

Сведения об авторах

В.М. Сафина* – учащаяся

И.М. Монстакова – учитель химии

Information about the authors

V.M. Safina* – Student

I.M. Monstakova – Chemistry teacher

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

vladaaaye@icloud.com

УДК: 613.4

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НАТУРАЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ РЕЦЕПТУРЫ УВЛАЖНЯЮЩЕГО КРЕМА НА ОСНОВЕ ТРИГЛИЦЕРИДОВ ЖИРНЫХ КИСЛОТ

Анна Александровна Старостина¹, Ольга Сергеевна Чеченихина², Ирина Альбертовна Матвеева³

¹Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение лицей № 173

²ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»

³Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №4

Екатеринбург, Россия

Аннотация

Введение. Болезни кожи остаются широко распространенными среди населения Российской Федерации. Для сохранения здоровья кожи ей необходим уход, в частности увлажнение. Не все уходовые средства отвечают требованиям безопасности, так как имеют в своем составе разнообразные консерванты, красители и отдушки.

Цель - оценить эффективность применения натуральных компонентов при разработке рецептуры увлажняющего крема на основе триглицеридов жирных кислот. **Материалы и методы.** Материалы: ингредиенты, которые входят в составы 7-ми образцов кремов: пчелиный воск, кокосовое масло, масло конопли, масло шиповника, масло примулы вечерней, эфирное масло ромашки, мяты и розы. Методы: оценки органолептических свойств (дегустация), физико-химических (метод определения водородного показателя pH и температуры каплепадения) и микробиологических показателей (экспресс-тесты «Петри-тест»). **Результаты.** Анализ органолептических показателей крема показал, что все образцы отвечали требованиям, указанным в нормативных документах по цвету, внешнему виду и запаху. Образцы увлажняющего крема, приготовленные с использованием кокосового масла и масла шиповника, полностью соответствовали требованиям ГОСТ по температуре каплепадения и водородному показателю pH. Доля сухих веществ в образцах с жировой основой в виде кокосового масла и масла шиповника составила в среднем 95,76 %, что на 7,39 % больше по сравнению с другими образцами. Все образцы крема безопасны для использования, так как наличие представителей рода *Pseudomonas* не обнаружено. **Выводы.** Рекомендуем производителям увлажняющих кремов применять в качестве структурного компонента пчелиный воск (23%), в качестве жировой основы – кокосовое масло (61%) и масло шиповника (15%) с добавлением эфирного масла ромашки (1%). В дальнейшем планируется разработка рецептуры и технологии производства увлажняющего крема на основе кокосового масла и масла шиповника с добавлением в качестве ароматизатора масла лемонграсса, обладающего антисептическим действием.

Ключевые слова: гигиена кожи, увлажняющий крем, кокосовое масло, масло шиповника, триглицериды жирных кислот.

THE EFFECTIVENESS OF USING NATURAL INGREDIENTS IN THE FORMULATION OF A MOISTURIZING CREAM BASED ON TRIGLYCERIDES OF FATTY ACIDS

Anna Alexandrovna Starostina¹, Olga Sergeevna Chechenikhina², Irina Albertovna Matveeva³

