

- 3 Шалыгина, А.М. Молочные продукты для детского и диетического питания [Текст] / А.М. Шалыгина, Г.Н. Крусь, Н.Н. Коткова ; под ред. А.М. Шалыгиной. – М.: АгроНИИТЭИММП, – 1993. – 37 с.
- 4 Кузнецов, В.В. Справочник технолога молочного производства, Технология детских молочных продуктов [Текст] / В.В. Кузнецов, Н.Н. Липатова. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2005 г. – 525 с. – ISBN 5-901065-96-4.
- 5 Назаренко, Ю.В. Обґрунтування параметрів зберігання кисломолочного сиру дитячого харчування [Текст] / Ю.В. Назаренко, Н.А. Дідух // Харчова наука і технологія. – Одеса. – ОНАХТ. – № 2. – 2011. – С. 67–71.
- 6 Закон України «Про дитяче харчування» [Текст] / Відомості Верховної Ради України. – № 44. – 2006. – С. 1469-1476.
- 7 Дідух, Н.А. Визначення протеолітичної активності заквашувальних композицій для виробництва білкових молочних продуктів функціонального та спеціального призначення [Текст] / Н.А. Дідух, Л.О. Молокопой, Ю.В. Назаренко // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: Зб. наук. праць ХДУХТ. – Харків. – 2010. – Вип. 1 (11). – С.329–335.

УДК 637.1:663.874.676.014.33

## ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КИСЛОРОДНОГО КОКТЕЙЛЯ-ПРОДУКТА ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Грошева В.Н., студентка 5 курса, Неповинных Н.В., канд. техн. наук,  
Птичкина Н.М., д-р хим. наук, профессор  
ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет  
им. Н.И. Вавилова», г. Саратов

*Аннотация работы. Цель научной работы: Разработка основы кислородного коктейля функционального назначения путем купажирования натуральных соков и нежирного молочного сырья (творожной сыворотки) с заменой традиционной пенобразующей основы – сиропа корня солодки на белки молочной сыворотки и пищевые полисахариды различной природы. Изучены физико-химические свойства полисахаридов различной природы, изучены физико-химические свойства полученной в лабораторных условиях молочной сыворотки, определены свойства кислородных пен и способы ее получения.*

*Abstract. The framework oxygen cocktail functionality based on the blending of different natural juices and low-fat raw milk (cheese whey) with the replacement of the traditional framework, foaming syrup of licorice root on the whey proteins and dietary polysaccharides of different nature were establish. Physical and chemical properties of polysaccharides of different origin and properties of oxygen foam as well were studied.*

Ключевые слова: аэрированные молочные продукты, коктейли кислородные.

**Актуальность.** Обеспечение здоровья нации составляет одну из важнейших задач государственной политики развитых стран. Одним из основных факторов, определяющих состояние здоровья, является структура и качество потребляемой пищи. Доктрина продовольственной безопасности РФ (Указ Президента РФ от 30 января 2010 г., № 120), определяющая в качестве стратегической цели продовольственной безопасности формирование в РФ основ и индустрии здорового питания, обозначает в числе приоритетных задач увеличение производства обогащенных, диетических и функциональных пищевых продуктов [2].

В настоящее время в питании наблюдается хронический дефицит микронутриентов. Наряду с микронутриентной недостаточностью, актуальной проблемой жителей крупных городов и мегаполисов становится кислородная недостаточность – гипоксия.

Среди средств кислородной терапии наиболее доступными и экономически выгодными являются кислородные коктейли. Анализ научной литературы и патентной информации показал, что в настоящее время кислородные коктейли находят широкое применение как для лечения пациентов с различными заболеваниями, так и у здоровых людей для нормализации и повышения иммунитета, повышения работоспособности, эффективности косметологических процедур, спортивных тренировок и т.д.

Основные проблемы при создании кислородных коктейлей связаны с заменой традиционной пенобразующей основы – яичного белка или сиропа корня солодки на эпидемически и аллергически безопасные пенообразователи, не влияющие на органолептические характеристики готового продукта, а так-

же с разработкой сбалансированной и физиологически обоснованной микронутриентной основой для коктейля.

