы.

Ключевые слова: спектр; спектроскопия; источники.

Лампа накаливания - искусственный источник света, в котором свет испускает тело накала, нагреваемое электрическим током до высокой температуры. В качестве тела накала чаще всего используется спираль из тугоплавкого металла (чаще всего — вольфрама), либо угольная нить. Чтобы исключить окисление тела накала при контакте с воздухом, его помещают в вакуумированную колбу, либо колбу, заполненную инертными газами или парами галогенов. В лампе накаливания используется эффект нагревания проводника, обычно проволочного (тела накаливания), при протекании через него электрического тока (тепловое действие тока). Спектральная плотность мощности излучения (функция Планка) имеет максимум, длина волны которого на шкале длин волн зависит от температуры. Энергосберегающие (люминесцентные) лампы очень компактны, им совсем не нужны стартеры для запуска освещения, не приходится слушать гудящие дроссели и к тому же не нужно подолгу вставлять контактные штырьки лампы в цоколь. Лампа содержит пары ртути, а также газы аргон, неон, иногда криптон. При подаче электроэнергии на лампу, мощность нагревает катод, и он начинает излучать электроны. Электроны ионизируют газовую смесь до образования плазмы. Плазма излучает ультрафиолетовый свет, который человеческому глазу не видим, он “заставляет” светиться люминофор, которым покрыты стенки трубки, в итоге, люминофор выдает готовый продукт – видимый свет. Принцип работы светодиодов кардинально отличается от принципа работы обычной лампы накаливания, ток проходит не по нити, а через полупроводниковый чип. Именно поэтому для работы светодиодной лампы нужен постоянный ток. Светодиоды красного, зеленого и желтого цвета уже давно используются, например, в мониторах и телевизорах. С развитием технологий появилась возможность производить также голубые светодиоды (светодиоды голубого цвета). Нобелевской премии по физике за 2014 год удостоились Исаму Акасаки (Isamu Akasaki), Хироши Амано (Hiroshi Amano) и Сюдзи Накамура (Shuji Nakamura). Ученые создали дешевые полупроводниковые приборы, испускающие свет в синем

диапазоне спектра в результате пропускания через них электрического тока. Спектр (лат. spectrum «видение») в физике — распределение значений физической величины (обычно энергии, частоты или массы). Графическое представление такого распределения называется спектральной диаграммой. Обычно под спектром подразумевается электромагнитный спектр — спектр частот (или то же самое, что энергий квантов) электромагнитного излучения. В научный обиход термин спектр ввёл Ньютон в 1671—1672 годах.

Экспериментальная часть:

Нами было проведено исследование спектров излучения ртутной лампы лампы накаливания, энергосберегающей, светодиодной лампы различных производителей. В ходе исследований было обнаружено, что лампы имеют разные спектры (сплошной, дискретный); также было обнаружено, что некоторые лампы имели провалы в области синего и фиолетового цветов. Исследование проводилось с помощью учебного прибора-спектрометра УМ-2 (универсальный монохромат). Спектр излучения естественного света - Солнца, к которому адаптированы наши глаза, является сплошным т.е. в нем присутствуют все частоты видимого света. Спектр ЛН является непрерывным, что является плюсом, но он имеет максимум в инфракрасном диапазоне, что является основным недостатком ЛН, т.к. большую часть энергии она преобразует в тепловую. КПД лампы накаливания не высок - около 5% (95% - тепловая энергия). Следствием спектра ЛН можно считать, что свет излучается в тёплых тонах ($T_{цв}=2400-2700\text{К}$), типичная для ЛН световая отдача – 10-15 Лм/Вт (Люменов/Ватт), что является очень низким показателем. Срок службы лампы накаливания, как правило, не превышает 1000 часов, что, по современным меркам, очень немного. Но несомненным плюсом является её низкая цена.

Энергосберегающая (люминесцентная) лампа - немаловажным минусом ЛЛ является линейчатый спектр, вызванный синими и зелёными линиями в спектре излучения газового разряда в парах ртути. Часть спектра этих ламп лежит в ультрафиолетовом диапазоне, что вредно при использовании этих ламп большой мощности и на близком расстоянии. Светоотдача типичной ЛЛ составляет 80-85 Лм/Вт, цветовая температура порядка 2700-6000 К, срок службы 15-20 тыс. часов. Плюсом ЛЛ является возможность изменения состава люминофора и некоторых газов внутри колбы. Таким образом, свет ЛЛ достаточно хорошо приближен к естественному. ЛЛ имеют разнообразие оттенков света, экономичны, имеют долгий срок службы, имеют достаточно высокий КПД (по сравнению с ЛН). Самым серьёзным недостатком является использование в люминесцентных лампах ртути, что сказывается на безопасности и проблемах утилизации ЛЛ.

Светодиод- полупроводниковый прибор с электронно-дырочным переходом, создающий оптическое излучение при пропускании через него электрического тока. Его спектральные характеристики зависят во многом от химического состава использованных в нём полупроводников. Светоотдача светодиодов составляет 85-100 Лм/Вт, цветовая температура от 2700

до 6500 К, различный угол излучения - от 15о до 180о, спектр СД является непрерывным, что хорошо для глаза человека. Светодиоды достаточно неприхотливы: возможность использования в различных температурных условиях (кроме высоких температур, что характерно для полупроводников), могут работать при низком напряжении, малая инерционность (включаются сразу на полную яркость), количество циклов включения/выключения не оказывают существенного влияния на срок службы светодиодов, длительный срок службы - от 30000 до 100000 часов. Из недостатков можно отметить некоторые сложности подключения: не работают на переменном токе (необходим выпрямитель напряжения), всегда должны подключаться через сопротивление, высокая цена. Светодиоды обладают лучшими оптическими характеристиками, чем лампы накаливания и люминесцентные лампы, имеют различные спектры, свет СД достаточно хорошо приближен к естественному, некоторые модели оптимально подходят для повседневного освещения, обладают огромным сроком службы и очень высоким КПД, безопасны в использовании.

Основные выводы и результаты:

Лампа накаливания для глаза человека является оптимальным источником освещения, она достаточно дешевая и неприхотливая, но имеет малый КПД. ЛЛ имеют разнообразия оттенков света, экономичны, имеют долгий срок службы, имеют достаточно высокий КПД. Самым серьёзным недостатком является использование вредных материалов при их производстве (сложность утилизации). Светодиоды более всего подходят к повседневному использованию. Они могут быть использованы абсолютно в любой комнате квартиры, они безопасны, Серьезным недостатком является цена и существенная зависимость величины светового потока от угла конуса освещенности. Надо определяться в каждом конкретном случае чего мы хотим экономии или комфорта. Если здоровье важнее, то ничего лучше лампы накаливания, если экономия электроэнергии то пользуйтесь светодиодными, и то не любыми.

Таблица 1 - Обычная лампа накаливания

Окраска линий в спектре обычной лампы	Длина волны	Положение по шкале
Красная левая	691	3260
Красная правая	625	3010
Желтая	577	2730
Зеленая	546	2430
Сине-зеленая яркая	498	2270
Сине-зеленая слабая	492	2160
Синяя	436	1840
Фиолетовая	410	1600
Фиолетовая крайняя	405	1350

Таблица 2 - Светодиодная лампа.

Окраска линий в спектре светодиодной лампы	Длина волны	Положение по шкале
Красная левая	691	3500
Красная правая	625	3265
Желтая	577	3100
Зеленая	546	2925
Сине-зеленая яркая	498	2570
Сине-зеленая слабая	492	2450
Синяя	436	2200
Фиолетовая	410	1850
Фиолетовая крайняя	405	1700

Таблица 3 - Энергосберегающая лампа.

Окраска линий в спектре светодиодной лампы	Длина волны	Положение по шкале
Красная левая	691	3320
Красная правая	625	3150
Желтая	577	3070
Зеленая	546	2800
Сине-зеленая яркая	498	2625
Сине-зеленая слабая	492	2590
Синяя	436	2400
Фиолетовая	410	2150
Фиолетовая крайняя	405	1970

Таблица 4 - Ртутная лампа.

Окраска линий в спектре светодиодной лампы	Длина волны	Положение по шкале
Красная левая	691	3290
Красная правая	625	3110
Желтая	577	2750
Зеленая	546	2480
Сине-зеленая яркая	498	2250
Сине-зеленая слабая	492	2000
Синяя	436	1750
Фиолетовая	410	1550
Фиолетовая крайняя	405	1500

Литература:

1. Кузяков Ю.Я., Семененко К.А., Зоров Н.Б. Методы спектрального анализа, М., 1990.
2. Спектроскопические методы определения следов элементов (под ред. Дж. Уэйнфорднера), М., 1979.
3. "Азбука освещения", авт.В.И Петров, издательство «ВИГМА» 1999 г.
4. Журнал "Иллюминатор", выпуск №2, 2002г.

Константинова А.А.

Научный руководитель – Хайдукова Е.В., к.т.н., доц.

Масло сливочное: спрос, предложение, качество.

Аннотация:

Изучено потребление, и предложение торговой сети. Исследованы физико-химические константы, что позволило сделать вывод о качестве сливочного масла.

Ключевые слова:

Масло сливочное, константы, спрос, предложение, качество.

Сливочное масло – традиционный молочный продукт. Благодаря высокой концентрации молочного жира является калорийным продуктом. Из всех жиров считается самым легкоусвояемым, так как имеет низкую температуру плавления и находится в эмульгированном состоянии.

По данным Российского молочного союза, сливочное масло один из самых подделываемых продуктов питания. Интерес к фальсификации этого товара вызван его высокой стоимостью. Исследование потребления и качества сливочного масла является актуальным.

Цель исследования: изучение спроса, предложения и качества сливочного масла.

Задачи исследования: изучение спроса на сливочное масло; предложения торговой сети; определение качества сливочного масла; разработка рекомендаций.

Методы исследования: социологический опрос; титриметрический анализ.

Пищевая ценность коровьего масла характеризуется его доброкачественностью (безвредностью), энергетической ценностью, содержанием питательных и биологически активных веществ, усвояемостью. Масло является поставщиком полиненасыщенных жирных кислот, жирорастворимых витаминов (А, Д, Е), фосфолипидов (лецитин).

Содержание холестерина в сливочном масле составляет около 0,2%. Холестерин является исходным компонентом при образовании желчных кислот, участвует в образовании гормонов коры надпочечников, витамина D. Однако, его избыток может вызвать атеросклероз.[1]

Для характеристики состава и свойств молочного жира используют физико-химические константы. В данном исследовании определяли: физические (температуры плавления и отвердевания), химические (кислотное число, кислотность, перекисное число) константы, массовая доля влаги [2].

Изучение спроса на сливочное масло проводили методом социологического опроса. В нем участвовало 119 человек. Из них только 10 человек

не используют сливочное масло в питании, это примерно 8%. Таким образом, сливочное масло - популярный продукт питания.

Среди предлагаемого ассортимента торговыми организациями г. Вологда популярность по уменьшению предпочтений: масло Крестьянское – 72%; Вологодское – 31%; с наполнителями (шоколадное) – 20%; спред – 2%. Удельный вес продукции местного производителя составил по разным торговым сетям от 45% до 71%.

Как показали исследования основными потребительскими характеристиками продукта являются: цена – 50%; производитель – 44%; внешний вид- 31%. Потребитель готов платить за единицу товара (упаковка 180г.) до 90 руб. - 44% опрошенных, а для 18% респондентов цена продукта не имеет значения. Покупатель предпочитает масло, фасованное в потребительскую тару, весовое – 9%, в бочонке - 6%. Самый распространенный вид упаковки – кашированная фольга – 52%.

Сливочное масло непосредственно в пищу, без технологической обработки, употребляют 69% респондентов. Для кулинарных целей (термообработка) – 23%. Сливочное масло, как ценный и полезный продукт питания оценивают 78 человек (66%), вредный – 11 человек (9%), не владеют информацией 30 человек (25%).

Качество масла сливочного контролировали по различным физико-химическим показателям [3]. Исследовали масло Крестьянское (в потребительской упаковке 180г) различных производителей. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1. Физико-химические показатели

Образец	Температура плавления, °С	Температура отвердевания, °С	Кислотное Число, мг КОН	Кислотность °К	Переокисное число, % I ₂	м.д. влаги %
1	29	20	1,2	2,1	0,05	23,0
2	31	22	1,1	1,9	0,02	23,5
3	28	18	2,6	4,6	0,1	25,0
4	29	19	1,2	2,1	0,06	24,0
5	30	21	0,6	1,1	0,03	23,5
6	30	20	1,1	1,9	0,04	24,0

По массовой доле влаги все образцы соответствуют стандарту ГОСТ Р 52969-2008 (не более 25%).

Температура плавления и отвердевания исследованных образцов соответствует молочному жиру, т.е. не установлено фальсификации.

Кислотное число и кислотность характеризуют гидролитическое прогоркание с накоплением свободных жирных кислот. По данным показателям не соответствует требованиям стандарта (не более 4 °К) образец №3.

Показатель переокисное число (0,03-0,08%I₂) характеризует окислительную порчу под действием кислорода воздуха. Образцы под номерами 2, 5 являются свежими. Образец №1,4, 6 – начало окислительного процесса, продукт свежий, но не подлежит хранению. В образце №3 показатель

перекисное число больше нормативного значения, значит идет процесс окислительного прогоркания, жир испорчен. Таким образом, из шести исследованных образцов в одном (№3) проходит гидролитическая и окислительная порча. Данный товар упакован в пергамент – светопроницаемый материал.

Сливочное масло является популярным продуктом. Торговая сеть предлагает широкий ассортимент. Исследованиями не установлено фактов фальсификации молочного жира. Все образцы соответствуют нормативу по массовой доле влаги. Торговая сеть предоставляет продукцию должного качества от добросовестных производителей.

Использование сливочного масла для термообработки недопустимо, так как молочный жир испытывает деструкцию, ненасыщенные кислоты становятся насыщенными, разлагаются витамины, то есть снижается биологическая ценность продукта.

Большой процент потребителей (примерно 34%) не владеют информацией о пользе данного продукта. Поэтому необходима реклама, разъяснения о полезных свойствах сливочного масла.