¹ Municipal autonomous educational institution lyceum No. 173

² Ural State University of Economics

³ Municipal Autonomous Educational Institution Secondary School No. 4

Yekaterinburg, Russia

Abstract

Introduction. Skin diseases remain widespread among the population of the Russian Federation. To keep the skin healthy, it needs care, in particular hydration. Not all care products meet safety requirements, as they contain a variety of preservatives, dyes and perfumes. The aim is to evaluate the effectiveness of the use of natural ingredients in the development of a moisturizing cream formulation based on triglycerides of fatty acids. **Materials and methods.** Materials: ingredients included in 7 cream samples: beeswax, coconut oil, hemp oil, rosehip oil, evening primrose oil, chamomile, mint and rose essential oils. Methods: evaluation of organoleptic properties (tasting), physico-chemical (method for determining the hydrogen pH and drop-off temperature) and microbiological parameters (rapid Petri-test tests). **Results.** The analysis of the organoleptic parameters of the cream showed that all samples met the requirements specified in the regulatory documents for color, appearance and smell. The samples of the moisturizer prepared using coconut oil and rosehip oil fully complied with the requirements of GOST in terms of drop-off temperature and hydrogen pH. The proportion of solids in the fat-based samples in the form of coconut oil and rosehip oil averaged 95.76%, which is 7.39% more than in other samples. All cream samples are safe to use, as the presence of representatives of the genus *Pseudomonas* has not been detected. **Conclusions.** We recommend that manufacturers of moisturizers use beeswax (23%) as a structural component, coconut oil (61%) and rosehip oil (15%) with chamomile essential oil (1%) as a fat base. In the future, it is planned to develop a formulation and technology for the production of a moisturizer based on coconut oil and rosehip oil with the addition of lemongrass oil as an antiseptic flavor.

Keywords: skin hygiene, moisturizer, coconut oil, rosehip oil, triglycerides of fatty acids.

ВВЕДЕНИЕ

Болезни кожи и подкожной клетчатки, несмотря на постоянно совершенствующиеся методы их диагностики и лечения, остаются широко распространенными среди населения Российской Федерации. По данным Минздрава России, в настоящее время в стране насчитывается до 8,8 млн больных каким-либо дерматологическим заболеванием. Результаты клинических исследований свидетельствуют о том, что в структуре дерматологических заболеваний 31% составляют больные с экземой, 29% — с острыми кожными заболеваниями, 22,5% — с псориазом, 17,5% — с другими хроническим дерматозами. Среди дерматологических больных преобладают лица в возрасте 50—59 лет, среди них 52,8% женщин. У 57,3% больных хроническими дерматозами регистрируются признаки социально-личностной дезадаптации (достоверно чаще у больных женского пола). Среди них в наибольшей степени выражены трудности межличностного общения, обидчивость и ранимость, недовольство своей внешностью, неуверенность в себе, нерешительность, быстро возникающие отчаяние и тревога из-за мелких неудач, трудность засыпания, связанная с тревожными мыслями о будущем [1, 2, 3].

Для сохранения здоровья кожи ей необходим уход, в частности регулярное увлажнение. По оценкам специалистов, не все уходовые средства отвечают требованиям безопасности. Так, например, некоторые крема имеют в своем составе разнообразные консерванты, красители и отдушки [4].

В настоящее время одним из популярных направлений при производстве средств по уходу за кожей является натуральная косметика. При этом в России специального законодательного регулирования сегмента натуральной косметики пока не разработано. Следовательно, у производителей есть возможность варьировать состав ингредиентов крема. Это может негативно сказаться на здоровье кожи.

Таким образом, научные исследования, направленные на анализ применения натуральных компонентов при разработке рецептуры увлажняющих кремов, являются актуальными.

Цель исследования - оценить эффективность применения натуральных компонентов при разработке рецептуры увлажняющего крема на основе триглицеридов жирных кислот.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследований — увлажняющий крем на основе триглицеридов жирных кислот. Предмет исследования - органолептические, физико-химические, микробиологические показатели качества крема.

Методы исследования: оценка микробиологических показателей, физико-химических показателей, органолептических показателей, анализ аналогов.

Разработку состава, рецептуры и технологии производства образцов увлажняющего крема осуществляли путем изучения доступных нам источников (разработки ученых, информационные интернет-ресурсы).

Оценку качества полученных образцов проводили по требованиям ГОСТ 31460-2012 Кремы косметические. Общие технические условия в условиях лаборатории ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет».

Согласно ГОСТ, косметические кремы представляют собой смесь синтетических и натуральных продуктов: жиров, воска, масел, настоев или экстрактов лекарственных трав, витаминов, красителей, антиоксидантов, консервантов, отдушек и других добавок, обеспечивающих потребительские свойства кремов и разрешенных к применению в установленном порядке.