Учитывая изложенное, актуальным является обоснование выбора кислородных коктейлей в качестве перспективных продуктов нормализации пищевого статуса, повышения иммунитета и профилактики заболеваний, а также разработка основ кислородных коктейлей,ключающих комплексы дефицитных нутриентов, позволяющих обеспечить заданные функциональные и диетические свойства готового продукта.

**Цель исследования.** Целью настоящего исследования является разработка основы кислородного коктейля функционального назначения путем купажирования натуральных соков и нежирного молочного сырья (творожной сыворотки) с заменой традиционной пенообразующей основы – сиропа корня солодки на белки молочной сыворотки и пищевые полисахариды (ПС) различной природы.

**Объекты исследований.** В соответствии с целью работы объектами исследования служили: коммерческие образцы ПС (Kelco США) различной природы водорослевой, микробной, растительной.

В работе использовали ряд продуктов, являющихся необходимыми рецептурными компонентами в производстве кислородного коктейля и соответствующими действующей нормативной документации: сыворотка творожная (ОСТ 10-213-97); вода питьевая (ГОСТ Р 51232-98, СанПиН 2.1.4.1074); сок натуральный (соответствующий требованиям ТУ). По показателям безопасности и микробиологическим показателям все сырье соответствовало требованиям СанПиН 2.3.2.1078-2001.

**Методы исследований.** Экспериментальные исследования проводились в 3-5-ти кратной повторности.

Отбор и подготовку проб для лабораторных исследований творожной сыворотки проводили согласно единой методике в соответствии с требованиями ГОСТ. Физико-химические показатели качества творожной сыворотки проводили с использованием стандартных методов по ГОСТ.

Вязкость исследуемых в работе систем определяли с помощью вискозиметров Оствальда и Геппера.

Показатели энергетической ценности разработанных продуктов определяли расчетным методом [6].

Статистическую обработку полученных данных осуществляли на персональном компьютере Pentium IV с помощью стандартного пакета статистических программ Microsoft Excel. Достоверность различий определяли методом вариационной статистики с использованием критерия Стьюдента, различия считали достоверными при  $P < 0,05$ .

Весь цикл исследований состоит из нескольких этапов.

На первом этапе изучены физико-химические свойства ПС различной природы в качестве пенообразователей структурно-сложных систем. Изучены реологические и структурные свойства ПС, установлен способ подготовки и внесения полисахаридной добавки в молочную основу при производстве кислородного коктейля.

Второй этап исследований заключался в изучении влияния концентрации ПС на органолептические и технологические свойства кислородного коктейля. Изучены физико-химические, микробиологические и органолептические свойства творожной сыворотки и соков. Установлен состав основы для приготовления кислородного коктейля, на базе сока и творожной сыворотки.

На третьем этапе изучены органолептические и физико-химические показатели пен кислородных коктейлей, определена их пищевая и энергетическая ценность. Разработана технология производства кислородного коктейля на основе творожной сыворотки с ПС.

Оптимизация состава основы для приготовления кислородных коктейлей

Молочная сыворотка по современной классификации относится к нежирному молочному сырью, обладает пищевой и биологической ценностью, имеет специфический химический состав, физико-химические свойства[8].

На первом этапе эксперимента в лабораторных условиях получали творожную сыворотку и определяли ее органолептические, физико-химические и микробиологические показатели. По всем показателям сыворотка соответствовала требованиям ОСТ 10-213-97.

На втором этапе эксперимента определяли оптимальное количество тыквенного сока для смешения с сывороткой. Тыквенный сок был выбран не случайно. Как известно, тыква богата пищевыми волокнами, пектинами, витаминами, макро- и микроэлементами, бета-каротином [3]. Помимо высокой биологической ценности, наличие бета-каротина улучшает также потребительские качества продуктов питания, так как он является натуральным интенсивным красителем желто-оранжевого цвета, проявляет антиканцерогенные свойства.

