

УДК: 637.344/577.1

РАЗРАБОТКА ВИТАМИНИЗИРОВАННОГО НАПИТКА НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА

Андреева Ольга Михайловна, Белокрылова Анна Витальевна

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение лицей № 12

Екатеринбург, Россия

Аннотация

Введение. По мнению специалистов, у большого количества людей из-за неправильного образа жизни нарушается соотношение между свободными радикалами и антиоксидантами. Это обстоятельство вызывает окислительный стресс, который, в свою очередь, является фоном для развития серьезных заболеваний в нашем организме. **Цель исследования** – разработать рецептуру и технологию производства витаминизированного напитка на основе молочной сыворотки. **Материал и методы.** Приготовлено и проанализировано 6 образцов витаминизированного напитка на основе молочной сыворотки, приготовленной по двум разным рецептам: Рецепт 1 – получение сыворотки путем сквашивания молока: Образец № 1 – сыворотка + яблоко и банан; Образец №2 – чернослив и курага; Образец № 3 – яблоко и шпинат. Рецепт 2 –термическая обработка молока: Образец № 4 – сыворотка + яблоко и банан; Образец №5 – чернослив и курага; Образец № 6– яблоко и шпинат. Для оценки полученных результатов применяли лабораторные методы, аппаратный метод и метод сравнения. **Результаты.** По результатам физико– химического анализа было установлено, что образец сыворотки, приготовленный по классической рецептуре, имел оптимальную кислотность (70°Т) и соответствовал ГОСТ 34352–2017. По результатам органолептической оценке установлено, что сыворотка, приготовленная по классической рецептуре (Рецепт №2), обладала более яркими вкусовыми свойствами, чем сыворотка, сквашенная сметаной (Рецепт №1). **Выводы.** Лучшим образцом кисломолочного напитка по результатам дегустационной и балльной оценки стал опытный образец №5 (курага – чернослив) и набрал максимальное количество баллов (5,0) по сравнению с другими опытными образцами.

Ключевые слова: окислительный стресс, сыворотка, напиток.

DEVELOPMENT OF A MILK WHEY – BASED VITAMIN DRINK TO REDUCE OXIDATIVE STRESS IN THE HUMAN BODY

Andreeva Olga Mikhailovna, Belokrylova Anna Vitalievna

Municipal Autonomous General Educational Institution Lyceum №12

Yekaterinburg, Russia

Abstract

Introduction. According to experts, in a large number of people, due to the wrong lifestyle, the ratio between free radicals and antioxidants is violated. This circumstance causes oxidative stress, which, in turn, is the background for the development of serious diseases in our body. **The aim of the study** is to develop a formula and technology for the production of a vitamin beverage based on whey. **Material and methods.** 6 samples of a vitaminized beverage based on whey prepared according to two different recipes were prepared and analyzed: Recipe 1 – whey production by milk fermentation: Sample № 1 – whey + apple and banana; Sample № 2 – prunes and apricots; Sample № 3 – apple and spinach. Recipe 2 – thermal processing of milk: Sample № 4 – whey + apple and banana; Sample № 5 – prunes and dried apricots; Sample № 6 – apple and spinach. Laboratory methods, hardware method and comparison method were used to evaluate the obtained results. **Results.** According to the results of physicochemical analysis, it was found that the serum sample prepared according to the classical formulation had an optimal acidity (70 ° T) and corresponded to GOST 34352–2017. According to the results of organoleptic evaluation, it was found that whey prepared according to the classical recipe (Recipe № 2) had brighter taste properties than whey squashed with sour cream (Recipe № 1). **Conclusion.** The best sample of sour– milk drink according to the results of tasting and point assessment was prototype № 5 (dried apricots – prunes) and scored the maximum number of points (5.0) compared to other experimental samples.

Keywords: oxidative stress, serum, drink

ВВЕДЕНИЕ

Питание человека играет ключевую роль, определяющую здоровье и выносливость организма. По мнению специалистов, у большого количества людей из-за неправильного образа жизни (неправильное питание, вредные привычки, экологическая обстановка и др.) нарушается соотношение между свободными радикалами и антиоксидантами. Это обстоятельство вызывает окислительный стресс, который, в свою очередь, является фоном для развития серьезных заболеваний в нашем организме [1, 2, 3].

Молочная сыворотка обладает высокой пищевой и биологической ценностью, которые обусловлены комплексом биологически активных веществ: сывороточные белки,

незаменимые аминокислоты, лактоза, более 30 макро– и микроэлементов (Ca, P, Fe и др.); водо- и жирорастворимые витамины (С, группы В, РР, β – каротин, А, Е), углеводы, ферменты и др. Всё это делает данный продукт привлекательным для потребителя.