По органолептическим и физико-химическим показателям косметические кремы должны соответствовать требованиям и нормам:

1. внешний вид – однородная масса, не содержащая посторонних примесей;
2. цвет и запах – свойственные цвету и запаху используемого сырья;
3. водородный показатель pH – 5,0 – 9,0;
4. температура каплепадения – 39 – 55 °С.

Температуру каплепадения определяли согласно методики, описанной в ГОСТ 29188.1-91 Изделия косметические. Метод определения температуры каплепадения; водородный показатель pH — по ГОСТ 29188.2-91 Изделия косметические. Метод определения водородного показателя pH; массовую долю сухих веществ — по ГОСТ 29188.4-91 Изделия косметические. Метод определения воды и летучих веществ или сухого вещества. Микробиологические показатели (наличие *Pseudomonas aeruginosa*) оценивали, используя экспресс-тесты Петри-тест (производитель НПО «Альтернатива», г. Саратов).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Перед изучением технологии производства и составлением рецептуры косметического крема, проанализированы аналогичные разработки (таблица 2). Установлено, что не все анализируемые крема имеют в своем составе достаточное количество натуральных компонентов. Так, например, крем для лица интенсивно увлажняющий с мочевиной ARAVIA, дневной крем для лица Серия ORGANIC CANNABIS и крем конопляный для лица уход и защита care hemp cream face 1753 cosmetics (spf25+) лишь на 97-98% состоят из натуральных компонентов, а остальные аналоги - менее 95%. Следует отметить, что производитель крема CARE большой объем от Эйвон с маслом кокоса не указал на продукте информацию о составе.

В основном сырьём для упаковки кремов является пластик. Лишь один анализируемый образец (HEMP CARE organic italian hemp oil) имеет экологичную-стеклянную упаковку.

Стоимость анализируемых аналогов варьирует в пределах 280 - 5000 рублей. При этом один из самых дорогих кремов (HEMP CARE organic italian hemp oil) имеет срок годности 700 дней. Остальные крема могут храниться от 3 до 5 лет, имея в своём составе специализированные химические добавки.

Сырьем для экспериментальных образцов послужила жировая основа (кокосовое масло и масло шиповника; конопляное масло и масло примулы вечерней), пчелиный воск, эфирные масла (масло ромашки, масло мяты, масло розы) (таблица 1). В приготовлении кремов пчелиный воск играет роль стабилизатора, который помогает получить однородную консистенцию.

Таблица 1.

Рецептура образцов увлажняющего крема на основе триглицеридов жирных кислот, на 100 мл продукта

Сырьё	Образец						
	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4	Образец 5	Образец 6	Образец 7

Пчелиный воск, мл	33	33	33	33	33	33	23
Кокосовое масло, мл	44	44	44	-	-	-	61
Масло шиповника, мл	22	22	22	-	-	-	15
Конопляное масло, мл	-	-	-	44	44	44	-
Масло примулы, мл	-	-	-	22	22	22	-
Эфирное масло ромашки, мл	1	-	-	1	-	-	1
Эфирное масло мяты, мл	-	1	-	-	1	-	-
Эфирное масло розы, мл	-	-	1	-	-	1	-

Технология производства образцов увлажняющего крема состояла из следующих этапов:

1. смешивание жировой основы и пчелиного воска в термостойкой посуде;
2. выдерживание смесей на водяной бане при температуре 75°C в течении 5 минут;
3. охлаждение до температуры 45°C;
4. внесение эфирных масел согласно рецептуре;
5. взбивание смеси до загустения;
6. упаковка и хранение.

Таким образом, разработанные рецептура и технология производства увлажняющего крема позволили получить образцы готового продукта, требующие оценки основных показателей качества.

Органолептические характеристики средств по уходу за кожей, в том числе косметических кремов, требуют от производителя особо пристального внимания. К основным органолептическим показателям увлажняющего крема относятся: внешний вид, цвет, запах.

