

О.С. Чеченихина – доктор биологических наук, профессор
Е.С. Смирнова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Information about the authors

Е.А. Ustinova* - student

N.R. Panfilova - teacher

O.S. Chechenikhina – Doctor of Sciences (Biological), Professor

E.S. Smirnova – Candidate of Sciences (Agricultural), Associate Professor

***Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):**

esiia0405@mail.ru

УДК 664

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ОБОГАЩЕННОГО ЙОГУРТА С КОЛЛАГЕНОМ И ВИТАМИНОМ С

Елизавета Владимировна Штангрет¹, Айткали Айбасович Каминов¹, Ольга Сергеевна Чеченихина²

¹МАОУ Гимназия № 108 имени В.Н. Татищева

²ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет»

Екатеринбург, Россия

Аннотация

Введение. Несовершенный остеогенез – одна из самых часто встречающихся редких болезней. Особую роль играет для таких больных реабилитация за счет корректировки питания с увеличением поступления коллагена и витамина С. Важна возможность домашнего поддержания питания. Поэтому создание йогурта с коллагеном и витамином С в домашних условиях увеличивает возможность больного полноценно питаться и получать необходимые вещества. **Цель исследования** – разработать рецептуру обогащенного йогурта с коллагеном и витамином С. **Материал и методы.** Технология приготовления йогурта с коллагеном в домашних условиях изучалась на основе медицинских данных об особенностях несовершенного остеогенеза, свойствах коллагена, данных ГОСТ 31981-2013. Проанализировано три образца йогурта: без наполнителей; с суточной нормой коллагена и витамином С в виде протёртой ягоды смородины; с суточной нормой коллагена и витамином С в виде цельной ягоды смородины. **Результаты.** Разработаны рецептуры йогурта и приготовлен продукт, в котором количество коллагена соответствует суточной норме его потребления (20 г/сут). Благодаря выраженному вкусу и запаху ягод смородины образец «Коллаген и протёртая смородина» получил самый высокий балл за органолептическую оценку (4,8). Образцы с ягодами имели кислотность, превышающую нормативные значения, что может негативно сказываться на здоровье человека. **Выводы.** При несовершенном остеогенезе у человека рекомендуем (не отменяя основную терапию) употреблять в пищу обогащенный йогурт, приготовленный по рецептуре образца без ягод смородины. В случае, если количество витамина С в организме человека не достигает нормативных значений, то дополнительно рекомендуем применять

данный витамин в рационе по назначению врача в виде шиповника, сладкого перца, смородины, облепихи, петрушки и пр.

Ключевые слова: несовершенный остеогенез, йогурт, коллаген, витамин С.

DEVELOPMENT OF A RECIPE FOR ENRICHED YOGURT WITH COLLAGEN AND VITAMIN C

Elizaveta V. Shtangret¹, Aitkali A. Kaminov¹, Olga S. Chechenikhina²

¹Gymnasium № 108 named after V.N. Tatishchev

²Ural state agrarian university

Yekaterinburg, Russia

Abstract

Introduction. Osteogenesis imperfecta is one of the most common rare diseases. Rehabilitation plays a special role for such patients by adjusting nutrition with an increase in the intake of collagen and vitamin C. The possibility of maintaining nutrition at home is important. Therefore, the creation of yogurt with collagen and vitamin C at home increases the patient's ability to fully eat and receive the necessary substances. **The purpose of the study** is to develop a recipe for enriched yogurt with collagen and vitamin C. **Material and methods.** The technology of making yogurt with collagen at home was studied on the basis of medical data on the features of osteogenesis imperfecta, the properties of collagen, according to GOST 31981-2013. Three samples of yogurt were analyzed: without fillers; with a daily norm of collagen and vitamin C in the form of mashed currant berries; with a daily norm of collagen and vitamin C in the form of whole currant berries. **Results.** Yogurt recipes have been developed and a product has been prepared in which the amount of collagen corresponds to the daily norm of its consumption (20 g /day). Due to the pronounced taste and smell of currant berries, the sample "Collagen and mashed currant" received the highest score for organoleptic evaluation (4.8). Samples with berries had an acidity exceeding the normative values, which can negatively affect human health. When adding currant berries to yogurt, its cost increases by only 2.2 rubles. **Conclusions.** In case of imperfect osteogenesis in humans, we recommend (without canceling the main therapy) to eat enriched yogurt prepared according to the sample recipe without currant berries. If the amount of vitamin C in the human body does not reach the normative values, then we additionally recommend using this vitamin in the diet as prescribed by a doctor in the form of rosehip, sweet pepper, currant, sea buckthorn, parsley, etc.

