

КОНТРОЛЬ СОДЕРЖАНИЯ ЖИРОРАСТВОРИМЫХ ВИТАМИНОВ В КОСМЕТИЧЕСКИХ КРЕМАХ

Самусёва К.Р.,

студентка 3 курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

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

Косметическое средство обычно включает компоненты с различными функциями. Витамин А в составе кремов для кожи может способствовать обновлению эпидермиса, контролировать пигментацию и ороговение, нормализовать деятельность сальных желез. Однако как ретинол, так и его синтетические эфиры, хотя и в разной степени, но неустойчивы. Витаминоподобные вещества («витамин F») - полиненасыщенные жирные кислоты, влияя на липидный обмен, препятствуют сухости и шелушению кожи. Эти вещества, также неустойчивы. Витамин Е тормозит перекисное окисление липидов, защищает липидный бислой клеток. В виде эфиров токоферолы наиболее устойчивы и являются наиболее распространенными витаминными компонентами кремов. Токоферолы, являясь антиоксидантами, стабилизируют при одновременном присутствии в креме как эфиры ретинола, так и ненасыщенные жирные кислоты [1]. В тоже время содержание витаминов не должно быть слишком высоким. Превышение допустимых суточных доз приводит к отклонениям в функционировании организма. Соответственно, фактическое содержание витаминов в кремах, особенно после вскрытия упаковки и определенного периода хранения и соответственно реальная эффективность для кожи всегда является проблематичным.

Цель работы – проконтролировать в коммерческих образцах косметических кремов для лица и для рук заявленное производителями присутствие витаминов Е, А и F.

Материал и методы. Материал исследования: крема различных производителей.

1. Гиалуроновая крем-маска для рук. Производитель: Eveline Cosmetics (Польша). Срок годности: 04.2022. В составе этого крема указаны: токоферол, ретинола пальмитат и линоленовая кислота.

2. Интенсивно увлажняющий крем с природным витамином Е. Производитель: Himalaya Herbals (Индия). Срок годности: до 09.2021. В составе этого крема указан токоферола ацетат, форма синтетического витамина Е.

3. Крем для лица, омолаживающий с секретом улитки и гиалуроновой кислотой. Производитель: SNAIL (Россия). Срок годности: до 11.2021.

В комментариях на упаковке Крема для лица «омолаживающий с секретом улитки и гиалуроновой кислотой» указано, в частности, что данный крем содержит «витамины А, Е и С». Однако, в составе крема указан только токоферолацетат (витамин Е), а ретинола ацетат или пальмитат и аскорбиновая кислота не указаны. Это несоответствие между описанием и составом данного крема может быть объяснено, во-первых, ошибкой в составе, а именно, тем, что химические названия витаминов А и С были по ошибке пропущены. Такое предположение, однако, маловероятно. Во-вторых, указание на дополнительные витамины, которые при производстве в состав не добавляли, может быть маркетинговым ходом. В связи с этим, мы решили провести дополнительное исследование этого крема на присутствие витамина А.

В качестве стандартных образцов использовали образцы витаминов, приобретенные в аптечной сети: витамин Е (α -токоферолацетат), ретинола ацетат. Для приготовления стандартных растворов содержимое одной капсулы витамина растворяли в 10 мл спирта 96%.

Метод исследования – тонкослойная хроматография в слое силикагеля, на пластинах «Силуфол». Пробоподготовка кремов - спиртовая экстракция. Полоску исследуемого крема, соответствующую обычной порции для разового применения, примерно 1 см помещали в пробирку, прибавляли 10 мл спирта (96%), закрывали, интенсивно встряхивали в течение 3 мин и отстаивали. Если экстракт был мутный, его дополнительно центрифугировали. Экстракт, надосадочную жидкость, отбирали пипеткой.

На предварительно размеченные хроматографические пластинки при помощи капилляров наносили экстракты анализируемых кремов и стандартные растворы витаминов. Нанесение проводили трижды.