Оценка органолептических качеств образцов крема показала, что внешний вид продукта соответствовал ГОСТ 31460-2012 Кремы косметические. Общие технические условия - однородная масса, не содержащая посторонних примесей (таблица 2).

Таблица 2.

Результаты оценки органолептических показателей готовых образцов увлажняющего крема на основе триглицеридов жирных кислот

Образец	Показатель			Соответствие ГОСТ *
	внешний вид	цвет	запах	
Образец 1	однородная масса, не содержащая посторонних примесей	свойственный цвету используемого сырья (жёлтый)	свойственный запаху используемого сырья (кокос)	соответствует
Образец 2			свойственный запаху используемого сырья (мята)	соответствует
Образец 3			свойственный запаху используемого сырья (кокос)	соответствует
Образец 4			свойственный запаху используемого сырья (конопля)	соответствует
Образец 5			свойственный запаху используемого сырья (конопля и мята)	соответствует
Образец 6			свойственный запаху используемого сырья (конопля)	соответствует

Образец 7		свойственный цвету используемого сырья (светло-бежевый)	свойственный запаху используемого сырья (кокос)	соответствует
-----------	--	---	---	---------------

* ГОСТ 31460-2012 Кремы косметические. Общие технические условия

Цвет крема свойственный цвету используемого сырья: у образцов 1-6 жёлтый, у образца 7 — светло-бежевый. Образец 7 оказался немного светлее, так как в его рецептуре содержалось меньшее количество воска, который обеспечивает натуральным косметическим средствам желтый цвет.

Запах у исследуемых образцов свойственен запаху используемого сырья (кокос, мята, конопля).

Таким образом, все образцы крема по органолептическим показателям качества отвечали требованиям, указанным в ГОСТ 31460-2012 Кремы косметические. Общие технические условия.

Температура каплепадения крема характеризует его качество. Это одно из важнейших физико-химических свойств для косметических средств на основе воска и жира. При превышении показателя пострадает кроющая способность, а при его понижении нанесённое средство будет растекаться на коже и пропадёт декоративный эффект.

В наших исследованиях установлено (таблица 3), что образцы 5 и 6 не соответствовали нормативным значениям по показателю температуры каплепадения (ниже предела нормы в среднем на 1,5°C).

Таблица 3.

Результаты оценки физико-химических показателей готовых образцов увлажняющего крема на основе триглицеридов жирных кислот

Образец	Показатель		
	температура каплепадения, °C	массовая доля сухих веществ, %	водородный показатель pH
Образец 1	39	99,33	7
Образец 2	40	98,67	6
Образец 3	39	99,67	5
Образец 4	39	77,00	6
Образец 5	38	99,33	4
Образец 6	37	88,80	5
Образец 7	39	92,30	6
Нормативное значение	39 — 55	-	5,0 — 9,0

Массовая доля сухих веществ в кремах на жировой основе не нормируется. При этом сухие вещества в косметических продуктах характеризуют наличие веществ минерального или органического происхождения.

В наших исследованиях в образцах, где в качестве жировых компонентов использовались кокосовое масло и масло шиповника, доля сухих веществ составила в среднем 95,76 %, что на 7,39 % больше по сравнению с другими образцами (жировая основа — конопляное масло и масло примулы).

Водородный показатель pH в норме у кремов на жировой основе составляет 5 — 9. Исследуемые нами образцы соответствовали ГОСТ, исключение составил образец 5 (pH 4). Следовательно, образец 5 не подойдет для сухой кожи.

Оценка микробиологических показателей в косметических кремах необходима для обеспечения безопасности и качества продукции. В наших исследованиях установлено, что

при выявлении наличия синегнойной палочки (на этапах 24 часа, 72 часа и 120 часов хранения) ни в одном исследуемом образце не обнаружены колонии данных микроорганизмов.