Качество исследованных образцов достаточно высокое. Только один образец (примерно 16%) можно отнести к прогорклому. При выборе сливочного масла важно оценить упаковку, она должна быть светонепроницаемой, чтобы предотвратить прогоркание.

Литература

1. Вышемирский Ф.А. Маслоделие в России. – Углич, 1998. – 590с.
2. Горбатова К.К. Химия и физика молока: Учебник для вузов. – СПб.: ГИОРД, 2003. - 288с.
3. Охрименко О.В. Биохимия молока и молочных продуктов: методы исследования. – Вологда: ИЦ ВГМХА, 2001. – 200с.

Кукушкина К.В.

Научный руководитель - Неронова Е.Ю., к.т.н, доц.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАДИОПРОТЕКТОРНЫХ СВОЙСТВ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Аннотация:

Одной из важных задач пищевой промышленности является обеспечение населения биологически полноценными продуктами питания, обладающими радиопротекторными свойствами.

Большой популярностью среди населения России пользуются молочные продукты с натуральными фруктовыми наполнителями, в которых и содержатся пектины.

Представляет интерес изучения комплексообразующей способности, как самого растительного сырья, так и наполнителей, приготовленных на его основе.

В желудочно-кишечном тракте человека растительное сырье подвергается изменениям, схожим с изменениями при гидролизе. Поэтому при определении комплексообразующей способности растительного сырья проводили его гидролиз.

Захват токсичных элементов, в том числе тяжелых металлов, осуществляется пектиновыми веществами в кишечнике человека.

Комплексообразующую способность определяли по отношению к ионам свинца (Pb^{2+}). Как видно из полученных результатов, самую высокую комплексообразующую способность имело черничного пюре, самую низкую – киви.

Ключевые слова:

Радиопротекторные свойства; канцерогенные вещества; пектины; наполнитель; комплексообразующая способность; клубника; черника; вишня; банан; киви; груша; слива; растительное сырье;

В связи с увеличением концентрации канцерогенных веществ в окружающей среде, ухудшением экологической ситуации одной из важных задач пищевой промышленности является обеспечение населения биологически полноценными продуктами питания, обладающими радиопротекторными свойствами. Особого внимания при этом заслуживает пища, богатая пищевыми волокнами, особенно пектином.

Большой популярностью среди населения России пользуются молочные продукты с натуральными фруктовыми наполнителями, в которых и содержатся пектины. В настоящее время в качестве таких наполнителей применяются клубника, черника, вишня, банан, киви, груша, слива и много других.

Представляет интерес изучения комплексообразующей способности, как самого растительного сырья, так и наполнителей, приготовленных на его основе.

Для определения комплексообразующей способности использовали известную методику [1]. Исследованию подвергали повидло из клубники и черники, вишневый джем и непосредственно не переработанные фрукты: банан, киви, грушу, сливу и смесь груши с бананом, составленную в соотношении 1:1. При определении комплексообразующей способности переработанного растительного сырья масса навески для исследования составляла, согласно методике [1], - 4,5 г. В случае исследования готовых наполнителей навеску рассчитывали (с учетом состава продукта) таким образом, чтобы в исследуемой пробе растительного сырья в «чистом виде» было 4,5 г.

В желудочно-кишечном тракте человека растительное сырье подвергается изменениям, схожим с изменениями при гидролизе. Поэтому при определении комплексообразующей способности растительного сырья проводили его гидролиз.

Захват токсичных элементов, в том числе тяжелых металлов, осуществляется пектиновыми веществами в кишечнике человека. Для достоверности определения комплексообразующей способности растительного сырья проводили моделирование условий кишечного тракта по величине активной кислотности (pH=7,3).

Комплексообразующую способность определяли по отношению к ионам свинца (Pb^{2+}). Как видно из полученных результатов, самую высокую комплексообразующую способность имело черничного пюре, самую низкую – киви. Их значения, соответственно, составили - 27,5 и 19,6%. Комплексообразующая способность другого растительного сырья по отношению к ионам Pb^{2+} отличалась незначительно.

Представляет интерес, что комплексообразующая способность смеси, состоящей из груши и банана (22,5%) выше, чем у груши (21,7%), и ниже, чем у банана (23,2%), то есть комплексообразующая способность смеси складывается из комплексообразующих способностей отдельных составляющих, пропорционально их вкладу. Так, с учетом комплексообразующих способностей банана и груши, расчетным методом пропорций можно рассчитать, что вклад банана в комплексообразующую способность смеси составляет 11,6%, груши – 10,85%, что в сумме составляет 22,45%. При округлении это будет соответствовать определенной нами опытным путем комплексообразующей способности смеси банана и груши.

Следовательно, зная комплексообразующую способность отдельных составляющих, можно комбинировать состав наполнителя с учетом не только вкусовых характеристик, но и его радиопротекторных свойств.

Таблица 1. - Комплексообразующая способность растительного сырья по отношению к ионам Pb^{2+}

Продукт	Комплексообразующая способность, %
Клубника (повидло)	25,3
Вишня (джем)	22,5
Черника (повидло)	27,5
Банан	23,2
Киви	19,6
Груша	21,7
Слива	24,2
Груша+банан (1:1)	22,5

Литература:

1. Сергеева Е.С., Неронова Е.Ю., Фатеева Н.В. Новый рекомбинированный растительно-кисломолочный продукт на основе творожной сыворотки / Е.С. Сергеева, Е.Ю. Неронова, Н.В. Фатеева // Молочнохозяйственный вестник №1 (5), 1 кв., Вологда-Молочное, 2012. – С. 56-58
2. Носкова В.И., Шишигин М.С., Полянская И.С. Изучение влияния электрохимической обработки на качественные показатели воды Сб. трудов ВГМХА по результатам работы научно-практической конференции, посвященной 100-летию академии «Наука и инновационные процессы в АПК», Вологда – Молочное, 2011. -139 с.
3. Боровиков В. STATISTICA искусство анализа данных на компьютере //ИД «Питер» www.piter.com, 2001.
4. Джонсон Н., Лион Ф. Статистика и планирование эксперимента/ Пер. с англ. Под ред. Лецкого Э.К., Марковой Е.В. М.: Мир, 1981. – 520с.
5. Завадский Ю.И. Статистическая обработка эксперимента: учеб. пособие. – М.: Высшая школа. – 1986. – 270с.

Кулеш В.Г.

Научный руководитель - Буйлова Л.А., к.т.н., проф.

Управление качеством молока на основе статистических методов

Аннотация

Цель научной работы: определение механизма формирования заданных санитарно-гигиенических показателей качества сырого молока. Установлена нестабильность санитарно-гигиенических показателей качества молока одного из сельхозпредприятий Вологодской области: содержания микроорганизмов и количества соматических клеток в отдельные периоды года. По показателям аудита ферм выбраны наиболее значимые факторы, влияющие на количество в молоке микроорганизмов и соматических клеток, определен их уровень и требуемая настройка.

Ключевые слова

Система Шесть сигм; стабильный бизнес-процесс; значимые факторы; результат процесса; настройка процесса.

Увеличение производства сырого коровьего молока высокого качества – полноценного по содержанию жира и белка, безопасного в санитарно-гигиеническом отношении, - условие успешного развития и конкурентоспособности молочного животноводства и молочных заводов Вологодской области. В настоящее время розничные цены на сырое молоко достигли европейского уровня, а его качество не соответствует цене. Применяемые в России стандарты на молоко допускают применение молочного сырья со значительно более низкими показателями качества по сравнению с нормативами стран ЕЭС. Согласно стандартам ЕЭС молоко, соответствующее требованиям нашего первого и, тем более, второго сорта, считается непригодным к потреблению и должно утилизироваться, а переработчики не в праве его принимать.

В Вологодской области немало сельхозпредприятий, получающих молоко высокого качества, что дает хорошие шансы решить многие вопросы. Проблема только в том, чтобы этими шансами правильно воспользоваться. Если существующий бизнес-процесс способен создавать некоторое количество качественной продукции, то его можно настроить на регулярное и стабильное производство существенно большего количества качественной продукции. Так будет увеличена загрузка производственных мощностей молочных заводов нашей области сырьем с требуемыми показателями качества, пригодным для выработки любых продуктов – Вологодского масла, школьного молока, всего ассортимента полноценных молочных продуктов для населения.

Актуально решение этих вопросов на основе новых методов управления качеством, применения информационных технологий, вовлечения в совместную работу по повышению качества рабочих и специалистов молочного завода и сельхозпредприятия. В качестве основы в работе выбрана методика Шесть сигм, включающая различные статистические приемы для стабилизации процессов и достижения определенных показателей качества молока.

Шесть сигм – методика настройки процессов на уменьшение разброса параметров, смещение среднего значения в середину диапазона допуска и исключение дестабилизирующего воздействия на процесс. Можно считать дефектом несоответствие характеристик сырого коровьего молока требованиям потребителей – производителей молочной продукции. Сигма, σ , стандартное отклонение, показывает степень вариабельности процесса. Если шесть сигм уместается между средним значением и ближайшим контрольным пределом, то уровень качества равен 99,9997 %.

За двадцать лет развития в передовых компаниях мира система Шесть сигм вобрала в себя всё необходимое для достижения основной цели – радикального снижения несоответствий и брака в регулярных процессах. Более 250 крупнейших компаний мира используют «Шесть сигм». Это одна из наиболее массово внедряемых управленческих концепций в мире. В России система «Шесть сигм» прижилась только в крупных экспорто-ориентированных корпорациях. Для них это «кодовое слово», открывающее доступ к контрактам и международным проектам. Информация о применении системы в пищевой промышленности и сельскохозйственном производстве отсутствует.

Цели работы и задачи исследований. Система Шесть сигм, рассматривает процесс как функцию преобразования комплекса входных показателей в результат на выходе. При этом в качестве входов могут выступать самые различные внешние и внутренние по отношению к процессу факторы: квалификация операторов, состояние оборудования, содержание животных, состояние окружающей среды.

Количественные исследования взаимосвязанных изменений на входах и выходах процесса являются основой методики Шесть сигм и позволяют разработать эффективную систему управления качеством результата, в частности, качества сырого коровьего молока.

Исходя из этого, целью научной работы является определение механизма формирования заданных показателей качества сырого молока.

Для достижения поставленной цели необходимо решить несколько задач:

- 1) статистический анализ показателей качества молока в одном из сельхозпредприятий, ориентированном на получение молока с показателями выше общепринятых, выявление нестабильных показателей, Y_1, Y_i ;
- 2) определение источников нестабильности процесса получения молока на основе аудита молочных ферм и выбор экспертным мето-

дом наиболее значимых факторов, $X_1 \dots, X_i$, влияющих на показатели качества молока Y_1, Y_2 ;

- 3) разработка набора приемов для эффективного управления качеством молока путем снижения вариабельности процесса его получения на основе системы Шесть сигм.

Исследовали качество молока, получаемого на комплексе Чаромское сельхозпредприятия Русь Шекснинского района, входящего в агропромышленную холдинговую компанию, представленную на рынке Вологодской области 12 лет. На комплексе 560 коров, преобладает ярославская порода. Удой на 1 корову 5600 кг/год. Суточный надой -17,6 т. Доеение организовано в доильных залах. Санитарное состояние и условия содержания коров и телят хорошие. Русь – один из лучших поставщиков молока на УОМЗ, зарекомендовавший себя как хозяйство, вырабатывающее молоко класса экстра, и нацеленное на показатели качества выше общепринятых нормативов.

Проведена статистическая обработка показателей качества молока, поступившего в 2014 г. с комплекса Чаромское на УОМЗ. По всем показателям входного контроля построены гистограммы и контрольные карты Шухарта индивидуальных значений по кварталам года. Установлена нестабильность количества соматических клеток и общего содержания микроорганизмов и периоды нестабильности. (рис. 1 и 2).

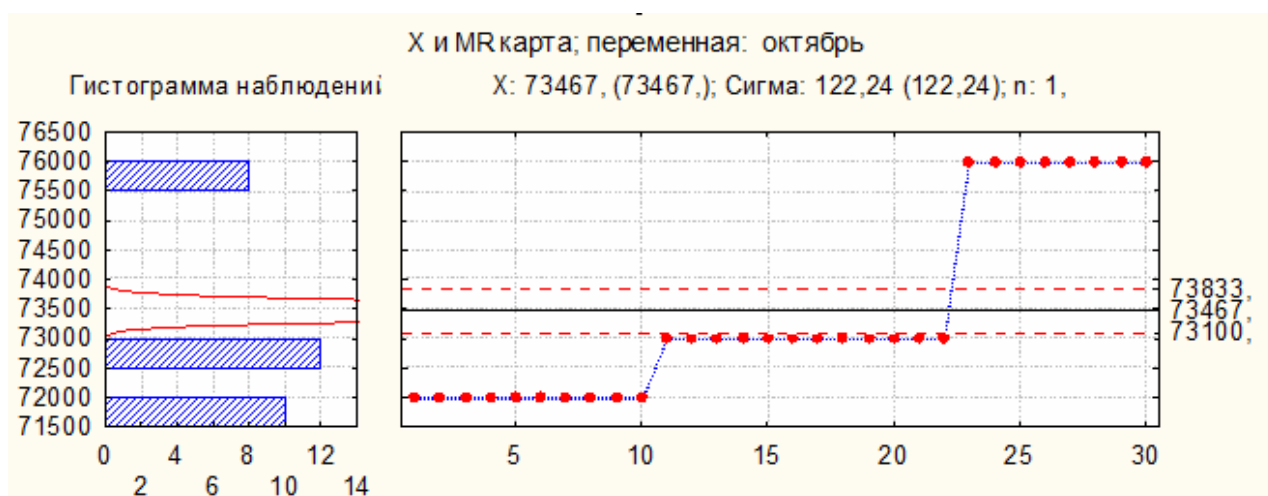


Рисунок 1. Контрольные карты индивидуальных значений содержания микроорганизмов в октябре 2014 г., КОЕ/см³

