

ОБНАРУЖЕНИЕ ВИТАМИНОВ А И Е В КОСМЕТИЧЕСКИХ КРЕМАХ ДЛЯ КОЖИ

Самусева К.Р.,

студентка 4-го курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Быстрыков В.П., канд. хим. наук, доцент

Актуальность химического анализа косметических средств, в том числе кремов для кожи, определяется их широким применением. Важно знать химический состав, биологическую активность и токсичность всех ингредиентов косметических кремов.

В последнее время в состав кремов для кожи часто вводят витамины. Ретинол (витамин А) способствует обновлению эпидермиса, контролирует пигментацию и ороговение, нормализует деятельность сальных желез. В состав кремов обычно входят синтетические эфиры ретинола – ретиноиды. Однако, необходимо учитывать, что ретиноиды, как и сам ретинол, неустойчивы - чувствительны к кислороду, теплу, свету. Токоферол (витамин Е) может тормозить перекисное окисление липидов, защищать липидный бислой клеток. В состав кремов витамин Е также, как и витамин А обычно входит в форме синтетические эфира токоферола. При одновременном присутствии в креме, более устойчивые эфиры токоферола, являясь антиоксидантами, стабилизируют ретиноиды [1].

Установлено, что косметические крема, реализуемые в системе торговли, не во всем соответствуют требованиям стандартов качества. В частности, в них могут отсутствовать по разным причинам заявленные в составе производителем витамины.

Цель работы – установить в образцах косметических кремов наличие витаминов А и Е.

Материал и методы. Объект исследования: крема для кожи различных производителей, приобретенные в розничной торговле г. Витебска в 2020 году.

1. Ночной крем для лица омоложение с комплексными витаминами А, С, Е, F «Milkline». Производитель: Белита – Витэкс (Минск). Срок годности: 32 месяца. 2. Крем сияние дневной для лица с комплексными витаминами А, С, Е, F «Milkline». Производитель: Белита – Витэкс (Минск). Срок годности: 32 месяца. 3. Крем дневной ромашковый для лица с витамином Е «Ромашковая». Производитель: Белита – Витэкс (Минск). Срок годности: 45 месяца. 4. Дневной крем для лица с комплексными витаминами А, С, Е, F «skinSENSATION». Производитель: Белита – Витэкс (Минск). Срок годности: 42 месяца. 5. Крем для рук, ногтей и кутикулы с витамином Е, F «PRO руки». Производитель: Faberlic (Россия). Срок годности: 18 месяца.

Все упомянутые крема анализировались в пределах сроков годности.

В качестве стандартных образцов витаминов использовали образцы витаминов, приобретенные в аптечной сети: ретинола ацетат в капсулах, витамин Е (α -токоферилацетат) в капсулах. Эфиры ретинола и токоферола хорошо растворимы в спирте. Для приготовления стандартных растворов содержимое одной капсулы каждого витамина, после вскрытия оболочки, растворяли в 10 см³ спирта 96%.

Метод исследования – тонкослойная хроматография в слое силикагеля, на пластинках «Силуфол». Пробоподготовка – спиртовая экстракция. Полоску исследуемого крема размером 1 см, соответствующую обычной порции для разового применения, помещали в пробирку, прибавляли 10 см³ спирта (96%), закрывали пробкой, интенсивно встряхивали в течение 3 мин и отстаивали 10-15 мин. Экстракт отбирали от осадка пипеткой и переносили в склянку для хранения. Если экстракт был мутный, его центрифугировали и отбирали надосадочную часть дополнительно.

На предварительно размеченные хроматографические пластинки при помощи капилляров наносили спиртовые экстракты анализируемых кремов и для сравнения стандартные растворы витаминов Е и А. Нанесение каждой пробы проводили трижды.