На основании проведенной органолептической оценки было установлено, что оптимальное количество тыквенного сока должно составлять 20 % от массы готового продукта, а количественное соотношение творожной сыворотки и тыквенного сока должно составлять 4:1.

Изучение пенообразующей способности полисахаридов при создании кислородного коктейля

Кислородный коктейль готовили на кислородном коктейлере «Армед», для получения пены использовали медицинский кислород (99,9 % чистого медицинского кислорода) из кислородного баллона.

В процесі насыщення отриманої маси кислородом утворюється пена. Свойства пенів оцінюють по їх кратності, дисперсності та устойчивості. На устойчивость газожидкостной дисперсной системы влияют свойства дисперсионной среды (чем больше вязкость, тем устойчивее пена) [1], внешние факторы (температура, механическое воздействие) [5], наличие пенообразователя.

В ході дослідження було установлено, що оптимальна температура основи для процесу пенообразування та отримання пені мелкоячеистої структури, повинна становити 1 – 2 °C.

С підвищенням температури до (20 ± 1) °C та вище помічено зниження рівня пенообразування. Це обумовлено тепловим рухом молекул білків, які не здатні до твердої адсорбції на межафазних плінках.

Традиційним пенообразувачем кислородних коктейлів є екстракт корня солодки. Однак, як відомо, використання його навіть при невеликих концентраціях призводить до змін органолептических показників продукту (горький привкус).

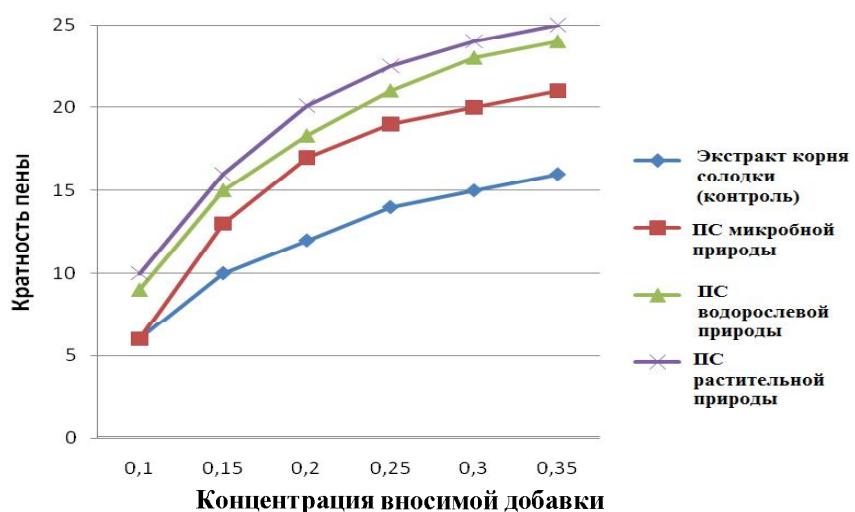
В якості альтернативних кореню солодки пенообразувачів целесообразно використовувати ПС, які забезпечують високу механічну стабільність та високу стабільність кислородної пені.

Учитувайши вищеизложенное, були обрані ПС (в тексті цієї роботи ПС не називаються, так як подана заявка на патент РФ) – водорослевої, мікробної та растительної природи в якості пенообразувачів для приготування кислородного коктейлю. Крім того, сама молочна сироватка в якості основи для приготування кислородного коктейлю, була обрана не зважаючи: як відомо, в складі молочної сироватки входять сировочні білки, які є стабілізаторами межафазних пенних плінок. Це пов'язано зі зберіганням на поверхні плінок заряджених функціональних груп зі здійсненим гідрофільно-ліпофільним балансом [7, 4].

В якості контролю використовували аналогічні основи з додаванням сиропу кореню солодки.

Исследуемые основы, поочередно, в количестве 100 мл помещали в стандартный коктейлер «Армед», после чего осуществляли барботаж медицинского кислорода до прекращения роста высоты столба пены.

Залежність кратності пені від природи та дози вносимої додавки при температурі 1 – 2 °C представлена на рис. 1.