Keywords: osteogenesis imperfecta, yogurt, collagen, vitamin C.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проекта заключается в том, что несовершенный остеогенез – одна из самых часто встречающихся редких болезней, поражающая одного из 12–15 тысяч новорожденных. «Несовершенный остеогенез (несовершенное костеобразование, болезнь Лобштейна-Вролика) в 2012 году включен правительством РФ в список редких (орфанных) заболеваний, приводящих к сокращению продолжительности жизни граждан или их инвалидности [1]. По данным Минздрава на 2014 год, в России живут 12,3 тысячи человек с редкими

заболеваниями, из них 556 взрослых и детей с несовершенным остеогенезом» [2]. Диагноз ставится на основании скелетных и экстраскелетных клинических проявлений. Радиологические исследования выявляют остеопороз. «Лекарственные препараты для медицинского применения, зарегистрированные на территории РФ, назначаются в соответствии с инструкцией по применению лекарственного препарата для медицинского применения и фармакотерапевтической группой по анатомо-терапевтическо-химической классификации, рекомендованной Всемирной организацией здравоохранения, а также с учетом способа введения и применения лекарственного препарата» [3].

Особенно важна для таких больных реабилитация не только за счет врачебного вмешательства и медикаментов, но и за счет корректировки питания, а именно, увеличения поступления коллагена, кальция, минералов, витаминов, в том числе, особенно важно, поступление витамина С. Важна возможность домашнего поддержания питания. Следовательно, создание йогурта с коллагеном и витамином С в домашних условиях облегчает социальную жизнь, возможность полноценно питаться и получать все необходимые вещества у больного с несовершенным остеогенезом [4, 5]. Нужно отметить, что подобные продукты создаются отечественными производителями, но с использованием западного коллагена, следовательно, стоит перспектива импортозамещения и одомашнивания процесса, что делает его более легким и доступным для любого больного.

Цель исследования – разработать рецептуру обогащенного йогурта с коллагеном и витамином С.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Технология приготовления йогурта с коллагеном в домашних условиях изучалась на основе медицинских данных об особенностях несовершенного остеогенеза, свойствах коллагена, а также данных ГОСТ 31981-2013 Йогурты. Общие технические условия [6].

Было проанализировано три образца йогурта:

- 1 образец «Классический» – йогурт без наполнителей;
- 2 образец «С протёртой смородиной» – йогурт с суточной нормой коллагена (20 г) и витамином С в виде протёртой ягоды смородины (10 г);
- 3 образец «С цельной ягодой смородины» - йогурт с суточной нормой коллагена (20 г) и витамином С в виде цельной ягоды смородины (11 шт - 10 г).

Отбор проб готового продукта для оценки и анализа органолептических показателей, а также сравнение полученных результатов осуществляли согласно ГОСТ 31981-2013. Для оценки показателей создана экспертная комиссия в количестве 6 человек. Эксперты проводили дегустационную оценку органолептических показателей трех образцов йогурта в течении 2-3 часов после приготовления по 5-балльной шкале. Показатели экономической эффективности производства образцов йогурта оценивались путем расчета всех необходимых затрат на производства продукта в домашних условиях. При расчете себестоимости применены рыночные цены на ресурсы, используемые при производстве йогурта, в том числе цены на молоко и коллаген.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Разработана технологическая схема производства йогурта:

Подготовка сырья (мы подготовили молоко с массовой долей жира 3,2%, протертую смородину, коллаген и закваску); Термическая обработка (для того, чтобы закваска начала действовать, нагрели молоко до 40°C); Внесение закваски (закваска «Полезная Партия», состоящая из молочнокислых бактерий *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* и *Lactobacillus casei*. Тщательно перемешали); Внесение коллагена (в образцы № 2-4 добавили порошок коллагена, тщательно перемешали); Внесение смородины (ягоды смородины собственного урожая добавили на дно стаканчиков для йогурта: для образца № 2 – в протертом виде, для образца № 3 – в цельном виде); Приготовление в йогуртнице (после того как мы положили все ингредиенты, включили йогуртницу, время термостатирования составило 8 часов); Охлаждение (поместили продукт в холодильник при температуре от 0 до + 2°C, на протяжении 2 часов); Хранение (готовый продукт храниться от 5 до 7 суток при температуре от +2 до +6°C).