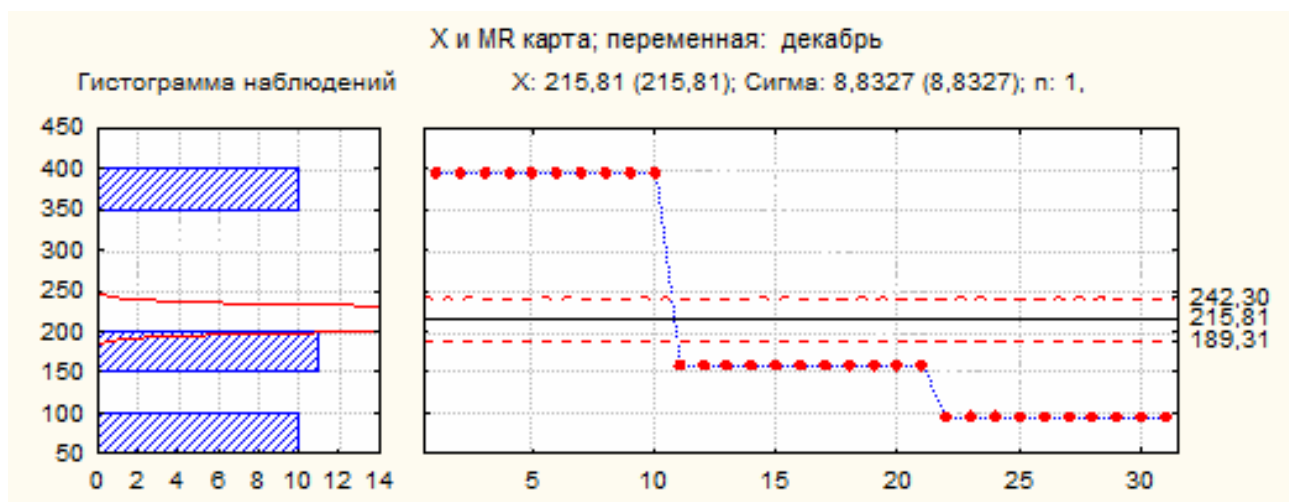


Рисунок 2. Контрольные карты индивидуальных значений содержания соматических клеток в молоке в декабре 2014 г., тыс.КОЕ/см³

В качестве контрольных пределов по биологическим показателям качества были выбраны два уровня. Первый соответствует существующим требованиям высшего сорта к молоку – 100 тыс.КОЕ/см³ по содержанию микроорганизмов, 400 тыс. КОЕ/см³ по содержанию соматических клеток. Второй соответствует фактическим биологическим показателям молока, получаемого в сельхозпредприятии Русь в отдельные периоды года, – не более 70 тыс.КОЕ/см³ по содержанию микроорганизмов, 200 тыс. КОЕ/см³ по содержанию соматических клеток.

По результатам статистической обработки установлено, что отклонение выбранных контрольных пределов от средних значений колеблется в пределах от 2 до 3 сигм при желаемых шести сигмах, однако если показатели второго уровня имеют место в отдельные периоды года, то процесс получения молока можно настроить на регулярное и стабильное производство качественной продукции. Таким образом, в качестве настраиваемых показателей выбраны количество микроорганизмов в молоке, Y_1 и количество соматических клеток, Y_2 .

На фермах комплекса Чаромское проведен аудит по 42 показателям, рекомендуемым ветеринарными правилами таможенного союза и разделенным на группы: санитарный статус животных; документация; гигиена в хозяйстве; гигиена доения; первичная обработка молока и гигиена его хранения. Экспертным методом выбраны наиболее значимые, факторы, определяющие результаты процесса получения молока.

Определение уровня факторов, X_i , которые выражено количественно, производится на основе имеющихся нормативных документов и инструкций. Анализ парных данных «значение фактора/значение результата» должен предоставить информацию о том, какие параметры факторов обеспечивают лучший результат на выходе процесса и в каком диапазоне могут изменяться эти параметры, не вызывая ухудшения показателей качества. При этом становится возможным выявление и устранение отклоне-

ний в процессе на самых ранних стадиях, до того, как процесс начал производить результат с опасными для качества нарушениями нормативов. Далее будет создана математическая модель взаимодействия входов и выхода процесса.

Настройка и мониторинг факторов качественного свойства проводится путем разработки стандартов организации (СТО) системы менеджмента качества сельхозпредприятия Русь Шекснинского района.

Система Шесть сигм соединяет науку, технологию и качество и может обеспечить достижение заданных показателей в результате активной совместной работы производителей и переработчиков молока. Предлагаемый алгоритм управления качеством молока может быть внедрен в зоне УОМЗ ВГМХА.

Литература

1. Технический регламент Таможенного союза "О безопасности молока и молочной продукции" (ТР ТС 033/2013)
2. Технический регламент Таможенного союза « О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011)
3. ГОСТ 31449-2013 Молоко коровье сырое. Технические условия
4. Буйлова Л.А., Острцова Н.Г, Грунская В.А., Фомин А.В. Управление качеством сырого коровьего молока: Практические рекомендации/ Под. ред. Л.А.Буйловой. Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2011, 112 с.
5. Курс на Шесть Сигм. Как General Electric, Motorola и другие ведущие компании мира совершенствуют свое мастерство. Питер С. Пэнди, Роберт П. Ньюмен, Роланд Р. Кэвенег. Перевод Т. Кублицкой, И. Савельевой : Лори, 2014 г. 400с.
6. Шпер В.Л. Концепция 6 сигм. //Методы менеджмента качества № 7 и 8, 2014 г.
7. Здоровое молоко. Режим доступа <http://www.dairynews.ru/dairyfarm/bumazhnoe-moloko-minselkhoza.html>
8. Материала сайта sixsigmaonline.ru

Лазарева Н. О., Субботина И. Н.

Научный руководитель - Фатеева Н. В., ст. преп.

Тенденции развития рынка сыров в Российской Федерации

Аннотация

Обоснована необходимость в росте производства сыра в РФ, выявлены особенности рынка сыров. Рассмотрен ассортимент сыров производимых ПК «Вологодский молочный комбинат».

Ключевые слова

Сыр; рынок сыров; тенденции развития рынка сыров; ПК «Вологодский молочный комбинат»

В данной статье рассмотрены тенденции развития рынка сыров в РФ, проанализированы характерные особенности российского рынка сыра, а также рассмотрен ассортимент основного производителя сыра в Вологодской области. Выявлена необходимость в росте производства сыра отечественными предприятиями.

Особенностью потребления сыра в нашей стране является восприятие сыра как не самостоятельного блюда, а «дополнительного» продукта, например, в качестве закуски. Если во Франции или в Италии сыр является самостоятельным блюдом, то у нас он, скорее, дополнение к бутерброду для перекуса. Связано это с тем, что в нашей стране сыр потребляется гораздо меньше, чем в других европейских странах. Но стоит отметить, что отечественный потребитель постепенно пересматривает своё отношение к данному продукту, увеличивая его потребление.

По прогнозам специалистов, в ближайшие 6-8 лет уровень потребления сыра на душу населения в России вырастет в среднем на треть.

На данный момент доля отечественной продукции составляет от 60 - 70%. Наиболее четко определить долю отечественной продукции является сложной задачей, так как зачастую возникает вопрос, что же именно является отечественной продукцией и стоит ли относить к ней товары иностранных компаний, произведённые на территории России и с использованием российского сырья.

Наибольшим спросом пользуются традиционные для России марки сыра: "Российский" (доля потребителей сыра этой марки составляет почти половину от числа всех потребителей сыра), "Голландский (около 34%), "Пошехонский" (около 29%) и "Костромской" (около 23%), "Гауда" (около 18%) и "Эдамер" (около 15%).

Другой особенностью российского рынка сыра, которая поддерживает консервативность потребителя, является низкий уровень брендируемости сырной продукции в нашей стране. Но, тем не менее, в настоящее время производители сыра делают акцент на концепции развития бренда.

В качестве основных тенденций в потребительском сегменте стоит выделить то, что в последние несколько лет возрос интерес покупателей к полезным, низкокалорийным, а также экзотическим для российского потребителя сырам. Растет популярность сыров из козьего и овечьего молока. Также спросом пользуются рассольные сыры. Но на данный момент некоторые виды сыров еще недостаточно представлены на российском рынке и обладают высоким потенциалом развития. Также стоит отметить еще несколько тенденций, присутствующих на российском рынке сыра:

- разработка новых сортов сыра,
- развитие сегмента упакованного сыра,
- создание новых сегментов потребления (Омский завод плавленых сыров выпускает халяльный сыр).

Основная доля производства отечественных сыров приходится на низкую и среднюю ценовые категории, а сегмент дорогих сыров контролируется иностранными производителями.

Рассматривая видовую структуру производства сыра в 2013 году, можно заметить, что самая большая относительная доля производства приходилась на полутвердые сыры (22,1%) и плавленые сыры (22,1%). Несколько ниже доля твердых сыров, и она составляет около 20%.



Диаграмма 1. Видовая структура производства сыра и сырных продуктов в 2013 г., %

Стоит отметить, что немалая доля принадлежала и производству прочих сыров: на 2013 год она составила 22,7%. По сравнению с 2012 годом видовая структура производства сыра несколько изменилась. В первую очередь, уменьшились относительные доли твердого, полутвердого и плавленого сыра.

леного сыров. Во-вторых, стала меньше доля рассольного, мягкого и копченого сыров [1].

По данным экспертов из BusinesStat, в России в прошлом году произвели всего 341 тысячу тонн различных сыров, за последние пять лет выпуск сократился на 5,3%. Импорт при этом, по данным International Trade Centre, составил 431 тонну.

В августе 2014 года российское правительство запретило импорт продукции сельского хозяйства из ряда западных стран во главе с США. Если молоко практически никак не «отреагировало» на это событие, то сыр последовательно каждую неделю прибавлял в стоимости, в результате по состоянию на 1 сентября он подорожал на 0,5% к началу недели, а к началу года на 5,5%.

23% рынка молока и молочных продуктов в 2013 году занимал импорт, и доля его постоянно росла. Вплоть до запрета. Некоторые специалисты считают, что запрет на торговлю с Евросоюзом позитивно повлияет на внутреннее производство. Действительно, это может стимулировать развитие сельхозпроизводителей. Но только теоретически. Слишком сильный стресс для экономики нашей страны, который вылился в рост цен [2].

Санкции повлияли на ассортимент, но не на объемы потребления, и россияне едят сыр по-прежнему по 5 кг в год. Это в пять раз меньше французов и в четыре раза меньше скандинавов, но ведь и населения у нас больше.

По данным Росстата, в прошлом году в России было произведено почти 500 тыс. тонн сыра и сырных продуктов, что на 15% больше, чем в 2013-м. Заметно выросло производство сырных продуктов, их производят на 30% больше.

В Вологодской области основным производителем сыра является ПК «Вологодский молочный комбинат». На конкурсе качества молочной и молкосодержащей продукции «Молочная гордость России», прошедшем с 15 по 21 июня 2014 года, победителем стал ПК «Вологодский молочный комбинат» с костромским сыром.

Ассортимент сыров ПК «Вологодский молочный комбинат» представлен 7 видами сыра (см. таблицу 1). Твёрдые и полутвёрдые – пошехонский, Маасдам, «Золотое кольцо», «Российский» молодой, «Костромской ИТ», «Волжский», мягкие – «Славянский». Ломтевский цех ПК «Вологодский молочный комбинат» производит плавленые сыры.

Цены на сыры ПК «Вологодский молочный комбинат» выше цен на аналогичные сыры, продающиеся в других супермаркетах города Вологда. ПК «Вологодский молочный комбинат» устанавливает такие цены, так как не использует в процессе производства заменители молочного жира, позволяющие удешевить продукт.

Таблица 1 - Номенклатура и краткая характеристика сыров, производимых на ПК «Вологодский молочный комбинат»

Наименование	Краткая характеристика	Массовая доля жира, %	Срок годности
«Волжский»	высокопитательный продукт с выраженным сырным кисломолочным вкусом. Имеет нежную пластичную консистенцию и глазки неправильной формы, равномерно расположенные по всей массе	40	30 суток
«Костромской ИТ»	высокопитательный продукт с выраженным сырным вкусом. Имеет однородную пластичную консистенцию и глазки круглой или овальной формы, расположенные по всей массе.	45	30 суток
«Российский» молочной	это высококачественный продукт, обладает широкой гаммой вкусовых оттенков. Имеет нежную пластичную консистенцию и глазки неправильной формы по всей массе.	45	30 суток
«Золотое кольцо»	высокопитательный продукт, с выраженным сырным вкусом. Имеет нежную пластичную консистенцию с глазками правильной или неправильной угловой формы.	45	30 суток
«Маас-дам»	высокопитательный продукт, с умеренно выраженным сырным слегка сладковатым пряным вкусом. Имеет нежную пластичную консистенцию и глазки круглой и овальной формы разного размера, равномерно расположенные по всей массе.	45	25 суток
«Пошехонский»	питательный продукт с выраженным сырным вкусом. Имеет однородную пластичную консистенцию и глазки круглой или овальной формы, расположенные по всей массе. Отличается от других сыров пониженным содержанием жира.	30	25 суток
«Славянский»	изготавливается из натурального сырья высокого качества с добавлением бифидобактерий, которые нормализуют микрофлору кишечника, улучшают обменные процессы и поддерживают высокий иммунитет и хорошее самочувствие.	40	10 суток

Литература

1. Обзор российского рынка сыра. – Режим доступа: <http://milknet.ru/news/obzor-rossiyskogo-rinka-sira-333991>
2. Грузите пармезан бочками: почему растут цены на «молочку». – Режим доступа: <http://milknet.ru/news/gruzite-parmezan-bochkami-pochemu-rastut-tseni-na-molochku-331986>

Медведникова Е.И.

Научный руководитель – Неронова Е.Ю., к.т.н., доц.,

Фатеева Н. В., ст. преп.

Производство продуктов из сухой сыворотки

Аннотация:

Молочная сыворотка - является ценнейшим молочным сырьем для переработки в пищевые продукты и полуфабрикаты для повышения пищевой и биологической ценности, а также в корм для сельскохозяйственных животных.