**Рис. 1 – Влияние природы и концентрации вносимой добавки на кратность пены при температуре основы 1 – 2 °C**

Показано, що використання ПС забезпечує утворення більш стійких пеней з більшою кратністю кислородних пеней навіть при маліх концентраціях.

При оцінці органолептических показників установлено, що кислородні коктейлі, отримані з пенообразуючого розчину, що містить 0,3 % кореня солодки, мають горьковатий привкус. В то ж час як кислородні коктейлі, отримані з використанням ПС, не обладнали посторонніми привкусами та запахами.

Фізико-хіміческі характеристики пен кислородних коктейлів представлені в таблиці 1.

**Таблиця 1 – Физико-хіміческі характеристики пен кислородних коктейлів**

Пенообразователь	Стабильность пены, мин	Кратность пены, %
Корень солодки	2 ± 0,2	150
ПС микробной природы	25 ± 0,2	200
ПС водорослевой природы	30 ± 0,2	230
ПС растительной природы	40,0 ± 0,2	240

Как видно из таблицы 1, кратность пен с ПС возрастает примерно в 1,3 – 1,6 раза, по сравнению с кратностью пены с экстрактом корня солодки (контрольный образец). Кроме того, стабильность пен с ПС увеличивается, по сравнению с контрольным образцом в 12,5 – 20 раз, пены остаются неизменными по структуре в течение длительного времени (25 – 40 мин) в отличие от контрольного образца, у которого жизнь пены составляет около 2 мин.

Этот процесс объясняется тем, что при формировании пены на основе нежирного молочного сырья, фруктового сока и ПС происходит активация процесса образования устойчивой кислородной пены за счет образования, так называемых, интербиополимерных комплексов на основе сывороточных белков и ПС.

Разработка основы кислородного коктейля на основе творожной сыворотки с полисахаридами. Пищевая и энергетическая ценность продукта

На основании проведенных исследований нами был разработан состав основы для приготовления пены кислородного коктейля (табл. 2) и произведен расчет ее пищевой и энергетической ценности (табл. 3).

**Таблиця 2 – Состав основы для приготовления пены кислородного коктейля**

Компоненты	Объем для группы свыше 30 человек
Сыворотка творожная	350 мл
Сок тыквенный	150 мл
Вода кипяченая	для приготовления ПС
Полисахарид	расчетное количество

**Таблиця 3 – Пищевая и энергетическая ценность основы для приготовления 100 г пены**

Показатель	Значение
Массовая доля белка, %	1,5
Массовая доля жира, %	0,2
Массовая доля углеводов, %	16,5
Энергетическая ценность, ккал	58

Приготовленные кислородные пены обладали следующими органолептическими характеристиками:

- вкус – приятный, умеренно сладкий, с выраженным нотами тыквы;
- запах – нежный, свежий, с оттенком тыквы;
- консистенция – нежная упругая однородная пена, без отделения жидкости;
- цвет – желтый.

Нами показано, что использование данных ПС в рецептуре кислородных коктейлей улучшает их структуру и органолептические характеристики.

Установлено, что использование ПС при создании кислородного коктейля обеспечивает получение монодисперсной кислородной пены с объемом пузырьков газа 1 – 2  $\text{мм}^3$ .

Разработка технологии приготовления кислородного коктейля на основе творожной сыворотки с полисахаридами

На основании проведенных исследований была разработана технология производства кислородного коктейля на основе творожной сыворотки с ПС

Фасовку готовой кислородной пены (разовая доза) для непосредственного употребления осуществляли в пластиковые стаканчики объемом 200 мл.

**Выводы.** Обоснована целесообразность и эффективность применения творожной сыворотки в смешении с тыквенным соком в качестве основы для кислородного коктейля и ПС в качестве стабилизаторов пен в технологиях кислородных коктейлей. Установлена доза вносимых ПД. Установлено влияние технологических параметров производства на показатели качества кислородных коктейлей. Определена пищевая и энергетическая ценность продукта. Разработана технология производства кислородного коктейля на основе творожной сыворотки и тыквенного сока с ПС.