В таблице 1 представлены ингредиенты и точные граммовки, которые использовались для приготовления хлеба.

Таблица 1

Рецептура йогурта, обогащенного коллагеном и витамином С

Образец	Сырье			
	молоко	закваска	ягоды смородины	коллаген
Образец 1 «Классический»	199,60 мл	0,40 г	-	-
Образец 2 «Коллаген»	179,64 мл	0,36 г	-	20,0 г
Образец 3 «Коллаген и протёртая смородина»	169,66 мл	0,34 г	10,0 г	20,0 г
Образец 4 «Коллаген и цельная смородина»	169,66 мл	0,34 г	10,0 г	20,0 г

Количество коллагена соответствует суточной норме его потребления (20 г/сут). Смородина в рецептуре образцов 3 и 4 использована для того, чтобы витамин С помогал «строительству» нового коллагена в организме человека. Синтез коллагена – сложный ферментативный процесс, который должен быть обеспечен достаточным количеством витаминов и минералов, среди которых важное место принадлежит витамину С. Таким образом, данная технология позволяет легко приготовить йогурт, обогащенный коллагеном и витамином С даже в домашних условиях. В соответствии с ГОСТ 31981-2013, показатель кислотности йогурта в норме варьируется от 75-140 °Т включительно (таблица 2). В наших исследованиях требованиям ГОСТ соответствуют образцы № 1 «Классический» и № 2 «Коллаген», кислотность которых составила соответственно 130 и 133 °Т. При этом образцы с ягодами смородины № 3 и № 4 имели более высокую кислотность, превышающую нормативные значения ГОСТа. Следовательно, физико-химические показатели готового продукта,

приготовленного по рецептурам образцов 1 и 2, соответствуют нормативным документам.

Таблица 2

Кислотность образцов йогурта, °Т

Показатель	Образец йогурта			
	образец 1 «Классический»	образец 2 «Коллаген»	образец 3 «Коллаген и протёртая смородина»	образец 4 «Коллаген и цельная смородина»
Кислотность	130	133	200	180

Появляется необходимость в уменьшении количества смородины в йогурте, чтобы придерживаться нормативных значений кислотности. В противном случае повышенная кислотность готового продукта может привести к неправильной работе желудочно-кишечного тракта (например, к функциональным расстройствам желудка), приводящей впоследствии к различным болям и тошноте.

Образцы № 1 «Классический» и № 2 «Коллаген» имели молочный на вкус, белый цвет, отчетливо чувствовался кисломолочный запах, продукт имел однородную консистенцию (таблица 3).

Таблица 3

Органолептические свойства образцов йогурта на основе дегустационной оценки

Показатель	Оценка, средний балл			
	образец 1 «Классический»	образец 2 «Коллаген»	образец 3 «Коллаген и протёртая смородина»	образец 4 «Коллаген и цельная смородина»
Вкус	5,0	5,0	5,0	5,0
Цвет	5,0	5,0	5,0	5,0
Запах	4,0	4,0	5,0	5,0
Консистенция	4,0	4,0	4,0	3,0
Внешний вид	5,0	5,0	5,0	3,0
Общая оценка	4,6	4,6	4,8	4,2

Образец № 3 «Коллаген и протёртая смородина» имел ярко-фиолетовый цвет, чувствовались кусочки смородины, яркий запах ягод смородины, имел однородную консистенцию. Образец № 4 «Коллаген и цельная смородина» имел приглушенный вкус смородины, выраженный менее ярко, чем в образце с протертой ягодой. Нежно-розовая окраска, жидкая консистенция, с нарушенным сгустком.