Ключевые слова:

Сыворотка сухая; хлебобулочные и кондитерские изделия; мусс.

Изменение экономических условий и появление инновационных технологий переработки молочной сыворотки, а также необходимость охраны окружающей среды требуют, чтобы на современном перерабатывающем предприятии относились к молочной сыворотке как к полноценному молочному сырью, т. е. как к молоку.

Молочная сыворотка и компоненты молока, входящие в ее состав, являются ценнейшим молочным сырьем для переработки в пищевые продукты и полуфабрикаты для повышения пищевой и биологической ценности, а также в корм для сельскохозяйственных животных.

В ряде случаев с помощью продуктов из молочной сыворотки удается сбалансировать и использовать всю совокупность пищевых компонентов, в том числе белков, и получить пищевые продукты, обладающие функциональными свойствами.

Переработка и использование продуктов из молочной сыворотки обходится дешевле, чем производство эквивалентного количества молока в сельском хозяйстве.

Сроки хранения молочной сыворотки составляют всего несколько часов, и ее использование возможно только в тех условиях, когда она после поступления на предприятие сразу подается на переработку. В связи с этим молочная промышленность разрабатывает способы консервирования натуральной молочной сыворотки путем повышения в ней сухих веществ, консервирования сахаром или другими консервантами, а также ее высушиванием.

В настоящее время во многих странах сушка сыворотки проводится в широких масштабах. В США объемы производства сухой сыворотки возросли за последние 25 лет в 6 раз, на что используется около 60 % подсырной сыворотки. Большой объем производства сухой сыворотки во Франции, Голландии, ФРГ, Англии, Бельгии и других странах. Международная

молочная федерация считает сушку сыворотки наиболее целесообразным направлением ее переработки. [1].

Ингредиенты на молочной основе, такие как обезжиренное молоко, лактоза и молочная сыворотка, широко используются в хлебопекарном и кондитерском производстве. Производители пищевых ингредиентов пытаются модифицировать эти стандартные ингредиенты на молочной основе таким образом, чтобы их использование было эффективным как для небольших объемов производства, так и для предприятий с большими объемами выпуска продукции [2].

Сыворотка обогащает хлеб и хлебобулочные изделия незаменимыми аминокислотами, особенно триптофаном и лизином, а также кальцием и фосфором. При этом несколько увеличивается выход хлеба, улучшается его качество, повышается пищевая ценность.

Таблица 1 - Расход сухой молочной сыворотки при выработке хлебных изделий

Продукция	Способ приготовления теста	Расход сухой молочной сыворотки в натуральном виде, % к массе муки
Изделия из пшеничной муки		
Хлеб из муки пшеничной обойной и смеси пшеничной обойной с мукой пшеничной 2 сорта	Любой способ, принятый в хлебопечении	1,0-2,0
Хлеб из пшеничной муки 1 и 2 сорта	Опарный, безопарный	1,0-1,5
Булочные и сдобные изделия из муки высшего, 1 и 2 сортов	Опарный, безопарный	0,7-1,0
Булочные изделия из пшеничной муки высшего, 1 и 2 сортов	Ускоренный	1,0-1,5
Сдобные изделия из пшеничной муки высшего и 1 сортов	Ускоренный	1,0-1,2
Бараночные изделия	Любой способ	0,5-1,0

Изделия из ржаной муки		
Ржаные и ржано-пшеничные сорта хлеба	На густой закваске	1,0-2,0
	На традиционной или концентрированной жидкой закваске с добавлением в тесто прессованных или жидких дрожжей	1,0-1,5
	Из теста с добавлением жидких дрожжей	1,5-2,0

Сухую молочную сыворотку можно применять при выработке бараночных изделий (баранки простые, сдобные, сушки простые и др.) для улучшения их качества. Сухую молочную сыворотку добавляют при замесе теста в количестве 0,5-1,0 % от массы муки. Бараночные изделия получаются лучшего качества - хрупкие, с хорошим колером, глянецом и набухаемостью. Улучшаются физические свойства теста. Оно хорошо разделяется на делительно-закаточных машинах. Количество отходов при разделке такого теста сокращается. В таблице 1 показан расход сухой молочной сыворотки на производство хлебобулочных изделий из пшеничной муки.

При выработке кондитерских изделий сухую молочную сыворотку применяют с целью замены сахара и других видов сырья в действующих рецептурах и при разработке новых видов изделий. [3].

Сухую молочную сыворотку используют при производстве вафельных листов, печенья, пряников, а также в производстве киселей, желе, пудингов, муссов.

В настоящее время торговые точки предлагают нам кисели «Рост-Торг», желе «Проксима» и другой довольно узкий ассортимент продуктов с добавлением сыворотки сухой.

Авторами рассматривается возможность внедрения в производство мусса из сухой сыворотки молочной. Мусс - в дословном переводе с французского означает "пена" - это десертное блюдо национальной кухни Франции. Как правило, в состав мусса входит ароматическое основание из плодово-ягодного или фруктового сока, а так же белки куриных яиц, агар-агар или желатин. Кроме того в муссы добавляют сахар, сиропы, патоку или мед. Часто вместо желатина используют манную крупу.

Традиционная технология производства муссов основана на использовании воды, для создания функциональных продуктов мы применили молочную сыворотку. Данный технологический подход был основан на перспективности направления использования сыворотки для пищевых целей, что обусловлено рядом факторов: свойствами и составом молочной сыворотки, ее относительной дешевизной и доступностью, решением экологической проблемы использования компонентов молока, целесообразностью использования сыворотки в диетическом и лечебном питании.

Таким образом, использование сыворотки в качестве основы для приготовления мусса расширит ассортимент взбитых десертов, улучшит экологическую обстановку и обогатит продукт комплексом минеральных веществ.

Так же производство мусса принесет и экономическую пользу предприятию. Были рассчитаны затраты на производство 1 т мусса по рецептуре, включающей сыворотку сухую, обезжиренный творог, сироп, манную крупу и воду. Себестоимость 1т мусса равна 97,22 тыс. руб.

При рентабельности 70% отпускная цена составит 1т – 182,51 тыс. руб., 1 упаковки 250 г – 45 руб. 63 коп, при цене имеющихся творожных десертов с наполнителями 49руб. 50 коп.

Производство мусса даст предприятию получение прибыли в размере 68,1 тыс. руб. с каждой проданной тонны, при этом капитальные вложения на внедрение мусса в производство будут минимальны, т.к. каждое молокоперерабатывающее предприятие уже имеет необходимое оборудование.

Литература

1. Парфененко В. В. Производство кондитерских изделий с использованием нетрадиционного сырья./ Парфененко В. В., Эйнгор М. Б., Никифорова В. Н./ — М.: Агропромиздат, 1986 г. — 208 с.
2. Берри, Д. Перспективы применения молочных ингредиентов / Д. Берри // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2010. – № 9. – С. 6–7.
3. Хромцов А.Г., Нестеренко П.Г. Технология продуктов из молочной сыворотки. М.: ДеЛи принт, 2004. - 587с.

Монина Е.С.

Научный руководитель - Хайдукова Е.В., к.т.н., доц.

Мониторинг потребления и качества питьевой воды.

Аннотация:

Изучено потребление, источники, методы очистки питьевой воды. Исследованы физико-химические показатели. По результатам исследований сделаны выводы о качестве питьевой воды и разработаны рекомендации по улучшению водопотребления.

Ключевые слова:

Вода, потребление, качество, физико-химические показатели.

*Нельзя сказать, что ты – сама жизнь,
ты самое большое богатство в мире.*

А. Сент – Экзюпери.

В организме человека вода играет важную роль она является растворителем входит в состав биологических жидкостей (кровь, лимфа, слюна), участвует в обменных процессах (дыхания, терморегуляции), доставляет питательные вещества в клетку и выводятся из клетки продукты обмена.

Организм взрослого человека состоит на 80% из воды. Она находится во всех клетках, но содержание ее различно: в сердце 75%, кровь 85%, мозг на 90%, мышцы 70%, кости 22%.

Человек использует воду в зависимости от ее качества на пищевые и хозяйственные нужды. Поверхностные и подземные воды проходят через разные породы, контактирует с различными веществами, поэтому представляют собой растворы различного состава. Качества воды оказывает влияние на здоровье человека по данным ВОЗ вода находится на втором месте по социальной значимости после вопросы социальной бедности. Исследование потребления и качество питьевой воды являются актуальными.

Цель исследования: мониторинг потребления и качества питьевой воды.

Задачи исследования: изучение потребления воды для питьевых целей, исследование физико-химических показателей воды определение качества питьевой воды, влияние способов очистки на качество воды, разработка рекомендаций.

Объект исследования: вода из разных источников.

Методы исследования: социологический опрос, титриметрический, потенциометрический, сталагмометрический.

Человек активно использует воду для приготовления пищи и удаления чувства жажды. Чувство жажды возникает рефлекторное при повышении осмотического давления крови. Жажда возникает также при высокой температуре окружающей среды. При этом под действием центральной нерв-

ной системы начинается активное потоотделение, что приводит к снижению температуры тела. Вода активно выводится из организма мочевыделительной системой вместе с продуктами обмена.

Соблюдение водного режима способствует профилактике заболеваний (мочекаменная болезнь, мочевого пузыря) недостаток потребления воды приводит к задержке токсинов в организме, хроническом обезвоживании, развиваются полубморочные состояния, психические расстройства.

Вода поддерживает осмотическое давление, упругость клеток, улучшает и омолаживает кожу, повышает ее эластичность, предотвращает сухость, улучшает регенерацию.

Качество воды определяется целым рядом показателей: органолептические, физико-химические и микробиологические.

В данной работе проведено исследование ряда физико-химических показателей: жесткость, водородный показатель, окислительно-восстановительный потенциал, поверхностное натяжение.

По данным Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской области основным источником водоснабжения являются поверхностные воды. На их долю приходится 90,3% от общего годового объема водопотребления. Поверхностные воды являются водами гидрокарбонатная класса группы кальция малой и средней степени минерализации. Качество поверхностных вод определяются антропогенным фактором: это сбросы загрязненных сточных вод крупными предприятиями.

Широко распространена система водоснабжения путем использования колодцев, скважин. Однако зачастую эти источники воды не проходят техническую экспертизу, исследование качества воды, водопользование происходит с нарушениями.

Жесткость воды определяется содержанием ионов кальция и магния. Различают жесткость общую, устранимую (временную) и неустраимую. Временная жесткость обусловлена наличием гидрокарбонатов кальция и магния - карбонатная жесткость, устраняется кипячением.[1]

Неустраимая или постоянная жесткость обусловлена присутствием в воде сульфатов и хлоридов кальция и магния - не карбонатная жесткость. Жесткость воды нормативный показатель и составляет не более 7 ммоль/л.

Завышенные значения этого показателя приводит к ухудшению вкусовых качеств воды. снижение моторики желудка, накоплению солей в организме, замедляется процесс приготовления пищи.

Мягкая вода является очень активной, способствует вымыванию из организма минеральных веществ, бактерии. Минерализация должна быть умеренной и сбалансированной.

Катионы кальция и магния - важные макроэлементы организма. Основная масса кальция и сосредоточена в скелете, он участвует в свертывании крови, регуляции деятельности ферментов. Магний также находится в костях, дентине, является активатором ферментов иммунной системы, участвуют в терморегуляции.

Традиционными способами очистки воды является отстаивание, фильтрование, кипячение. Отстаивание позволяет осадить крупные механические примеси, уменьшить количество летучего хлора. Кипячение улучшает микробиологические показатели, уменьшает жесткость воды, но уменьшается количество растворенного кислорода. Фильтрование уменьшает жесткость, позволяет сбалансировать минеральный состав, улучшает микробиологические показатели.

Водородный показатель характеризует кислотно-щелочное равновесие $pH = -\lg[H^+]$, концентрации свободных ионов водорода в растворе. Этот показатель нормируется в пределах от 6 до 9. Большинство биологических жидкостей в организме (кровь, лимфа, слюна, цитоплазма клеток, синовиальная жидкость) имеет слабощелочную реакцию среды 7,4 – 7,5. Поэтому вода используемая для пищевых целей должна иметь слабощелочную реакцию среды или нейтральную. [2]

Окислительно-восстановительный потенциал (Eh) характеризует окислительно-восстановительные реакции которые сопровождаются передачей электронов. Eh внутренней среды человека величина отрицательная (от -100 до -200 мВ), а питьевой воды положительная (от +100 до +400 мВ).

Поверхностное натяжение характеризует степень усвояемости воды, определяет степень сцепления между молекулами воды. Этот показатель дистиллированной воды - $72,8 \cdot 10^{-3}$ Н/м, а у биологических жидкостей - $43 \cdot 10^{-3}$ Н/м.

Исследование источников водопотребления проходило методом анкетирования. Данные социологического опроса приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Источники водоснабжения.

Источник водоснабжения	Кол-во потребителей	% от общего числа
Водопровод	31	69
Источник	2	4
Колодец	7	16
Скважин	3	7
бутилированная	2	4

В анкетировании участвовало 45 человек. Основным источником водоснабжения являются водопроводная вода централизованной система – 69% от общего числа респондентов. Низкий процент бутилированной воды объясняется видимо высокой стоимостью данной услуги.

Для утоления жажды наиболее часто используют воду 35 человек, затем по рангу предпочтений стоят чай, сок, кофе, компот.

Но при этом общий объем потребляемой жидкости у большинства респондентов (69%) составляет 2 литра. При этом в этот объем входит чистая питьевая вода. Ее потребление, по мнению опрошенных, 0,5 л из 67% из числа опрошенных. А количество людей употребляемых чистую воду в объеме 2 литра составило 3 человека (6%).

Таким образом, для поддержания водного баланса большинство респондентов используют недостаточное количество питьевой воды. Кроме

того, различные напитки обладают деградирующим свойством, т. е. выводят воду из организма. Результаты исследования физико-химических показателей воды представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Физико-химические показатели воды.