Использовали несколько подвижных фаз. Подвижная фаза (ПФ) 1 – гексан: этилацетат (25:2), рекомендуемая для анализа токоферола [2]. ПФ 2 – гексан: этилацетат: диэтиловый эфир (25:2:2), рекомендуемая для анализа токоферолацетата. ПФ 3 – гексан: хлороформ (35:15), рекомендуемая для анализа ретинола. ПФ 4 – гексан: хлороформ: уксусная кислота (35:15:6), рекомендуемая для анализа синтетических форм витамина А, ре-

тинола ацетата или пальмитата. Перед элюированием хроматографическую камеру насыщали парами ПФ в течение 1 час. Элюировали 5-10 минут, затем высушивали на воздухе.

Проявление проводили разными реагентами: 1) универсальный проявитель – пары йода; 2) специфический проявитель реактив Т-121 (раствор содержащий хлорид железа (III) и гексацианоферрат калия (III)), с помощью которого можно обнаруживать как токоферолы, так и ретинол и его эфиры. Для обнаружения токоферола ацетата реактив Т-121 смешивали с концентрированной соляной кислотой.

Дополнительно присутствие токоферола ацетата проверяли качественной реакцией с концентрированной азотной кислотой при нагревании 15 минут на водяной бане при 80°C.

Результаты и их обсуждение. После элюирования ПФ 1, и проявления в камере насыщенной парами йода, окрасились только пятна на линии старта в местах нанесения всех проб, кроме экстракта крема №4. После элюирования ПФ 2 и проявления подкисленным реактивом Т-121, были обнаружены фиолетовые пятна, соответствующие по цвету и расположению пятну α -токоферилацетата, также кроме экстракта крема №4. После элюирования ПФ 3 и проявления в камере насыщенной парами йода, было обнаружено только пятно стандарта ретинола ацетата, а также окрашенные пятна на линии старта в местах нанесения проб экстрактов кремов 1, 2, 4. После элюирования ПФ 4 и проявления реактивом Т-121, проявились светло-желтые пятна экстрактов кремов 1, 2 и 4, которые по расположению и окраске соответствовали ретинола ацетату.

Дополнительно присутствие токоферола ацетата в кремах 1, 2 и 4 было подтверждено появлением жёлтой окраски при нагревании их экстрактов с концентрированной азотной кислотой.

Заключение. Химический анализ подтвердил присутствие витамина Е (токоферил-ацетата) в ночном и дневном кремах для лица с комплексными витаминами А, С, Е, F «Milkline» и в креме для рук, ногтей и кутикул с витамином Е, F «PRO руки». В дневном креме для лица с комплексными витаминами А, С, Е, F «skinSENSATION» присутствие эфира токоферола не обнаружено. Это может свидетельствовать о неполном соответствии с указанным составом крема на упаковке. Подтверждено заявленное производителем «Белита – Витэкс» (Минск) присутствие витамина А (эфиров ретинола) во всех трех проанализированных кремах: дневном креме для лица с комплексными витаминами А, С, Е, F «skinSENSATION», а также в ночном и дневном кремах для лица с комплексными витаминами А, С, Е, F «Milkline».

1. Луценко, Н.Г. Практикум по технологии косметических средств. Биологически активные вещества в косметике / Н.Г. Луценко [и др.]. – Москва. -2004. – 160 с.

2. Тринеева, О. В. Определение жирорастворимых витаминов в растительных объектах методом ТСХ / О.В. Тринеева, Е.Ф. Сафонова, А.И. Сливкин // Сорбционные и хроматографические процессы. – 2014. - Т. 14. - Вып. 1. -С. 144-149.

СОЗДАНИЕ ВЕКТОРНОЙ КАРТЫ ДОРОГ С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

Соколовский Е.В.,

магистрант ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Торбенко А.Б., старший преподаватель

На современном этапе развития геоинформационных технологий существует проблема отсутствия инструментов множественного параллельного преобразования растровых данных в набор векторных слоёв. Связано это с рядом таких факторов, как: малая распространённость открытых источников информации, наиболее подходящих для автоматической трассировки; сложная структура картографического материала; обилие условных обозначений, условных знаков, наложение условных обозначений друг на друга, а вследствие и их невозможность автоматического распознавания, а также перекрытие значимых данных, что ведет к их упрощению и потери актуальности; тайловая