Таким образом, в результате дегустационной оценки благодаря выраженному вкусу и запаху ягод смородины образец № 3 «Коллаген и протёртая смородина» получил самый высокий балл (4,8) среди других образцов. При этом низкого балла за органолептические показатели (4,2) удостоен образец, приготовленный с применением цельных ягод смородины, которые негативно повлияли на внешний вид и консистенцию продукта. Выход готового продукта составил 100% и равнялся 200 мл. При анализе данных установлено, что себестоимость готового йогурта образцов № 3 и № 4 на 28,4 рублей выше, чем себестоимость йогурта без наполнителей, на 2,2 рублей выше, чем у йогурта с коллагеном. Следовательно, при одинаковых затратах времени на производство обогащенного и классического йогурта себестоимость различается в 2,2 раза. Данную разницу обеспечивает высокая цена порошка коллагена (1000 руб за 700 г).

ВЫВОДЫ

Разработана рецептура различных образцов йогурта: образец 1 «Классический», Образец 2 «Коллаген», Образец 3 «Коллаген и протёртая смородина», Образец 4 «Коллаген и цельная смородина». Количество коллагена соответствует суточной норме его потребления (20 г/сут). Смородина в рецептуре образцов 3 и 4 использована для того, чтобы витамин С помогал «строительству» нового коллагена в организме человека. Технология приготовления позволила легко приготовить йогурт, обогащенный коллагеном и витамином С в домашних условиях. Оценка органолептических показателей готового продукта показала, что благодаря выраженному вкусу и запаху ягод смородины образец № 3 «Коллаген и протёртая смородина» получил самый высокий балл (4,8) среди других образцов. При этом низкого балла за органолептические показатели (4,2) удостоен образец, приготовленный с применением цельных ягод смородины, которые негативно повлияли на внешний вид и консистенцию продукта. Кислотность йогурта соответствует требованиям ГОСТ в образцах № 1 «Классический» и № 2 «Коллаген» (соответственно 130 и 133 °Т). Образцы с ягодами смородины имели кислотность, превышающую нормативные значения, что может негативно сказываться на состоянии желудочно-кишечного тракта человека. Высокую себестоимость йогурта обеспечила цена коллагена (1000 руб за 700 г порошка). Разница с «Классическим» образцом продукта составила 2,2 раза. При добавлении в йогурт ягод смородины его себестоимость увеличивается лишь на 2,2 рублей. Чтобы приготовить йогурт, обогащенный коллагеном и витамином С, необходимо затратить 52,4 рубля на 200 мл готового продукта, что составляет одну порцию.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Джамалдинова, М. М. Несовершенный остеогенез / Джамалдинова М. М., Ратбай А. К. – Текст: непосредственный // FORCIPE. – 2022. – Т. 5, спецвып. 1. – С. 61.
2. День редких заболеваний. – Текст: электронный // Министерство здравоохранения РФ: официальный сайт. – 2022. [Электронный ресурс]. URL: <https://minzdrav.gov.ru/news/2014/02/28/1741-den-redkih-zabolevaniy> (Дата обращения: 29.10.2022).
3. Российская Федерация. Министерство здравоохранения. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 29.12.2018 № 954н "Об утверждении стандарта первичной медико-санитарной помощи детям при незавершенном остеогенезе (консервативное лечение)" от 23 января 2019 года № 53527. // Официальный интернет-портал правовой информации. [Электронный ресурс]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201901250003> (Дата обращения: 29.10.2022).
4. Романенко, О. П. Питание детей раннего возраста при наследственных болезнях обмена веществ / О. П. Романенко. – Текст: непосредственный // Медицина: теория и практика. – 2019. – Т. 4, № 1. – С. 52-61.
5. Яременко, О. Б. Сустав. Хрящ. Коллаген / Яременко О. Б., Анохина Г. А., Бурьянова А. А. – Текст: непосредственный // Травма. – 2020. – Т. 21, № 4. – С. 6-12.
6. ГОСТ 31981-2013 Йогурты. Общие технические условия: межгосударственный стандарт: дата введения 2014-05-01 / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. - [Электронный ресурс]. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/56571> (Дата обращения: 12.12.2022).

Сведения об авторах

Е.В. Штангрет* – учащийся

А.А. Каминов – учитель

О.С. Чеченихина – доктор биологических наук, профессор

Information about the authors

E.V. Shtangret* – student

A.A. Kaminov – teacher

O.S. Chechenikhina – Doctor of Sciences (Biological), Professor

***Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):**

shtangret06lv@mail.ru

ЗА КАЧЕСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

УДК 378.4