Источник	Жесткость общая, ммоль/л	Карбонат- ная жест- кость, ммоль/л	Ca ²⁺ ммоль/ л	Mg ²⁺ ммоль/ л	Ca : Mg 1 : 0,5	pH	Eh, мВ	Поверх- ностное натяжение 10 ⁻³ Н/м
Водопровод ул Парковая	7,70	4,0	3,60	4,10	1 : 1,14	6,90	+200	73,0
Водопровод ул Шмидта	8,30	4,5	2,10	6,20	1 : 2,45	6,80	+350	74,5
Колодец д Заря	8,15	7,8	5,25	2,90	1 : 0,55	7,55	+260	74,5
Колодец д Дять- кино	8,17	7,7	5,05	3,12	1 : 0,60	7,50	+380	74,5
Скважина д Абакшино	9,50	5,2	4,80	4,70	1 : 0,98	8,40	+180	76,0
Источник д Смыково	12,15	7,0	7,65	4,50	1 : 0,59	7,55	+320	76,0
Колодец д По- повка	5,90	4,4	5,30	0,60	1 : 0,11	7,75	+280	73,5
Бутилированная «Серебряная ро- са»	0,70	0,5	0,45	0,25	1 : 0,56	8,45	+120	73,0
Бутилированная «Фрутоняня»	3,53	2,1	2,17	1,36	1 : 0,63	7,25	+80	73,0

В 6 пробах из 9 показатель жесткости воды имеют завышенное значение. Основное количество проб относится к воде средней жесткости. Один образец (источник деревня Смыково) вода жесткая. Очень мягкой водой являются образец №8 бутилированная вода «Серебряная роса». Оптимальное соотношение ионов кальция и магния в пяти образцах (56%). Вода централизованной водопроводной системы образец № 1, 2 не соответствует нормативу по жесткости. Это можно объяснить нарушениями технологии водоочистки и водоподготовки.

По показателю рН все образцы соответствуют норме(6 – 9). Наиболее близкие значения к водородному показателю биологических жидкостей организма имеют образцы №3, 4, 6. Самый низкий показатель рН у образцов водопроводной воды №2, это можно объяснить состоянием водопроводной системы. Окислительно-восстановительный потенциал всех образцов находится в области положительных значений.

Поверхностное натяжение исследованных образцов значительно отличается от этого показателя жидкостей организма $43 \cdot 10^{-3}$ Н/м. Поэтому степень усвояемости такой воды будет низкая.

Были проведены исследования по изменению жесткости воды централизованного водоснабжения в зависимости от вида обработки (таблица 4).

Таблица 4 – Влияние способов обработки на жесткость воды.

Образец	Общая жесткость, ммоль/л	Карбонатная жесткость, ммоль/л	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Ca : Mg
Вода	7,7	4,0	3,6	4,1	1 : 1,4
Вода Фильтр «Аквафор»	5,8	3,5	4,5	1,3	1 : 0,3
Вода Фильтр «Гейзер»	4,2	2,4	2,7	1,5	1 : 0,56
Кипячение	3,8	0,3	2,0	1,8	1 : 0,9

Наибольшее снижение жесткости произошла при кипячении, но при этом образуется накипь, уменьшается количество растворенного кислорода. С использованием фильтров «аквафор» и «гейзер» снижение жесткости произошло на 25% из 45% соответственно. Эффективность работы фильтра зависит от качества воды и продолжительности эксплуатации.

После очистки меняется минеральный состав. Оптимальное соотношение кальция и магния 1:0,5. В образце №3 в воде после фильтра типа «гейзер» сбалансирован минеральный состав.

В результате наших исследований мы установили: основным источником водопотребления является централизованная система водоснабжения. Среди других источников водоснабжения активно используются: колодец, скважина, источник. Большинство проб не соответствует норме по жесткости, что приводит к минерализации организма.

Водородный показатель соответствует норме. Окислительно-восстановительный потенциал имеет высокое значение.

Для поддержания водного баланса в организме необходимо потребление достаточного количества питьевой воды 2 -3 литра.

Для улучшения качества воды необходимо активно использовать в домашних условиях системы фильтров очистки, питьевую бутилированную воду с низким значением жесткости воды и сбалансированным минеральным составом.

Литература:

1. Лабораторный практикум по аналитической химии : Учебно-методическое пособие под общ. ред. Т.Л. Бланк. – Вологда – Молочное: ВЦ ВГМХА, 2010.- 103с.
2. СанПиН 2.1.4.1074 – 01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. <http://www.docload.ru/Basesdoc/9/9742/index.htm>

Парфенова Е.В.

Научный руководитель - Грунская В.А., к.т.н., доц., Кузина Д.А., ст. преп.

ИЗУЧЕНИЯ ВЛИЯНИЯ СТАБИЛИЗАТОРОВ НА СВОЙСТВА ВЗБИТОГО КИСЛОМОЛОЧНОГО ДЕСЕРТА

Аннотация:

В статье рассматривается возможность использования желатина и яблочного пектина в качестве стабилизаторов при производстве взбитых кисломолочных продуктов.

Ключевые слова

Желатин, яблочный пектин, взбитость, синерезис.

Расширение ассортимента продуктов функционального назначения является одним из перспективных направлений развития пищевой промышленности.

В связи с этим представляют интерес кисломолочные продукты со взбитой структурой, обладающие высокой питательной ценностью и отличными вкусовыми качествами, легкой усвояемостью, а также умеренной калорийностью.

Известно, что содержащийся в продуктах кислород активизирует моторные, ферментативные и секреторные функции желудочно-кишечного тракта, нормализует микрофлору кишечника, ускоряет метаболические процессы в организме человека. Это также обуславливает функциональную направленность аэрированных продуктов.

Обычные низкокалорийные продукты часто характеризуются слабовыраженным вкусом и ароматом, излишне грубой консистенцией. Для повышения конкурентоспособности таких продуктов необходимо улучшение их потребительских свойств. Это может быть достигнуто путем их аэрирования.

Для обеспечения требуемой структуры продукта используются стабилизаторы.

Целью работы является изучение влияния некоторых стабилизаторов на свойства взбитого кисломолочного десерта.

В соответствии с поставленной целью были определены следующие задачи исследований:

- исследовать влияние вида и концентрации стабилизаторов на качество взбитого десерта и установить оптимальную дозу внесения стабилизаторов;
- изучить свойства готового продукта.

Объектами исследования являлись молоко обезжиренное, стабилизаторы: желатин, яблочный пектин, закваска Бифилакт-АД.

Определение температуры осуществляли по ГОСТ 26754-85, титруемую кислотность по ГОСТ 3624-92, активную кислотность - при помощи рН-метра, синергетическую способность сгустка оценивали по объему выделившейся сыворотки путем центрифугирования, степень взбитости продукта рассчитывали по формуле (1), математическую обработку экспериментальных данных проводили с применением программы Microsoft Excel.

$$B = \frac{V1 - V2}{V2} \cdot 100\% \quad (1)$$

Где:

V – степень взбитости продукта, %;

V1 – это объем смеси после взбивания в мл;

V2 – объем смеси до взбивания в мл.

Для исследования были выбраны два стабилизатора: желатин пищевой и яблочный пектин. Целесообразность использования желатина обусловлена тем, что он не изменяет цвет, вкус и запах продукта. Легко растворяется в горячих растворах, в том числе в молочной основе, а при последующем охлаждении застудневает, формируя необходимую структуру продукта. Выбор яблочного пектина обусловлен его разнообразными функциональными свойствами. Так, например, пектиносодержащие компоненты способствуют выведению ядовитых веществ, радионуклидов из организма, обладают антибактериальными свойствами.

Интервал варьирования массовой доли исследуемых стабилизаторов в молочной основе определены на основе литературных данных.

Для исследования свойств стабилизаторов обезжиренное молоко пастеризовали при температуре $(87 \pm 2)^\circ\text{C}$ в течение 10-15 минут, охлаждали до температуры сквашивания 37°C и вносили 3% закваски Бифилакт-АД, содержащей пробиотическую микрофлору. Окончание сквашивания определяли по кислотности в пределах от 75 до 85°T . Выбранные стабилизаторы вводили в сквашенный продукт. Полученную смесь взбивали при помощи блендера и охлаждали до температуры $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$. В готовом продукте определяли степень взбитости, устойчивость к синерезису и органолептические показатели.

Полученные результаты показали, что способность к пенообразованию сквашенной молочной основы зависит от вида и концентрации используемого стабилизатора.

В опыте, в выбранных диапазонах концентраций, исследуемые стабилизаторы вели себе по-разному (рис. 1 (а, б)). Так, при изменении концентрации желатина от 0,5 до 5,% показатель взбитости существенно не изменялся, а при дальнейшем увеличении массовой доли желатина до 7,5% снижался на 3%. При этом максимальная взбитость составляла 43 %, при дозе внесения 2,5-5 %.



а



б

Рисунок 1 (а, б) Влияние стабилизаторов на степень взбитости продукта

Для яблочного пектина пенообразующие свойства увеличивались пропорционально увеличению массовой доли пектина в молочной основе. Максимальная взбитость составляла 50%. Однако при увеличении доли пектина до 0,8 % ухудшались органолептические показатели продукта (рисунок 3, б).

Исследования синергической способности сгустков показало, что оба стабилизатора хорошо удерживают сыворотку (рис. 2 (а, б)). При этом, с повышением концентрации стабилизатора, стойкость продукта к синерезису увеличивается.



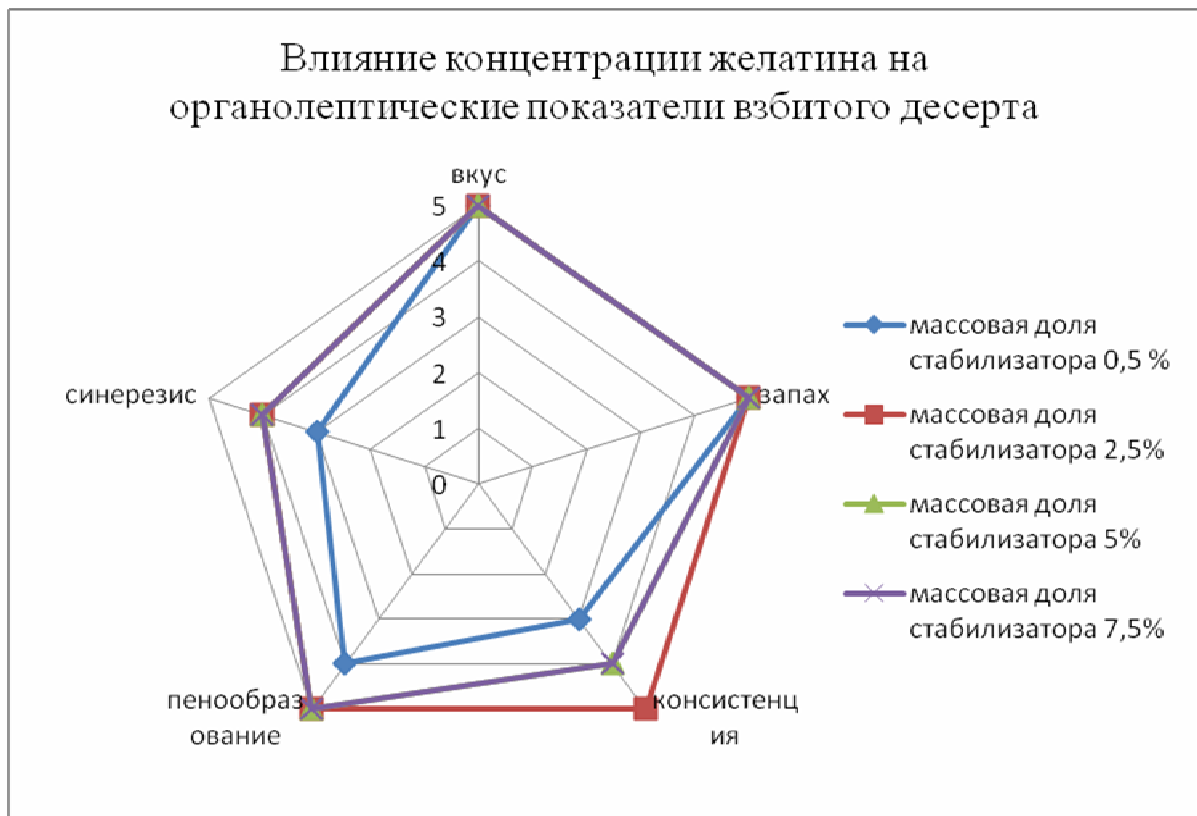
а



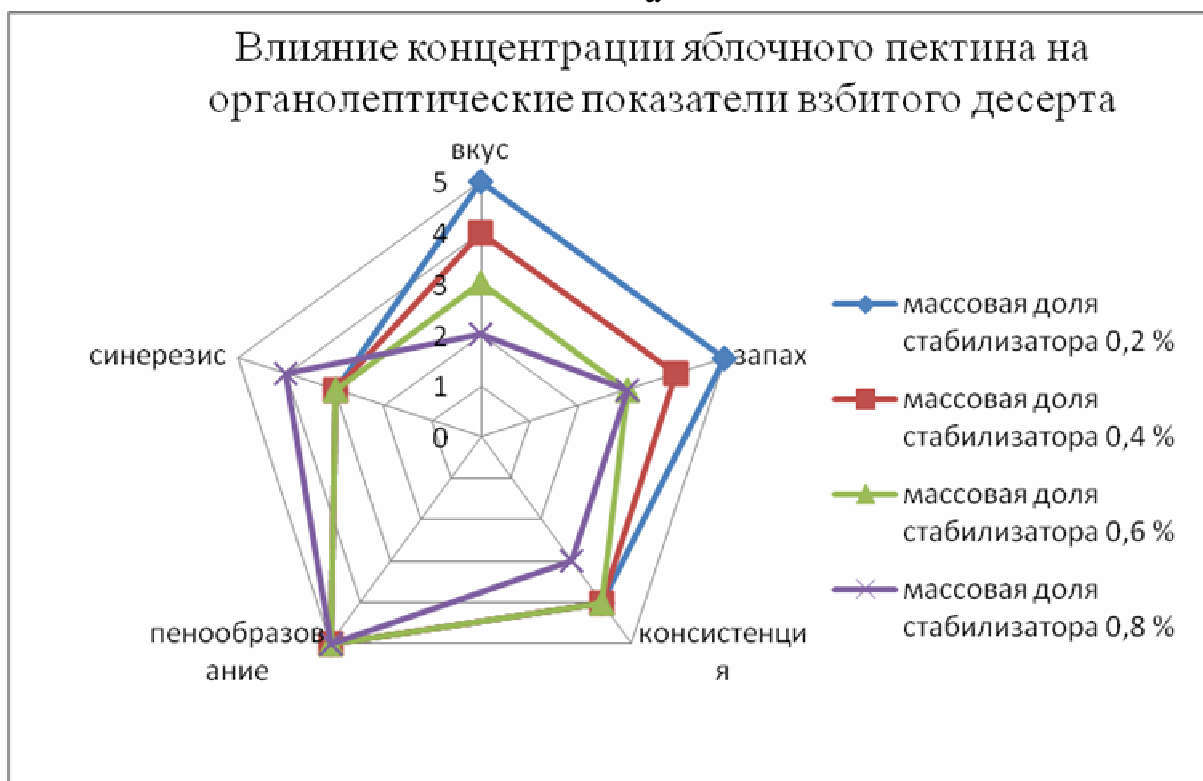
б

Рисунок 2 (а, б) Влияние стабилизаторов на синеретическую способность кислотных сгустков

Органолептическая оценка сгустков показала, что при низких концентрациях желатина (от 0,5 до 2,5 %) консистенция продукта была жидкой, в процессе выдержки образцов наблюдалось отделение сыворотки (рисунок 3 а, б). При увеличении дозы желатина (-7,5 %) консистенция становилась более вязкой, и наблюдалось отделение сыворотки. Исследования яблочного пектина показали, что, несмотря на хорошую взбиваемость образцов, консистенция была жидкая, в процессе хранения отделялась сыворотка. При увеличении яблочного пектина до 0,8 % продукт приобретает мучнистую консистенцию и явно выраженный привкус пектина.



