

## Анализ физико-химических свойств косметических кремов с витамином Е

Е.В. Найман, Т.В. Крюков, Л.Н. Толкачева

ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», г. Тверь

В данной работе были проведены исследования основных физико-химических свойств косметических кремов: рН, кислотность, доля влаги и летучих компонентов, содержание высокомолекулярных жирных кислот, стабильность, а также идентификация и количественная оценка витамина Е методом тонкослойной хроматографии.

**Ключевые слова:** Витамин Е, косметические крема, тонкослойная хроматография, физико-химические свойства.

Косметические средства в современном мире стали основополагающей частью жизни, так как благодаря им можно добиться ошеломительных результатов.

Косметический рынок в России с 2015 года рос в среднем на 5 процентов в год, так в 2019 году доход достиг 623 миллиарда рублей. Косметический рынок в России занимает примерно 3 процента объема мирового рынка и входит в топ-5 рынков Европы. По данным 2020 года Россия в мировом рейтинге стран – потребителей парфюмерно-косметической продукции занимает 11-е место. По данным «Euromonitor, аналитика SBS Consulting» и «DISCOVERY Research Group» структура рынка косметики и парфюмерии России с 2020 по 2021 год средства по уходу за кожей занимали 24%, что является самым большим показателем, поэтому можно уверенно сказать, что косметика для лица является основой ухода для огромного числа людей [1].

Актуальность данной работы обусловлена тем, что помимо положительных эффектов, косметические средства могут вызывать и негативные действия, особенно если подбирать косметику не для своего типа и состояния кожи. Однако не всегда описание товара оказывается в итоге реальным, поэтому так важно иногда проводить независимые исследование косметических средств и сверять заявленные характеристики с действительными.

Биологически активные компоненты это – вещества, которое способны воздействовать на биохимические и физиологические процессы. В качестве косметических активов на данный момент используют огромное количество разных соединений: витамины, растительные экстракты, фитоэстрогены, фруктовые кислоты и т.д. [2]. Однако частым ингредиентом косметических средств является Витамин Е – это жирорастворимая группа



Для косметического средства для лица важны характеристики: рН и содержание воды и летучих компонентов, так как именно они отражают влияние косметики на кожу разных типов, так неправильно подобранная косметика может ухудшить состояние, а напротив, хорошо подобранная – улучшить. Так, например, для здоровой кожи лица характерны  $pH \approx 5,5$ , однако при сухом типе кожи или заболеваниях таких как ксероз, при этом рН кожи становится меньше 5, при этом рекомендуется использовать косметику с  $pH \geq 5,5$ , и косметические крема с меньшим содержанием воды, но большим масел. Однако, может быть, и противоположная ситуация при жирном типе кожи рН становится больше 6, что ведет к активному размножению патогенных микроорганизмов, поэтому в таких случаях рекомендуют косметические средства с  $pH \leq 5,5$  [6].

### **Экспериментальная часть**

Реактивы и оборудование:

Стекланный химический стакан, электроплита, весы лабораторные, вода дистиллированная, рН-метр с электродами, стеклянная палочка, сушильный шкаф, кислота HCl (10%), муфельная печь, эксикатор, песок, колба, бюретка, щёлочь (0,1 М), этиловый спирт, фенолфталеин, пробы кремов.

#### *Определение рН*

Дистиллированную воду нагревали до кипячения (около 30 минут поддерживали  $t_{кип}$ ). Измеряли рН. Значение должны быть в интервале 6-7. Брали 10 г косметической продукции (крема) помещали в стакан и доводили дистиллированной водой до 100 мл. Перемешивали с помощью магнитной мешалки. Водную фазу отделяли с помощью воронки. С помощью предварительно откалиброванного рН-метра измеряли рН с полученных 10% растворов [7]. Полученные результаты представлены в таблице 2.

#### *Определение содержания воды и летучих веществ*

Метод основан на изменении в весе образца после термической обработки, так как летучие вещества и вода при высоких температурах (около 100 °С) меняют агрегатное состояние [9].

Брали 1-5 г образцов и добавляли в стакан с пеком и палочкой взвешивали до четвертого знака после запятой. Затем образцы тщательно перемешивали и помещали в сушильный шкаф с температурой примерно (100 °С) на 3 часа. После высушивания стаканы с образцами остужали, выдерживая в эксикаторе примерно полчаса, затем взвешивали. Высушивание повторяли до тех пор, пока разница между результатами не составляла менее 0,002 г. Полученные данные представлены в таблице 2.

*Определение кислотности и стабильности.*

Брали около 1-5 г массы продукта, взвешивали и записывали вплоть до 4 десятичного знака, приливали этиловый спирт, нагревали. Ждали охлаждения и после добавляли фенолфталеин. Затем титровали до появления розовой окраски.

Коллоидная стабильность крема была проверена при нагревании и химическом воздействии методом центрифугирования [10]. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

Полученные данные				
Образцы	№1 «SkinHoria»	№2 «Нежный лён»	№3 «Nivea»	ГОСТ
рН	6,1	5,6	5,8	3,0-9,0[8]
Содержание воды и веществ (%)	78,798	88,404	76,322	5-98[8]
Кислотность (мг)	2,984	3,017	3,267	≤ 15[10]
Коллоидная стабильность	Стабилен	Стабилен	Стабилен	Стабилен

Для обнаружения и количественной оценки активного компонента кремов – витамина Е, был использован метод тонкослойной хроматографии [11]. В качестве элюента была взята смесь гексана с этилацетатом (в соотношении 95:5), а реагентом детектором был гексацианоферрат калия (III) (рис. 1).