Как известно, добавление в продукты питания различных добавок, позволяет создавать функциональные продукты, улучшающие функции пищеварения, иммунной системы, обменных процессов в организме человека, снижает риск развития заболеваний. Так, есть опыт обогащения продуктов и напитков различными витаминами, что нашло отражение во многих публикациях ученых. Например, витамины Е, С и А – это основные витамины, обладающие антиоксидантными свойствами [4, 5].

Следовательно, разработка новых рецептур витаминизированных продуктов питания для снижения окислительного стресса в организме человека является актуальным направлением исследований.

Цель исследования – разработать рецептуру и технологию производства витаминизированного напитка на основе молочной сыворотки для снижения окислительного стресса в организме человека.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Технология производства и рецептура витаминизированного напитка на основе сыворотки изучалась на основе различных рецептов и проходила в три этапа. На 1 этапе изучили рецепты и технологию приготовления сыворотки в домашних условиях. 2 этап включал – подбор ингредиентов и приготовление витаминизированного напитка. 3 этап – проведение органолептических и физико – химических исследований готовых образцов. Сыворотку для напитка готовили следующими способами:

1. сквашивание молока;
2. термическая обработка молока;

Для приготовления основы для напитка по первому рецепту необходимо:

1. сквасить молоко путем добавления к нему 1 ложки сметаны или кефира;
2. обработать полученную смесь на водяной бани до полного отделения сыворотки;
3. охлаждение смеси;
4. процеживание жидкости.

Классическая рецептура приготовления сыворотки путем термической обработки включала следующие этапы:

1. сквашивание молока при комнатной температуре (18– 20°C) в течение 48 часов;
2. термическая обработка скисшего молока ($T = 100^{\circ}\text{C}$);
3. отделение сыворотки.

Всего было приготовлено и проанализировано 6 образцов продукта. Оценку качества сыворотки и готовых образцов продукта проводили по ГОСТ 34352 – 2017 Сыворотка молочная–сырье. Технические условия. Физико-химические показатели сыворотки и опытных образцов напитка определяли в соответствии ГОСТ 33957– 2016 Сыворотка молочная и напитки на ее основе. Правила приемки, отбор проб и методы контроля. Метод определения титруемой кислотности основан на нейтрализации кислот, содержащихся в продукции, раствором гидроокиси натрия с применением в качестве индикатора раствора фенолфталеина. Органолептическую оценку качества сыворотки творожной, изготовленной разными способами в домашних условиях, осуществляли в соответствии с ГОСТ 34352 – 2017 Сыворотка молочная–сырье. Технические условия.

Органолептические показатели витаминизированных напитков оценивали с использованием описательно – аналитического метода, сущность которого заключалась в том, что сложные составляющие каждого органолептического свойства (вкус, консистенция и т. д.) представляли в виде обобщения отдельных составляющих, которые отражали качество готового напитка. Одновременно с исследованием органолептических показателей проводилась дегустационная оценка по аналогичным параметрам. Она осуществлялась группой экспертов – дегустаторов с присвоением по каждому признаку баллов от 1 до 5 (1 – плохо, 5 – отлично).

РЕЗУЛЬТАТЫ

При оценке органолептических свойств сыворотки, приготовленной двумя способами, было установлено, что образец №2 обладал более яркими вкусовыми свойствами, характерными для творожной сыворотки. Внешний вид и консистенция, цвет, вкус и запах этого образца полностью соответствовали требованиям ГОСТ 34352–2017. Полученная сыворотка в образце №1 по своим свойствам больше напоминала подсырную несоленую сыворотку.

Далее провели дегустационную оценку готовых образцов витаминизированного напитка и оценку по 5–балльной шкале. Оценивали консистенцию, цвет, вкус и запах (рис. 1).

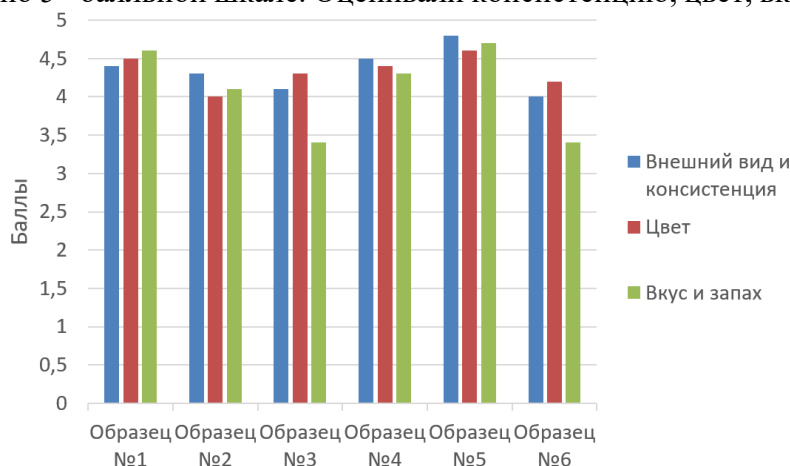


Рис. 1 Дегустационная оценка готовых образцов витаминизированного напитка по 5–балльной шкале

По результатам лабораторного анализа готовой сыворотки (рис. 2) было установлено, что образец №2 имел кислотность 70°Т, что соответствует требованиям ГОСТ для творожной сыворотки. Показатели образца №1 находились ниже установленных значений и составили 63°Т.