**Література**

1. Гельфман, М.И. Коллоидная химия / М.И. Гельфман [и др.]. – СПб.: Изд-во «Лань», 2003.
2. Кочеткова, А.А. Функциональные пищевые продукты: общее и частное практических задач / А.А. Кочеткова // Сборник докладов XIII Международного Форума «Пищевые ингредиенты XXI века», Москва, ВВЦ, 13-16 марта 2012. – С. 25 – 29.
3. Маркина, О.А. Получение пектина из тыквы с помощью ферментов микробного происхождения: Дис. ... канд. бiol. наук. – Саратов, 2005. – 143 с.
4. Остроумова, Т.Л. Влияние белковых веществ на пенообразующие свойства молока / Т.Л. Остроумова, А.Ю. Просеков // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 2007. – № 2. – С. 43 – 46.
5. Просеков, А.Ю. Влияние технических характеристик роторно-пульсационного аппарата на структуру взбитого продукта / А.Ю. Просеков [и др.] // Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции. – 2005. – № 5. – С. 61-63.
6. Сорока, Н.Ф. Питание и здоровье / Н.Ф. Сорока. – Минск: Беларусь, 1994. – 350 с.
7. Храмцов, А.Г. Молочная сыворотка / А.Г. Храмцов. – М.: Агропромиздат, 1990. – 240 с.: ил.
8. Шендеров, Б.А. Медицинская микробная экология и функциональное питание. Т.1. Микрофлора человека и ее функции / Б.А. Шендеров. – М.: Гранть, 1998. – 287 с
9. Marshall, R.T. Ice cream / R.T. Marshall, H.D. Goff, R.W. Hartel. – New York, 2003. – Р. 50 – 75.
10. Василенко, И.Я. Радиоактивный стронций ( $^{89}\text{Sr}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ) в продуктах питания / И.Я. Василенко // Вопросы питания. – 1989. - № 5. – С. 4 – 10.

УДК 637.07

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ЙОДА И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ**

**Максютов Р.Р., аспірант, Козлов В.Н., д-р бiol. наук, профессор**

**Філіал Московського гостинного університета технологій і управління  
ім. К.Г.Разумовського, г.Мелеуз, Республіка Башкортостан**

*В статье приводится сравнительная оценка показателей, отражающих концентрацию макро- и микроэлементов в молоке и молочных продуктах. Приведён анализ результатов по исследованию кобыльего молока и кумыса на содержание йода, цинка, меди, а также тяжёлых металлов – свинца и кадмия.*

*Provides a comparative evaluation of indicators reflecting the concentration of macro-and microelements in milk and milk products. Is the analysis of the results of research and mare's milk Koumiss on iodine content, zinc, copper, and heavy metals – lead and cadmium.*

Ключевые слова: кобылье молоко, кумыс, макро- и микроэлементы, тяжёлые металлы, биотрансформированные формы йода.

На современном этапе трудно переоценить важность получения высококачественных пищевых продуктов. Обеспечение безопасности продовольственного сырья является одним из условий сохранения здоровья человека и его генофонда.

С пищевыми продуктами в организм человека поступает значительная часть токсичных веществ. Уровень контаминантов в пищевом сырье за последние 5 лет увеличился почти в пять раз. Токсичные элементы обнаруживаются в 90 % исследуемых продуктов питания [1]. Среди тяжёлых металлов (ТМ) наиболее опасными загрязнителями считаются свинец, кадмий, полихлорированные бифенилы, дibenзо-диоксины, выделенные в особую группу «суперэркотоксикантов». При длительном воздействии поллютантов существенным образом изменяется функциональное состояние системы гипоталамус-гипофиз-щитовидная железа-периферические ткани. Необходимо обеспечение строгого контроля за процессами антропогенной миграции ТМ в биосфере, коррекция их уровня в биогеохимической цепочке почва – вода – продукты животноводства-человек. Отрицательные изменения среды обитания человека влекут за собой рост заболеваемости населения. В первую очередь проявляются экологозависимые заболевания: врожденные дефекты, заболевания иммунной и нервной системы, синдром гиперактивности, депрессия и астма, гормональные нарушения, энцефалопатия, рак [5].