а



б

Рисунок 3 Влияние вида и концентрации стабилизатора на органолептические показатели готового продукта

Стабилизаторы, используемые в опытах, не оказали отрицательного влияния на развитие заквасочной микрофлоры. Об этом свидетельствует прирост титруемой кислотность в опытных образцах Таблица 1).

Таблица 1. Влияние стабилизаторов на активность сквашивания

Обозначение	Стабилизатор		
	Контроль	Желатин	Яблочный пектин
Исходная кислотность молока, °Т	18	18	18
Кислотность готового продукта, °Т	75	73	80
Прирост кислотности, °Т	57	55	62

Таким образом, результаты исследований показали что, для получения взбитого кисломолочного десерта возможно использование желатина и яблочного пектина в качестве стабилизаторов, но для получения продукта высокого качества необходимо использовать несколько стабилизаторов.

Литература

- 1 Архипов А.Н. Применение структурообразователей в производстве молочных продуктов// Техника и технология производства.-2009,№4.
- 2 Донская Г.А., Фриденберг Г.В. Молочная сыворотка в функциональных продуктах// Молочная промышленность.-2013, №6.
- 3 Сорокина Н.П. О роли пробиотических молочных продуктов// Переработка молока.-2013,№8.
- 4 Творогова А.А. Функциональная роль ингредиентов в производстве взбитых молочных продуктов// Молочная река.-2007,№ 3.

Совершенствование технологии Адыгейского сыра: экономические аспекты

Аннотация:

Адыгейский сыр – это сыр мягкий без созревания, произведенный из пастеризованного молока путем свертывания его кислой сывороткой с последующей обработкой сгустка.

Ключевые слова:

Адыгейский сыр; мягкие сыр; сырный продукт.

Российские сыроделы стремительно освоили производство новых сортов сыра. При этом 90% россиян едят всего четыре вида сыра — российский, голландский, костромской, пошехонский,— и после того, как конкуренция этим сырам исчезла, продажи их ускоренно растут. "Самый продаваемый сыр, российский, за год прибавил 17%, второй по популярности, голландский,— 25%.Продуктовое эмбарго, введенное в августе прошлого года, лишило российский рынок почти четверти всего потребляемого сыра, в связи с чем российские производители активно принялись наращивать производство.

По данным Росстата, в прошлом году в России было произведено почти 500 тыс. тонн сыра и сырных продуктов, что на 15% больше, чем в 2013-м. Заметно выросло производство "сырных продуктов",— его официально производят на 30% больше. Однако, по оценкам специалистов, в последнее время чуть ли не каждый второй российский производитель сыра использует вместо натурального молока сухое молоко и растительные жиры.

По сравнению с прошлым годом средняя цена килограмма твердого сыра выросла на 25%, и теперь многие пытаются удешевить товар любым способом. Стали выработывать мягкие сыры, которые достаточно легки в производстве и при хорошем молоке испортить его практически не возможно. Отчасти из-за эмбарго, но в большей степени потому, что это самая несложная тема в индустрии и по цене не такая дорогая, как твердые сыры. Ассортимент мягких сыров включает Моцареллу, Маскарпоне, Рикотту, Адыгейский сыр и другие.

Адыгейский сыр – это сыр мягкий без созревания, произведенный из пастеризованного молока путем свертывания его кислой сывороткой с последующей обработкой сгустка.

Адыгейский сыр издавна любим абсолютно всеми, он имеет практически нейтральный, свежий, слегка топленый вкус. Качество продукта питания характеризуется его химическим составом, физическими свойствами

ми, а также пищевой и биологической ценностью. Он имеет высокую степень соответствия по составу сбалансированного питания (по белку – на 18%, по жиру – 25%).

Также в своем составе сыр содержит большое количество витамина группы В, фосфора, кальция и незаменимых аминокислот. Расчет аминокислотного сора незаменимых аминокислот сыра показал высокую биологическую ценность белка, т.к. для всех незаменимых аминокислот скор превышал 100%. Биологическая ценность составляет $(96,9 \pm 0,83)\%$. Сыр Адыгейский содержит молочные жиры и белки, которые усваиваются на $(97 \pm 0,81)\%$. Поэтому в рационе спортсменов всегда есть этот сыр. 80 грамм адыгейского сыра содержит суточную норму белка для организма человека./1/

Несмотря на то, что рынок ощущает некоторый недостаток в Адыгейском сыре, молокоперерабатывающие предприятия неохотно берутся выпускать этот продукт, что в первую очередь, связано со сложностями в технологии его производства. На сегодняшний день производство Адыгейского сыра осуществляется по традиционной технологии.

Традиционная технология включает следующие этапы:

- в открытые ванны или емкости с рубашкой подается пастеризованное молоко с температурой 96–98 °С или в них же нагревается до указанной температуры;

- по стенке емкости периодически вливается сыворотка или кислота из расчета примерно 10–15 % суммарно от общего количества молока для коагулирования (свертывания) белка;

- смесь аккуратно вручную перемешивается;

- с помощью ситечек отбирается всплывший белок и раскладывается по формам, одновременно осуществляется посолка каждой головки сухой солью;

- сыр в формах несколько раз переворачивают для отделения излишней сыворотки и формирования головки;

- стеллажи с формами ставят в камеры для охлаждения и далее готовый продукт отправляют на фасовку.

Существующая технология и оборудование для производства Адыгейского сыра имеют ряд существенных недостатков, которые сильно увеличивают себестоимость данного продукта и влияют на его качество, а именно:

- энергоемкость – нагрев молочной смеси с 6 до 95 °С, охлаждение продукта приблизительно с 65 до 10 °С, охлаждение сыворотки с 95 до 8 °С;

- трудозатраты – полностью ручной отбор сырной массы и заполнение форм, ручная посолка и переворачивание каждой формы несколько раз. На каждой отдельной такой линии постоянно заняты до 5–6 человек в смену при производительности в среднем 300–350 кг/ч;

- получение сырного зерна с разной степенью обсушки – последнее зерно обсушивается примерно в два раза больше чем первое;

- небезопасное для персонала производство при высоких температурах – 95 °С.

Для устранения этих недостатков фирмой ЕКОКОМ была создана механизированная линия по производству адыгейского сыра, также возможно использовать линию для производства формованного творога Airma, позволяющая получить сыр, превосходящий сыр по традиционной технологии. Для получения сырного зерна используется сыроизготовитель закрытого типа. После отделения 80% сыворотки сырное зерно вместе с остатками сыворотки подается на модуль отделения сыворотки с автоматическим устройством для заполнения мультиформ. Получаются головки одинакового веса, а кантование формирует хорошую и плотную структуру сыра и привлекательный внешний вид. Новая линия обеспечивает ряд преимуществ по сравнению с традиционной линией:

-непрерывное производство позволяет резко повысить производительность, увеличить объемы выпускаемой продукции при уменьшении накладных расходов;

- стабильное и высокое качество продукта. За счет непрерывности производства и высокой степени автоматизации достигается неизменное время коагулирования и обсушки продукта;

- малые трудозатраты. Функционал производственного персонала, занятого на линии, заключается лишь в подаче пустых мультиформ на туннельную мойку и транспортировании штабелей с продуктом в камеру охлаждения. В зависимости от производительности линии для выполнения этой работы потребуется один либо два человека;

- значительное снижение энергозатрат за счет системы регенерации. Применение регенерирующих секций на всех этапах (молоко, смесь, сыворотка) позволило в разы снизить потребление пара и ледяной воды по сравнению с существующим способом;

- высокий уровень безопасности для промышленного персонала. Полностью исключено воздействие на человека опасных факторов, таких как высокая температура и большие концентрации кислот и щелочей при производстве и мойке;

- на этапе производства весь процесс контролируется автоматически, программа не даст возможности нарушить технологический процесс. На этапе фасовки единственное место, где происходит контакт человека с продуктом, – это укладывание готовых головок в упаковочную машину./2/

Проведен расчет технико-экономических показателей производства сыра Адыгейского по традиционной технологии (вариант 1) и с применением механизированной линии ЕКОКОМ (вариант 2) при выработке 2,5 т сыра в сутки получили следующие показатели, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Техничко-экономические показатели производства сыра Адыгейского

Показатели	Традиционная технология (вариант 1)	Применением механизированной линии ЕКОКОМ (вариант 2)
Производство сыра в сутки, т	2,5	2,5
Топливо и энергия на технологические цели, тыс. руб.	10,4	6,9
Основная и дополнительная ЗП производственных рабочих с учетом отчислений во внебюджетные фонды, тыс. руб.	2,55	1,07
Итого	12,95	7,97

Экономия затрат на производство и реализацию 1 т сыра: 4,98 тыс. руб.

Экономия за год: $750 \cdot 4,98 = 3735$ тыс. руб. (при выпуске за год 750 т сыра)

Сравнивая технико-экономические показатели производства сыра Адыгейского по традиционной технологии (вариант 1) и с применением механизированной линии ЕКОКОМ (вариант 2) получили следующие показатели:

- 1) Затраты на топливо и энергию при варианте 2 на 3,5 тыс.руб. меньше;
- 2) Затраты на заработную плату (основная, дополнительная, отчисления во внебюджетные фонды) на 1,48 тыс. руб. меньше по варианту 2;
- 3) Общая экономия на единицу продукции составит 4,98 тыс. руб.
- 4) Срок окупаемости механизированной линии по производству Адыгейского сыра составит 2,9 года.

Таким образом, производство сыра Адыгейского на механизированной линии является целесообразным и экономически выгодным.

Литература

1. Технологическая платформа сыра Адыгейского. Журнал «Переработка молока» №11, 2014г, с. 52-55
2. <http://www.milkbranch.ru/publ/view/764.html>

Повышение эффективности производства пищевого казеина

Аннотация:

Казеин – продукт переработки молока, производимый из обезжиренного молока, представляет собой основную фракцию белков молока.

Ключевые слова:

Пищевой и сычужный казеин; декантер; кормовой продукт.

Казеин относится к группе сухих нерастворимых молочно-белковых концентратов с содержанием белка не менее 80%.

Пищевой казеин служит сырьем для выработки пищевых казеинатов – сухих растворимых молочно-белковых концентратов, которые находят широкое применение:

- для снижения или предотвращения выделения воды, жира или растительных масел из продукта (стабилизация, эмульгация);

- для снижения или предотвращения выделения воздуха из продукта (пеносвязывающие свойства);

- для поддержания и улучшения вязкости продуктов;

- для добавления питательной ценности в конечный продукт.

В 2007-2011 г.г. предложение казеина на российском рынке снизилось в 3,8 раза. В целом за пятилетний период спрос на казеин снизился с 2,3 тыс. т в 2007 г до 0,6 тыс. т в 2011 г. Причиной стабильного снижения спроса на казеин в первую очередь является спад закупок российского казеина со стороны иностранных предприятий, которые являлись основными потребителями отечественной продукции[1].

В 2007-2011 г.г. Россия была чистым экспортером казеина, то есть из страны больше вывозили продукции, чем ввозили из-за границы. Диспропорция в пользу экспорта ежегодно снижалась. За пять лет чистый экспорт снизился в 10,2 раза. По прогнозам BusinesStat, в 2015-2016 г.г. Россия станет чистым импортером казеина[1].

Основными импортерами казеина являются: Армения, Бельгия, Великобритания, Германия, Ирландия, Италия, Казахстан, Словения, США, Узбекистан, Украина, Франция.

Крупнейшим производителям казеина являются: ОАО «Молоко», Заинский Молокозавод, Алабуга Соте, Кардымовский молочноконсервный комбинат, Ядринмолоко, Суражмолпром, Нерехтский комбинат молочных продуктов, Ирбитский молочный завод и др.

Для производства казеина используются кислотный и сычужный способы.

Популярность сычужного казеина среди зарубежных компаний – изготовителей молочных продуктов обусловлена возможностью повышения рентабельности производства при сохранении высокого уровня качества конечного продукта.

Натуральный сычужный казеин экономичен в использовании, более того, применение казеина позволяет упростить и ускорить производственный процесс.

Самый распространенный способ производства казеина – кислотный.