ОБСУЖДЕНИЕ

Большинство показателей качества исследуемых нами образцов соответствовали ГОСТ. Образец №7 – соответствовал нормам по всем показателям. По данным специалистов ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБУ «Центральная научно-производственная ветеринарная радиологическая лаборатория», более 20% косметических средств содержат живые микроорганизмы, в том числе условно-патогенные представители рода *Pseudomonas* [5]. Представители рода *Pseudomonas* могут попадать в производственный процесс и готовую продукцию различными путями, основные источники — сырьё, вода, аппаратура, руки и одежда обслуживающего персонала. Синегнойная палочка опасна тем, что может вызывать тяжёлые инфекции, особенно у пациентов с ослабленным иммунитетом. В наших исследованиях установлено, что при выявлении наличия синегнойной палочки ни в одном исследуемом образце не обнаружены колонии данных микроорганизмов. Это означает, что сырьё, входящее в состав крема, а также все технологические этапы отвечали необходимым условиям для производства данного косметического продукта.

Таким образом, мы рекомендуем производителям органической косметики, а в частности увлажняющих кремов, применять в качестве структурного компонента пчелиный воск (23%), в качестве жировой основы – кокосовое масло (61%) и масло шиповника (15%) с добавлением эфирного масла ромашки (1%).

ВЫВОДЫ

1. С помощью теоретического анализа установлено, что жирные кислоты встречаются в природе довольно часто и имеют большое биологическое значение. Они участвуют в запасе энергии, являются структурным элементом тканей, выполняют защитную функцию и регулируют жизнедеятельность организма. Опыт применения жирных кислот при производстве косметических средств по уходу за кожей довольно обширен и пользуется интересом у многих ученых и исследователей. Часто в составе кремов можно встретить масляные экстракты ягод, плодов, эфиромасличных и лекарственных растений (масло жожоба, макадамия, лесного ореха, оливковое масло, масло виноградной косточки и другие).

2. Разработанные рецептура и технология производства увлажняющего крема позволили получить образцы готового продукта, требующие оценки основных показателей качества. Сырьём для производства различных образцов послужили следующие ингредиенты: жировая основа (кокосовое масло и масло шиповника; конопляное масло и масло примулы вечерней), пчелиный воск, эфирные масла (масло ромашки, масло мяты, масло розы). В приготовлении кремов пчелиный воск играет роль стабилизатора, который помогает получить однородную консистенцию.

3. Анализ органолептических показателей крема показал, что все образцы отвечали требованиям, указанным в нормативных документах по цвету, внешнему виду и запаху. При этом цвет у образцов 1-6 жёлтый, у образца 7 — светло-бежевый из-за меньшего количества воска в составе. Образцы увлажняющего крема, приготовленные с использованием кокосового масла и масла шиповника, полностью соответствовали требованиям нормативных документов по основным физико-химическим показателям (температура каплепадения и водородный показатель pH). Доля сухих веществ в образцах с жировой основой в виде кокосового масла и масла шиповника составила в среднем 95,76 %, что на 7,39 % больше по сравнению с другими образцами. Все образцы крема безопасны для использования, так как наличия условно-патогенных представителей рода *Pseudomonas* не установлено.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Померанцев, О.Н. Заболеваемость населения болезнями кожи и подкожной клетчатки как медико-социальная проблема / О.Н. Померанцев, Н.Н. Потекаев // Клиническая дерматология и венерология. – 2013. – № 6. – С. 4-6.
2. Балакина, М.В. Увлажнение кожи: основные компоненты косметических средств / М.В. Балакина // Сырьё и упаковка: для парфюмерии, косметики и бытовой химии. – 2020. – № 7(229). – С. 27-31.