Рис. 2 Результаты лабораторного анализа титруемой кислотности образцов сыворотки, приготовленной разными способами, °Т

Кислотность опытных образцов напитков напрямую зависит от качества исходного сырья, используемого для производства и, кроме того, влияет на сроки годности продукта. При проведении опыта была измерена кислотность готовых образцов напитка в день их производства. Результаты представлены в таблице (Таблица 1).

Таблица 1.

Кислотность образцов витаминизированного напитка

Исследуемые образцы	Показатель титруемой кислотности, °Т
Образец №1 яблоко – банан	21

Образец №2 чернослив – курага	24
Образец №3 яблоко – шпинат	30
Образец №4 яблоко – банан	17
Образец №5 чернослив – курага	46
Образец №6 яблоко – шпинат	53

Меньшей титруемой кислотностью обладали образцы с добавлением яблока и банана.

ОБСУЖДЕНИЕ

По данным Роспотребнадзора лучшими окислительными свойствами обладают яблоки, лимоны, курага, чернослив и другие продукты [6].

Л. А. Маюрникова с учеными (2021) в ходе анализ химического состава творожной сыворотки выявили следующие группы нутриентов, характеризующиеся антиокислительным действием: сывороточные белки, аминокислоты, витамины и ферменты [7].

Окислительный стресс и свободные радикалы очень вредны для здоровья человека. Они играют потенциальную роль в развитии, прогрессировании и возникновении многих патологий и заболеваний, чередуя нормальный физиологический механизм, переходя от простого к сложному уровню заболеваний, формируя простую смену иммунитета с патологическим вовлечением рака. В последнее время внимание многих исследователей привлекли антиоксиданты, так как эта группа соединений играет большую роль в противодействии реакциям окислительного стресса, тем самым предотвращая заболевания и укрепляя здоровье человека. По результатам многих исследований можно сделать вывод, что окислительный стресс и свободные радикалы опасны для здоровья человека.

Таким образом, поиск новых сырьевых источников, в том числе животного происхождения, для получения продуктов массового потребления с повышенной антиоксидантной активностью особенно актуален. Изучено антиокислительное действие не востребованного ресурса молочной отрасли – творожной сыворотки, ресурсы которой в Российской Федерации превышают 3,5 млн. т. в год.

ВЫВОДЫ

1. Лучшей рецептурой для приготовления сыворотки в домашних условиях является – термическая обработка молока.

2. По результатам физико – химического анализа было установлено, что образец сыворотки, приготовленный по классической рецептуре, имел оптимальную кислотность (70°Т) и соответствовал требованиям ГОСТ 34352–2017.

3. Показатель ОВП был ниже у напитка №6 (яблоко– шпинат), 329,4 мВ. Значит, этот напиток обладает наиболее высокой антиоксидантной активностью и способен связывать некоторые свободные радикалы. Это ниже на 6,5% с образцом №5.

4. Лучшим образцом кисломолочного напитка по результатам дегустационной и балльной оценки стал опытный образец №5 (курага – чернослив) и набрал (4,7) баллов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Антиоксидантные свойства функциональных пищевых ингредиентов, используемых при производстве хлебобулочных и молочных продуктов, их влияние на качество и сохраняемость продукции / И. Ю. Потороко, А. В. Паймулина, Д. Г. Ускова [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2017. – Т. 79, № 4(74). – С. 143–151.
2. Антиоксиданты: зачем они нужны и в каких продуктах содержатся? – URL: <https://04.rospotrebnadzor.ru/index.php/press-center/press-reliz/18197-26072023.html> (дата обращения 15.11.2023). Текст: электронный.
3. Антипова Л. В. Тенденции развития научных основ проектирования пищевых продуктов/ Л. В. Антипова, Н. С. Родионова, Е.С. Попов // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2018. – № 1(361). – С. 8–11.
4. Лосевская, С.А. Положительные и негативные свойства молочной сыворотки / С.А. Лосевская, С.А. Рыбник // Вызовы современности и стратегии развития общества в условиях новой реальности: Сборник материалов XVI Международ. научно–практической конф. Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство АЛЕФ», 2023. – С. 102–104.
5. Лысенко В. И. Оксидативный стресс как неспецифический фактор патогенеза органных повреждений (обзор литературы и собственных исследований) / В.И. Лысенко // Медицина неотложных состояний. – 2020. – Т. 16, № 1. – С. 24–35.
6. Мельникова Е. И. Молочная сыворотка в борьбе с окислительным стрессом / Е.И. Мельникова, М.О. Фисенко, Н.Н. Новомлинская // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2010. – № 12. – С. 49–50.
7. Методология разработки продуктов питания с высокой антиоксидантной активностью / Л.А. Маюрникова, Е.С. Бычкова, И.О. Ломовский [и др.] // Ползуновский вестник. – 2021. – № 4. – С. 90–96.