В зависимости от аппаратного обеспечения пищевой казеин производят периодическим и непрерывно-поточным способом на линии Я9-ОКЛ. В нашей стране казеин вырабатывали периодическим способом, с 1973 года стали вырабатывать непрерывно-поточным способом.

Непрерывно-поточный способ производства пищевого казеина имеет ряд преимуществ в сравнении с периодическим:

- снижение продолжительности технологических операций;
- большой объем готовой продукции;
- линия автоматизирована и механизирована;
- уменьшение потерь белка с молочной сывороткой;
- однородность готового продукта;
- применение тепловой обработки казеинового зерна в промывной воде позволяет получить продукт с требуемыми микробиологическими показателями;
- сокращается расход промывной воды;
- высокое качество казеина.

Для повышения эффективности производства казеина на данной линии необходимо дооснастить ее оборудованием для улавливания белковой пыли. В свою очередь это позволит существенно увеличить выход готовой продукции из единицы сырья. Это достигается установкой двух декантеров. Основным экономический эффект будет получен от снижения расхода сырья на 15-20% по отношению к текущему, снижению энергетических и трудовых затрат [2].

Основным путем повышения экономической эффективности производства казеина, помимо снижения затрат энергии и снижения расходов сырья, является переработка получаемой сыворотки.

Одним из основных направлений переработки сыворотки является ее сушка. Однако, сушка казеиновой сыворотки проблематична, так как в ней повышенное содержание молочной кислоты – причина термопластичности готового продукта.

Новым перспективным направлением переработки сыворотки является производство бифидогенных кормовых добавок. Технология включает очистку сыворотки от казеиновой пыли и жира, затем сгущение до массовой доли сухих веществ 40%, далее происходит изомеризация лактозы в

лактозу путем добавления гидрата окиси кальция, нейтрализация сквашенной сывороткой и сушка на распылительной сушилке.

В результате научно-хозяйственных испытаний было отмечено повышение уровня естественной резистентности (по показателям содержания гемоглобина, гамма-глобулинов, лизоцимной активности сыворотки крови) в среднем на 12%, а также значительное (на 30%) снижение в кишечнике нежелательных микроорганизмов, что обусловило отсутствие признаков желудочно-кишечных заболеваний в опытной группе, тогда как в контрольной группе этот показатель был на уровне 13,3-29,4% в зависимости от вида животных [3].

Таблица 1 - Расчет экономической эффективности от производства пищевого казеина (с применением декантеров)

Показатели	До модернизации	После модернизации
1. Переработка обезжиренного молока, т на 1 т казеина	47,77	40,24
2. Стоимость сырья (обезжиренного молока) на 1 т казеина, тыс.руб.	453,79	382,28
3. Экономия затрат по сырью, тыс. руб.		71,51
4. Увеличение расхода электроэнергии, КВт ч		60
5. Увеличение расходов на 1 т казеина, тыс.руб.		0,24
6. Снижение расхода пара на 1 т казеина, ГКал		1,8
7. Снижение расходов по пару, тыс.руб.		1,62
8. Затраты по заработной плате, тыс.руб.	2,47	1,517
9. Экономия затрат по заработной плате, тыс.руб		0,95
10. Общий экономический эффект (при производстве 1 т казеина), тыс.руб.		71,94

Общий экономический эффект от производства пищевого казеина за год составит 88140,88 тыс.руб.

Была рассчитана себестоимость бифидогенной кормовой добавки КБУ-Рс, доказана не только технологическая целесообразность переработки казеиновой сыворотки, но и экономический эффект этого решения. Производство бифидогенной кормовой добавки приведет к получению прибыли за год 17699,88 тыс. руб. Общая прибыль от мероприятий по повышению эффективности производства пищевого казеина составит 105840,76 тыс. руб.

Таблица 2 - Расчет экономической эффективности переработки сы-
воротки на бифидогенные кормовые добавки

№	Наименование статей затрат	КБУ-Рс
1	Сырье и основные материалы, тыс.руб	66,031
2	Вспомогательные материалы, тыс.руб	1,8
3	Основная и дополнительная з/п, тыс.руб	1,76
4	Отчисления на социальные нужды, тыс.руб	
5	Топливо и энергия на технологические цели, тыс.руб	10
6	Расходы на освоение и подготовку производ- ства, тыс.руб	0,55
7	Расходы на содержание и эксплуатацию обо- рудования, тыс.руб	1,6
8	Цеховые расходы, тыс.руб	1,76
9	Производственная себестоимость, тыс.руб	83,5
10	Внепроизводственные расходы, тыс.руб	0,835
11	Полная себестоимость, тыс.руб	84,34
12	Отпускная цена, тыс.руб	96
13	Прибыль, тыс.руб	11,66
14	Рентабельность, %	13,8
15	Выпуск за сутки/год, т	5,06/1518
16	Годовая прибыль, тыс.руб	17699,88

Литература

1. <http://:businessstat.ru>
2. Дымар О.В. Производство казеина в республике Беларусь: проблемы и перспективы / Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2009. – № 2. – С. 58-61.
3. Храпцов А.Г., Нестеренко П.Г. Технология продуктов из молочной сыворотки. М.: ДеЛипринт, 2004. - 587с.

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ РАСКИСЛЕНИЕ ТВОРОЖНОЙ СЫВОРОТКИ

Аннотация:

Творожную сыворотку, подвергнутую для снижения кислотности электрохимической обработке, можно использовать в качестве жидкого агента для кисломолочных продуктов.

Ключевые слова:

творожная сыворотка; кисломолочный продукт с фруктово-ягодным наполнителем.

В настоящее время, в России, существенно увеличился выпуск кисломолочных продуктов, в том числе с использованием таких компонентов как вода (обезжиренное молоко) и сухое обезжиренное молоко. Такие продукты выгодно отличаются своей себестоимостью по сравнению с продуктами, сырьем для которых является непосредственно цельное молоко.

Перспективным и рациональным является применение в качестве их жидкой основы такого вторичного молочного сырья, как творожная сыворотка.

Существенный недостаток творожной сыворотки - повышенная кислотность. Эту проблему можно решить за счет применения электрохимической обработки. [1].

Для определения количества реакторов, требующихся для обработки творожной сыворотки, изучали процесс электрохимического «раскисления» на лабораторной установке марки «Астор-С», состоящей из двух реакторов. Электрохимической обработке подвергали творожную сыворотку, взятую с линии Я9 – ОПТ и полученную при производстве творога традиционным способом - в ваннах. Количество реакторов меняли, увеличивая количество проходов сыворотки через установку.

В качестве основного выходного параметра процесса электрохимической обработки творожной сыворотки выбрали титруемую кислотность.

По результатам реализации однофакторного эксперимента с использованием средних результатов 12 опытов (таблица 1) получили уравнение регрессии:

$$y = 52,79 - 4,6x_1$$

Проверка адекватности полученного уравнения по критерию Фишера показала, что оно адекватно описывает экспериментальные данные. Вероятность ошибки $p < \alpha$ ($0,000000007 < 0,05$).

Линейный коэффициент корреляции (r) между входным (количество реакторов) и выходным (титруемая кислотность) параметрами равен $-0,978$ при степени достоверности (P)= $0,95$, то есть между параметрами существует сильная обратная связь: чем больше число реакторов или кратность обработки, тем ниже кислотность сыворотки.

Доля общей дисперсии результативного признака (y) или коэффициент детерминации (r^2) составляет $0,96$. Это свидетельствует о статистической существенности зависимости между факторным и результативным признаками. Значение (r^2) является индикатором степени подгонки модели к экспериментальным данным [2, 3, 4]. Рассчитанный коэффициент (r^2) близок к 1, а это значит, что полученная модель объясняет почти всю изменчивость переменной (y) около линии регрессии.

Линейные коэффициенты в линейном уравнении целиком характеризуют влияние исследуемого фактора на процесс [3, 4]. Например, коэффициент $4,6$ в уравнении означает, что увеличение входного параметра от центра эксперимента на 1 вызывает уменьшение выхода процесса на $4,6$ единиц.

Полученное уравнение может быть использовано для расчета кратности обработки при различной начальной кислотности творожной сыворотки.

При выборе режима обработки сыворотки помимо кислотности в образцах также определяли органолептическую оценку и термоустойчивость. С учетом предварительных экспериментов (пробные выработки кисломолочных продуктов на основе сыворотки) проверяли не только термоустойчивость самой сыворотки, но и смеси сыворотки с сухим обезжиренным молоком, составленной по пробным рецептурам.

Как видно из полученных данных (таблица 1), при прохождении сыворотки через 12 реакторов у нее появляется щелочной привкус, что исключает использование этого вторичного сырья в пищевых целях.

Все образцы творожной сыворотки, подвергнутые электрохимической обработке, являются термоустойчивыми при тепловой обработке $(72 \pm 2)^\circ\text{C}$ с выдержкой 2-3 мин. Этот же режим, использованный для смесей (сыворотка + сухое обезжиренное молоко), позволяет судить о том, что без коагуляции его выдерживают только те, основой которых является сыворотка, прошедшая 10 и 12 реакторов.

С учетом изложенного выше, предложено электрохимическую обработку творожной сыворотки проводить путем прохождения ее через 10 реакторов.

Таблица 1 – Характеристика образцов творожной сыворотки

Производство творога	Количество реакторов	Кислотность, °С	Вкус и запах, балл	Термоустойчивость	
				сыворотка	сыворотка+СОМ
Линия Я9-ОПТ	0	58	выраженный сывороточный вкус и запах	+	-
	2	42	сывороточный вкус и запах	+	-
	4	32	сывороточный вкус и запах	+	-
	6	23	кислый сывороточный вкус и запах	+	-
	8	15	невыраженный сывороточный вкус и запах	+	-
	10	7	невыраженный сывороточный вкус и запах	+	+
	12	6	появление щелочного привкуса	+	+
Ванны	0	59	выраженный сывороточный вкус и запах	+	-
	2	41	сывороточный вкус и запах	+	-
	4	31	сывороточный вкус и запах	+	-
	6	21	кислый сывороточный вкус и запах	+	-
	8	14	невыраженный сывороточный вкус и запах	+	-
	10	7	невыраженный сывороточный вкус и запах	+	+
	12	5	появление щелочного привкуса	+	+

Литература

1. Боровиков В. STATISTICA искусство анализа данных на компьютере //ИД «Питер» www.piter.com, 2001.
2. Джонсон Н., Лион Ф. Статистика и планирование эксперимента/ Пер. с англ. Под ред. Лецкого Э.К., Марковой Е.В. М.: Мир, 1981. – 520с.
3. Завадский Ю.И. Статистическая обработка эксперимента: учеб. пособие. – М.: Высшая школа. – 1986. – 270с
4. Филоненко В.И. Применение электроактивированной воды в птицеводстве / В.И. Филоненко, В.М. Бахира // Методические рекомендации М.: ВНИИИМТ, 2001. - 20с.

Суханова А.И.

Научный руководитель – Фатеева Н. В., ст. преп.

Основные тенденции производства мороженого в РФ

Аннотация:

Мороженое – замороженная сладкая масса из молочных продуктов с различными добавками. Для рынка мороженого в России сохраняются те же проблемы и особенности, что и для всей продовольственной отрасли: укрупнение производителей и торговых сетей, низкая рентабельность, высокая конкуренция на рынке. В России около 33 млн. потенциальных потребителей мороженого.

Ключевые слова:

Мороженое; рынок мороженого; продукты функционального питания; Вологодское мороженое

Мороженое – замороженная сладкая масса из молочных продуктов с различными добавками. Мороженое изготавливается обычно из: молока, сливок, масла, сахара, вкусовых и ароматических веществ, а также различных пищевых добавок обеспечивающих нужную консистенцию и срок хранения.

Для рынка мороженого в России сохраняются те же проблемы и особенности, что и для всей продовольственной отрасли: укрупнение производителей и торговых сетей, низкая рентабельность, высокая конкуренция на рынке.

Рынок также характеризуется существенным отставанием потребления от европейских образцов, огромным влиянием сезонного фактора и недостаточным уровнем развития профессиональной розницы, малым домашним потреблением и высокой долей импульсных покупок, консервативностью потребителей.

Основными проблемами рынка являются отсутствие собственного технологического и торгового оборудования, высокие ввозные таможенные пошлины на ингредиенты, упаковка (фольгу приходится закупать за рубежом), сильная зависимость от нестабильного сырьевого рынка. Но всё же в первой половине 2014 года в России было произведено 245,7 тыс. тонн мороженого, что на 11% превышает аналогичный показатель соответствующего периода 2013 года. Причем на 97% рынок заполнен товаром отечественного производства.

В тройку лидеров среди компаний, представленных на отечественном рынке мороженого по итогам I половины 2014 года, вошли: Unilever - 36,9 тыс. тонн, компания «Талосто» с объемом производства 35,6 тыс. тонн и Nestle - 28,5 тыс. тонн.

В стоимостном выражении большая часть рынка мороженого приходится на Nestle - 21,0%, также высока доля Unilever - 18,5%, «Русского холода» - 10,7% и «Айсберри» - 10,1%./1/

Российский рынок мороженого сегодня – это примерно 400 тысяч тонн производимого и потребляемого продукта в год. Если разделить это количество на 150 млн жителей, то получается по 2,67 килограмма в год, что в свою очередь составляет 38 условных порций в год или по три порции в месяц на каждого жителя страны. А если учесть тот факт, что мороженое ест только половина населения, то получается по пять с лишним килограммов, или по 76 порций, в год на одного потребителя. Казалось бы, немало, но в экономически развитых странах потребление мороженого составляет 6-12 килограммов на душу населения./2/

Как и на любом другом, на рынке мороженого можно выделить относительно небольшую группу активных потребителей, на долю которой приходится значительный объем потребления. Такая группа в России равна примерно 10% населения, или 20% потребителей, что составляет 14 млн. человек, которые очень любят мороженое и покупают его часто (3-5 раз в неделю, а то и каждый день).