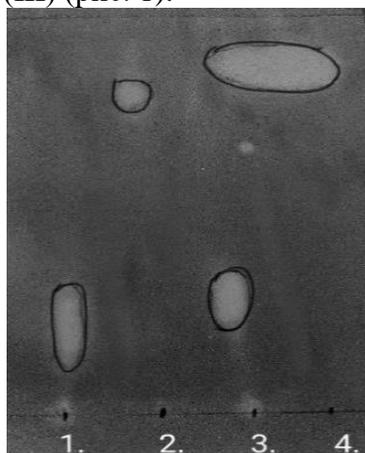


Рис. 1. Хроматограмма (Образец 1 – крем фирмы «SkinHoria», образец 2 – крем фирмы «Нежный лён», образец 3 – крем фирмы «Nivea», образец 4 – 98% токоферол)

### Результаты и их обсуждение

На основе полученных данных (таблица 2) можно сделать вывод, что самое большое содержание воды было определено в образце 2 (крем «Нежный лён»), следовательно, масел в нем содержится меньше, поэтому данное средство подойдет для нормального типа кожи, а образцы 1 и 3 (крема «SkinHogia» и «Nivea») из-за большего содержания масел подойдут больше для сухого типа кожи.

По показателю рН, образцы №1 и №3 также больше подойдут сухой коже, а образец №2 для нормального типа кожи.

В ходе анализа полученной хроматограммы в образцах 1 и 3 был обнаружен витамин Е в виде Tokopheryl Acetate  $R_f = 0,124$ . Он менее эффективен, однако более стабильный, что позволяет ему существовать даже при резких перепадах температур, а в образце 2 и 4 витамин Е представлен в виде Tokopherol  $R_f = 0,89$ , он значительно эффективнее, но менее стабильный.

Анализируя размер хроматографических пятен, можно сделать вывод, что количество витамина Е больше в образцах 1 и 3, однако его эффективность ниже, а в образце 2 меньше витамина Е, однако он более биологически активен.

На основе полученных данных можно заявить, что все образцы прошли проверку по ГОСТу. Их применение можно рекомендовать потребителям с учетом индивидуальных особенностей типов кожи.

### Список литературы

1. Будникова О. И. Материаловедение и технологическое оборудование./ О.И. Будникова. – Кемерово. – 2015. – С. 7-10.
2. Марголина А.А., Эрнандес Е.И. Новая косметология. Косметические средства: ингредиенты, рецептуры, применение // Новая косметология. – 2015. – С. 61-65.
3. Елисеева Т.В. Витамин Е – описание, польза, влияние на организм и лучшие источники // Т.В Елисеева – 2018 С. 68-69.
4. Разумовский Н.А., Соболев Д.Н., Витамин Е – важный элемент питания// Животноводство России. – 2017. – С 50-51.
5. Машерова П.М., Быстряков В.П., Витамин Е в косметических кремах для кожи// Витебск – 2021 – С. 79-80.
6. Марголина А.А., Эрнандес Е.И. Новая косметология. Основы современной косметологии // Новая косметология. 2015. С. 60-67.
7. ГОСТ 29188.2014. Метод определения водородного показателя рН – Введ. 2017. 07.01. – М.:Стандартинформ, 2019 – 5 с.
8. ГОСТ 33489.2015. Продукция косметическая на носителях. Общие технические условия – Введ. 2017.01.01. – М.:Стандартинформ, 2016 – 5 с.
9. ГОСТ 31460.2012. Кремы косметические. Общие технические условия – Введ. 2012.05.23. – М.:Стандартинформ, 2013 – 5 с.

10. ГОСТ 31649.2012. Продукция декоративной косметики на жировосковой основе. Общие технические условия – Введ. 2012.07.20. – М.:Стандартинформ, 2013 – 8 с.
11. Тринеева О.В. Методы анализа витамина Е (обзор) // Вестник ВГУ, Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2013. – №1. – С. 212.

*Об авторах:*

НАЙМАН Екатерина Викторовна – студентка 4 курса бакалавриата химико-технологического факультета ТвГУ (170002, г. Тверь, Садовый пер., 35), e-mail: katuynayman@gmail.com

КРЮКОВ Тимофей Владимирович – ведущий инженер кафедры неорганической и аналитической химии химико-технологического факультета ТвГУ (170002, г. Тверь, Садовый пер., 35), e-mail: p528491@yandex.ru

ТОЛКАЧЕВА Людмила Николаевна – кандидат химических наук, доцент кафедры неорганической и аналитической химии химико-технологического факультета ТвГУ (170002, г. Тверь, Садовый пер., 35), e-mail: Tolkacheva.LN@tversu.ru

## **Analysis of physico-chemical properties of cosmetic creams with vitamin E**

**E.V. Naiman, T.V. Kryukov, L.N.Tolkacheva**

*Tver State University, Tver*

In this work, studies of the basic physico-chemical properties of cosmetic creams were carried out: pH, acidity, proportion of moisture and volatile components, content of high-molecular fatty acids, stability, as well as identification and quantification of vitamin E by thin-layer chromatography.

**Keywords:** *Vitamin E, cosmetic creams, thin-layer chromatography, physico-chemical properties.*

Дата поступления в редакцию: 11.02.2025.

Дата принятия в печать: 18.02.2025.