Сведения об авторах

О. М. Андреева* – учащийся

А. В. Белокрылова – учитель химии

Information about the authors

O.M. Andreeva* – student

A.V Belokrylova – chemistry teacher

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

Andreeva.olga677@gmail.com

УДК 615.841

ВОЗДЕЙСТВИЕ ПОСТОЯННЫМ И ПЕРЕМЕННЫМ МАГНИТНЫМ ПОЛЕМ НА КУЛЬТУРЫ КЛЕТОК

Баранов Федор Михайлович, Хохлов Константин Олегович, Феофилова Наталья Игоревна

Специализированный учебно-научный центр

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.

Ельцина»

Екатеринбург, Россия

Аннотация

Введение. В настоящее время в медицинской практике все более широкое применение находят методы немедикаментозного лечения, в том числе магнитотерапии. Разностороннее действие последней, ее широкое применение при многих заболеваниях, доступность и сравнительная дешевизна метода обусловили интерес к лечебным и профилактическим эффектам магнитных полей. Человеческое тело с магнитной точки зрения представляет собой инертный материал, благодаря его основной составляющей – воде. К сожалению, ни одна из гипотез о вероятных механизмах и особенностях действия магнитных полей на биообъекты не является строго доказанной, исследованием в данной области занимаются научные группы физиков, биологов по всему миру.

Цель исследования – разработка устройства, способного формировать импульсы магнитного поля различной формы и амплитуды. Выявление отклика на воздействие постоянным и переменным магнитным полем на культуры нормальных и опухолевых клеток. **Материал и методы.** Предпосылкой для разработки лабораторного стенда послужило экспериментальное устройство для неадекватного воздействия на биообъекты импульсным инфранизкочастотным магнитным полем (ИИМП) разработанное А.П. Волобуевым и др. Разработанное устройство было опробовано на беспородных собаках, выявлен эффект подавления митотической активности интенсивно делящихся клеток доброкачественных и злокачественных новообразований молочных желёз.

Результаты. Магнитотерапевтическая установка (МТУ) представляет собой два соленоида, в пространство между которыми помещается пациент (биообъект), подвергаемый терапии. Изготовленный макет МТУ способен формировать импульсы произвольной формы, позволяющей как стимулировать, так и подавлять рост клеток.

Выводы. В результате проведенных экспериментов выявлено избирательное воздействие различной формы и амплитуды импульсов на культуры клеток, для нормальных клеток наблюдается стимулирующий эффект, а на опухолевые деструктивный. Импульсное магнитное поле, как у нормальных, так и у опухолевых клеток, приводит к увеличению размеров ядер и длины клеток, а постоянное – к уменьшению размеров ядер. Данная мини модель магнитотерапевтической установки представляет, как научный исследовательский интерес, так и интерес использования в качестве бытового медицинского прибора в будущем.

Ключевые слова: магнитотерапия, магнитотерапевтическая установка, медицинские приборы.

EFFECT OF ALTERNATING HIGH – FREQUENCY MAGNETIC FIELD ON LIVING ORGANISMS

Baranov Fedor Mikhailovich, Khokhlov Konstantin Olegovich, Feofilova Natalia Igorevna

Specialized Educational and Scientific Center

Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin

Yekaterinburg, Russia

Abstract

Introduction. Currently, methods of non-drug treatment, including magnetic therapy, are increasingly being used in medical practice. The versatile effect of the latter, its widespread use in many diseases, the accessibility and comparative cheapness of the method have led to interest in the therapeutic and preventive effects of magnetic fields. From a magnetic point of view, the human body is an inert material, due to its main component – water. Unfortunately, none of the hypotheses about the probable mechanisms and features of the action of magnetic fields on biological objects is strictly proven, scientific groups of physicists and biologists around the world are engaged in research in this area. **The aim of the study** is to develop a device capable of generating magnetic field pulses of various shapes and amplitudes. Identification of the response to the effects of a constant and alternating magnetic field on cultures of normal and tumor cells. **Material and methods.** The prerequisite for the development of the laboratory stand was an experimental device for inadequate exposure to biological objects by a pulsed infra-low frequency magnetic field (IMF) developed by A.P.