3. Барабанов, А.Л. Синдром сухой кожи: этиопатогенез, проявления, возможности коррекции / А.Л. Барабанов // Дерматовенерология. Косметология. – 2023. – Т. 9, № 4. – С. 331-341. – DOI 10.34883/PI.2023.9.4.014.
4. Гусев, Н.Д. Положительное и негативное влияние косметики на организм человека / Н.Д. Гусев, И.В. Крепышева // Молодежная наука в развитии регионов. – 2021. – Т. 1. – С. 268-271. – EDN NWDRVA.
5. Красней, Е.В. Особенности использования растительных масел в косметике / Е.В. Красней // Сырье и упаковка: Для парфюмерии, косметики и бытовой химии. – 2023. – № 3(260). – С. 17-22. – EDN EQLAOW.

Сведения об авторах

А. А. Старостина* – учащийся

О. С. Чеченихина – доктор биологических наук, доцент

И. А. Матвеева – учитель химии

Information about the authors

A.A. Starostina* – Student

O.S. Chechenikhina - Doctor of Sciences (Biology), Associate Professor

I.A. Matveeva - Chemistry teacher

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

masik-2912@mail.ru

УДК: 612.1

ЭТИОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ РАЗВИТИЮ ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНОЙ АНЕМИИ У ЖЕНЩИН

Тарских Ариана Андреевна¹, Евсеев Максим Егорович¹, Чеченихина Ольга Сергеевна²

¹Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение Лицей № 110

²ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»

Екатеринбург, Россия

Аннотация

Введение. Железо является одним из приоритетных микроэлементов для человеческого организма. По оценкам ВОЗ, анемии диагностируются у 1,62-2 миллиардов человек в мире, 50% из них имеют железодефицитный характер. Важно принимать меры по снижению распространенности анемии среди женщин репродуктивного возраста на 50% к 2030 году. **Цель исследования** - изучить и проанализировать этиологические факторы, способствующие развитию железодефицитной анемии у женщин. **Материал и методы.** Материалы исследования - результаты анкетирования женщин 14-18 лет (n=100); рецептура и качество железосодержащего батончика для перекуса. Методы исследования – анкетирование респондентов, статистический метод, метод отождествления данных, корреляционный анализ признаков, лабораторная оценка органолептических и физико-химических показателей железосодержащего батончика для перекуса. **Результаты.** во второй группе респондентов (средняя степень анемии) при увеличении возраста чаще наблюдается потемнение в глазах при вставании ($r = +0,20$), какие-либо изменения вкуса и обоняния ($r = +0,20$), проявляются сложности с пробуждением ($r = +0,13$). В первой группе прослеживается более четкая взаимозависимость между уровнем гемоглобина в крови и факторами питания ($r =$ от $+0,1$ до $+0,4$). **Выводы.** Во всех исследуемых группах установлены положительные коэффициенты корреляции между уровнем гемоглобина в крови и наличием сопутствующих заболеваний ($r =$ от $+0,2$ до $+0,4$), а также каких-либо нарушений в работе эндокринной системы ($r =$ от $+0,2$ до $+0,3$). Разработаны рекомендации по восполнению дефицита железа в организме женщин с учетом возраста, уровня питания, наследственных характеристик и наличия сопутствующих заболеваний.

Ключевые слова: железодефицитная анемия, физико-химические показатели, железо.

ETIOLOGICAL FACTORS CONTRIBUTING TO THE DEVELOPMENT OF IRON DEFICIENCY ANEMIA IN WOMEN

Tarskikh Ariana Andreevna¹, Evseev Maxim Egorovich¹, Chechenikhina Olga Sergeevna²

¹Municipal Autonomous Educational Institution Lyceum No. 110

²Ural State University of Economics

Yekaterinburg, Russia

Abstract

Introduction. Iron is one of the priority trace elements for the human body. WHO estimates that 1.62-2 billion people worldwide are diagnosed with anemia, 50% of whom are iron deficient. It is important to take measures to reduce the prevalence of anemia among women of reproductive age by 50% by 2030. The aim of the study is to study and analyze the etiological factors contributing to the development of iron deficiency anemia in women. **Materials and methods.** The research materials are the results of a survey of women aged 14-18 (n=100); the formulation and quality of an iron-containing snack bar. Research methods – survey of respondents, statistical method, data identification method,