Следующая группа, а это еще 14 млн. человек, – это те, кто потребляют мороженое 2 раза в неделю, то есть 100 порций, или 7 килограммов, в год. Третья группа – те, кто ест мороженое в среднем 1 раз в неделю, таких более 20 млн. человек. На их долю приходится по 3,5 килограмма в год. Замыкает список группа неактивных потребителей. Это те, кто потребляют мороженое 1-2 раза в месяц. Таким образом, в среднем получается 1,25 килограмма на человека в год.

Таким образом, за счет увеличения количества потребителей на 15-17 млн человек, или 20-25%, а также за счет увеличения частоты потребления мороженого теоретически может быть достигнут рост рынка на 200-260 тысяч тонн в год, или на 50-65%. Такой рост могут обеспечить потенциальные потребители, то есть люди, которые не имеют противопоказаний к потреблению мороженого, не отвергают этот продукт, готовы его потреблять в принципе, но в настоящее время не потребляют.

В России около 33 млн. потенциальных потребителей мороженого. Более того, на прямой вопрос: «Едите ли вы мороженое?», – они отвечают положительно. Однако уточняющий вопрос о частоте потребления или о том, когда они ели мороженое последний раз, показывает, что на самом деле они сегодня мороженое не едят.

За последние годы резко возросло внимание к проблемам питания со стороны не только представителей большинства отраслей медицины, но также ученых и специалистов пищевой промышленности. Это связано с пониманием тех негативных последствий для здоровья, к которым приводят повсеместно выявляемые и широко распространенные среди детского и взрослого населения, нарушения структуры питания и пищевого статуса.

Продуктам функционального питания уделяется все больше внимания со стороны производителей, ученых и медиков. Это обусловлено воз-

растающим спросом населения на такие продукты и стремлением к здоровому образу жизни. Производство и массовое использование продуктов функционального питания для сохранения здоровья, профилактики заболеваний и увеличения продолжительности жизни является предметом государственной политики в области здравоохранения и пищевой индустрии

В странах Европы и Америки в больших количествах производится функциональное мороженое, в основном в виде кисломолочных замороженных десертов и мороженого с пробиотическими культурами, наиболее распространенным из которых является йогуртное мороженое. Популярностью пользуются низкокалорийные виды такого мороженого. В нашей стране производство йогуртного мороженого с использованием кефирных грибков и ацидофильной палочки составляет менее 1 % общего выпуска./3/

Мировой пищевой рынок захлестнула волна низкокалорийных пищевых продуктов. Важной тенденцией является производство низкокалорийного мороженого, т.е. без жира и сахара или с невысокой долей этих компонентов. Для снижения калорийности (и себестоимости) используют заменители молочного жира и сахара. В первом случае все шире используют растительные жиры и их композиции, которые содержат ненасыщенные жирные кислоты и служат дополнительным источником жирорастворимых витаминов. Массовую долю углеводов снижают путем частичной замены сахара на подсластители. За счет этого содержание сахарозы в мороженом может быть уменьшено на 50 %.

Продукты для диетического питания выпускают во всем мире уже несколько десятков лет, однако сегодня на пищевом рынке наблюдается новая волна популярности товаров с пометкой «низкокалорийный». Ассортимент низкокалорийного мороженого в РФ практически на нуле. /4/

В России запатентовано мороженое с функциональными свойствами. Спортивное мороженое и лекарственное мороженое — вот в чем, без сомнения, состоит будущее отрасли. В мороженое добавляются витаминные комплексы (мороженое с витаминами А, С и Е) и различные пищевые добавки. Например, для повышения работоспособности человека (по аналогии с энергетическими напитками) в мороженое вводят аминокислоты, а также — минералы. Существует даже мороженое, содержащее средства для нормализации обмена веществ, различные лекарственные препараты (креатин, глютамин, акулий хрящ и др.). Вследствие чего такое мороженое может даже выступать средством профилактики таких серьезных заболеваний, как онкологические. Составляющие, которые традиционно содержат мороженое, делают усвоение полезных добавок более полным. /5/

Есть основные виды мороженого, их комбинации и авторские рецепты — дело мастерства и фантазии кулинаров. Пожалуй, никого не удивит пломбиром с фруктовыми наполнителями, кофе и фисташками. Но пробовали ли вы мороженое со вкусом пиццы, пасты или копченой курицы? Такая экзотика тоже есть. Из категории десертов мороженое «перекочевало» в основные блюда — его делают из пармезана, кукурузы, попкорна, свеклы, картошки и трюфеля, бородинского хлеба, чачи и перца чили.

Мало кто знает, но томатное мороженое раньше выпускали даже в СССР, сейчас его можно увидеть на прилавках в Японии, там оно довольно распространено. Чесночное мороженое – одно из самых экзотических блюд. Для его приготовления используют предварительно замороженное чесночное пюре.

Распространено мнение, что, так как мороженое относится к числу популярных десертов, то его производство и продажа является очень выгодным и перспективным бизнесом даже несмотря на высокий уровень конкуренции на рынке замороженных лакомств (всего в нашей стране насчитывается свыше 300 предприятий, которые их производят).

ООО «Вологодское Мороженое» входит в состав Группы Компаний «Айсберри», объединившей под своим управлением предприятия с более чем 80-летней историей. В 2008 году компания стала лауреатом национальной премии «НАРОДНАЯ МАРКА №1 в России» в номинации «Мороженое».

Сегодня «Вологодское Мороженое» является крупнейшим предприятием по производству мороженого в России. Мощности по производству продукции составляют до 120 т готового продукта в сутки.

Ассортимент, выпускаемый предприятием, насчитывает более 120 наименований мороженого. Среди них такие бренды, как «Лакомка», «Ленинградское», «Семейное», «Вкусландия», «Филевский Гигант», «От Деда Мороза», «Айсберри Лайт», «Филевское». Помимо мороженого производятся также собственные полуфабрикаты – глазурь и вафельная продукция, что позволяет контролировать качество продукта на всех этапах производства. Продукция ООО «Вологодское Мороженое» поставляется во все федеральные, а так же региональные торговые сети России.

Группа Компаний «Айсберри» является эксклюзивным аккредитованным поставщиком мороженого в школы г. Москвы, владеет крупнейшей специализированной сетью по продаже мороженого, поставляет продукцию за рубеж.

Одно из главных условий успешности бизнеса – правильно выбранная точка для торговли и аппетитный внешний вид получаемого продукта – что и делает продукцию ООО «Вологодское мороженое» привлекательным для покупателя.

Литература

1. Режим доступа: Российский рынок мороженого <http://www.dairynews.ru/processing/rossiyskiy-rynok-morozhenogo-2014.html>
2. Обзор российского рынка мороженого <http://www.sostav.ru/news/2013/04/25/2issled/>.
3. Производство мороженого с функциональными свойствами. М.А. Федотова, д.т.н. В.И. Ганина, к.т.н. В.А. Обелец, МГУПБ. Режим доступа: <http://www.milkbranch.ru/publ/view/18.html>
4. Мировой пищевой рынок захлестнула волна низкокалорийных пищевых продуктов <http://foodmarkets.ru/articles/topic/1210>
5. Мороженое: удовольствие, профилактика и лечение! <http://www.icyhome.ru/content/ice-world/detail.php?ID=1917>

Эффективность производства творога зерненого со сливками

Аннотация:

Творог зерненный со сливками - полезный и востребованный продукт, в настоящее время в Вологде не вырабатывается и на рынке представлен продукцией производителей других регионов. Наличие современного аппаратного оформления для производства этого продукта, в частности линии NDT, и рассчитанные экономические показатели свидетельствуют о целесообразности выработки творога зерненого со сливками на молочных заводах Вологодской области.

Ключевые слова:

Творог зерненный со сливками, себестоимость, рентабельность, срок окупаемости, точка безубыточности

Творог - популярный молочный продукт. Причиной востребованности данного товара является его приемлемая цена и полезность для организма человека.

Ассортимент и выработка творога и творожных изделий с каждым годом увеличивается. Значительные объемы данных продуктов импортируются из Белоруссии. Сегодня на рынке присутствуют: творог различной жирности, творог мягкий диетический, творожная масса, творожные сырки и другие виды продукции.

Творог зерненный со сливками - это творожное зерно, в которое добавлены свежие, чуть подсоленные сливки. Этот оригинальный продукт отличается как от сыра, так и от традиционного творога. Он состоит из достаточно крупных и плотных зерен белка, полученных из обезжиренного молока, и представляет собой нежную, мягкую сырную массу с отчетливо различимыми зёрнами, равномерно распределёнными в сливках.

Массовая доля жира в этом продукте не превышает 9% . Калорийность творога зерненого составляет 155,3 ккал на 100 г продукта. Зернёный творог богат такими аминокислотами, как метионин, холин, лизин. Метионин помогает выводить из организма холестерин, холин необходим для нормальной работы нервной системы, а лизин является веществом, из которого образуется карнитин — элемент, поддерживающий жизненный тонус и заботящийся о сердце /1/.

Пониженная кислотность данного продукта позволяет использовать его в рационе питания людей с проблемами желудочно-кишечного тракта.

Белки зерненого творога содержат большое количество фосфопротеинов, которые требуются для роста организма человека и незаменимы в питании детей и подростков /2/.

В России творог зерненный со сливками можно встретить под названием “литовский творог”. В других странах Европы, а также в США его называют “cottagecheese”, что в переводе означает “домашний сыр”.

На сегодняшний день в продуктовых магазинах Вологды мы встречаем зерненный творог со сливками следующих торговых марок и производителей:

- «Зерненный творог с отборными сливками»,» Домик в деревне». Производитель ОАО “Вимм-Билль-Данн”, Россия, г. Москва;
- «Зерненный творог», «Простоквашино». Производитель ОАО “Компания ЮНИМИЛК”, Россия, Краснодарский край, г. Лабинск;
- Зерненный творог "101 зерно + сливки". Производитель ОАО “Савушкин продукт”, Республика Беларусь, г. Брест.

Из-за санкций с полок продуктовых магазинов исчез зерненный творог литовских и польских производителей.

Вырабатывать творожное зерно для творога зерненого со сливками можно в открытых ваннах-сетках, в закрытом творогоизготовителе или в чане-сыроизготовителе, входящем в состав линии NDT.

При производстве зерненого творога в ваннах-сетках используется очень много ручного труда. Это может привести к бактериальному загрязнению продукта.

В закрытом творогоизготовителе риска загрязнения продукта практически нет. Разрезка сгустка и перемешивание зерна осуществляется автоматически.

Чан-сыроизготовитель - один из видов творогоизготовителей. В нем вырабатывать зерненный творог более рационально. Во-первых, он специально предназначен для производства зерненого творога в полностью закрытой горизонтальной емкости и пригоден для производства зерненого творога как кислотным, так и кислотно-сычужным способом /3/. Во-вторых, сферическое дно и цилиндрическая горизонтальная форма, не имеющие острых углов, увеличивают площадь нагревания или охлаждения, что способствует более щадящей обработке сырного зерна без резких температурных колебаний.

Две мешалки сыроизготовителя перемешивают сырное зерно самым щадящим образом. Скорость мешалок можно регулировать.

Температура нагревающей воды автоматически регулируется по установленному, программируемому значению разности температур между продуктом и водой, чтобы избежать запаривания продукта.

Кроме того, чан-сыроизготовитель NDT оснащен перемещающейся в продольном направлении рамой резки с горизонтальными и вертикаль-

ными струнами. Резка сгустка выполняется за один проход, обеспечивая идеальные и равномерные кубики /3/.

Линия NDT полностью закрытая, что позволяет вырабатывать продукт без обсеменения посторонней микрофлорой. За счет горизонтального размещения чана-сыроизготовителя выход творожного зерна увеличивается на 1-3%, образуется меньше белковой пыли.

Наклонная установка барабанного типа для отделения творожного зерна от сыворотки позволяет сохранить целостность зерен без слипания и самопрессования. После отделения сыворотки на этом же оборудовании проводится промывка зерна в щадящем режиме. Линия полностью подключается к СИП-мойке.

Линию обслуживает один изготовитель творога, что существенно снижает трудовые затраты. При производстве зерненого творога на других видах оборудования работают не менее двух изготовителей творога.

Конструкция линии NDT и уровень автоматизации и механизации гарантируют более длительный срок хранения продукта /4/.

Расчет экономических показателей был проведен на годовой выпуск творога зерненого со сливками 730 т. На суточную выработку - 2 т продукта требуется 21,78 т обезжиренного молока и 578 кг сливок 14 % жирности.

Составлен график производственных процессов, который показал, что для производства творога зерненого со сливками требуется один изготовитель творога пятого разряда (12 часовая рабочая смена) и оператор фасования пятого разряда (затраты времени на фасование творога – 5 ч).

Капитальные вложения на производство зерненого творога со сливками включают стоимость нового оборудования с учетом затрат на доставку и монтаж – 12 млн. 500 тыс. руб.

Рассчитанная себестоимость 1 т творога составит 118 тыс. руб.

При значительной рентабельности (60%) реализация творога принесет 51 млн. 684 тыс. руб. прибыли за год и 70,8 тыс. руб. с каждой тонны творога.

Точка безубыточности составит 171 т. Проектируемый объем значительно превышает ее. Средняя розничная цена 1 кг зерненого творога со сливками в магазинах г. Вологды составляет 276,7 руб., что выше, чем розничная цена (при 20% торговой наценке) предлагаемого творога зерненого со сливками, выпущенного на оборудовании марки NDT, поэтому продукт будет конкурентоспособен.

Срок окупаемости капитальных вложений составит менее года.

Характеристика пищевой ценности творога зерненого со сливками, неудовлетворенный потребительский спрос и рассчитанные экономические показатели свидетельствуют о целесообразности производства этого продукта на молочных заводах Вологодской области.

Литература

1. Тихомирова Н.А. Технология и организация производства молока и молочных продуктов. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 560 с.
2. Артюхова С.И., Тетюшева И.Ф. Зерненный творог для школьного питания// Молочная промышленность, 2014. – №10. – С. 24-25
3. 15 000 л N D T CCV - Закрытый чан-сыроизготовитель для производства зерненого творога. Режим доступа : <http://milknet.ru/trade/chan-syroizgotovitel-4347>
4. Линия производства зерненого творога. Режим доступа: **Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.**