Использовали несколько подвижных фаз, рекомендуемых различными авторами [2]. Подвижная фаза (ПФ) 1 - гексан: этилацетат (25:2), рекомендуемая для анализа токоферола. 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 - ретинола ацетата или пальмитата. Перед элюированием хроматографическую камеру насыщали парами ПФ в течение 1 час. После элюирования пластины высушивали на воздухе.

Проявление проводили универсальным проявителем – парами иода, а также реактивом Т-121 (раствор содержащий хлорид железа (III) и гексацианоферрат калия (III)), с помощью которого можно обнаруживать пятна как токоферолов, так и ретинола и его эфиров. Для обнаружения токоферола ацетата реактив Т-121 дополнительно смешивали с концентрированной соляной кислотой.

Дополнительно присутствие токоферола ацетата проверяли качественной реакцией. Несколько капель экстракта и с концентрированной азотной кислоты нагревали в пробирке 15 минут на водяной бане при 80 градусах.

Для обнаружения линоленовой кислоты провели пробу с бромной водой. К нескольким каплям экстракта в пробирке прибавляли каплю бромной воды и встряхивали пробирку.

Результаты и их обсуждение. После элюирования ПФ 1 экстрактов кремов 1–3, и проявления в камере насыщенной парами йода, окрасились только пятна на линии старта в местах нанесения проб, что указывает на отсутствие токоферола в креме 1. Реально ожидать заявленного присутствия токоферола в креме 1 и было маловероятно, поскольку эта форма витамина Е менее устойчива, по сравнению с эфирами токоферолов, которые, как правило и используются. После элюирования ПФ 2 стандартного раствора α -токоферилацетата и экстракта крема 2, при проявлении подкисленным реактивом Т-121, на голубом фоне пластины были обнаружены два фиолетовых пятна с одинаковой величиной R_f , что подтверждает присутствие α -токоферилацетата в креме 2. После элюирования ПФ 3 стандартного раствора ретинола ацетата и экстрактов кремов 1 и 3, при проявлении в камере, насыщенной парами йода, окрасились места нанесения проб. После элюирования ПФ 4 стандартного раствора ретинола ацетата и экстрактов кремов 1 и 3 и проявления реактивом Т-121, проявились три светло-желтые пятна с близкими величинами R_f , что подтвердило присутствие эфира ретинола в кремах 1 и 3.

Дополнительно заявленное присутствие токоферола ацетата в креме 2 было подтверждено появлением жёлтой окраски при нагревании с концентрированной азотной кислотой. Проба с бромной водой не подтвердила наличие линоленовой кислоты в креме 1 – окраска брома не обесцветилась, даже при добавлении избытка экстракта крема.

Заключение. Подтверждено заявленное производителями присутствие токоферола ацетата (витамина Е) в креме «Интенсивно увлажняющий крем с природным витамином Е», эфира ретинола (витамина А) в кремах «Гиалуроновая крем-маска для рук» и «Крем для лица, омолаживающий с секретом улитки и гиалуроновой кислотой». Заявленные производителями в креме «Гиалуроновая крем-маска для рук» токоферолы и ненасыщенные кислоты не обнаружены.

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.

К ИЗУЧЕНИЮ ФАУНЫ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ г. ВИТЕБСКА

Свирковская И.В.,

студентка 3 курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Держинский Е.А., канд. биол. наук

К настоящему времени фауна дождевых червей семейства Lumbricidae в Беларуси насчитывает 14 видов. Один из них (*Dendrodrilus rubidus*) представлен двумя формами, которые иногда рассматривают в качестве подвидов [1, 2]. Известные нам публикации по дождевым червям Беларуси не содержат информации о составе их фауны в городских условиях. Для суглинистых почв таволгового и кисличного сероолишаников, раскорчеванных и освоенных участков, старопахотных полей под различными культурами северо-восточной части Беларуси указано 5 видов сем. Lumbricidae: *Aporrectodea caliginosa*, *A. rosea*, *Lumbricus terrestris*, *L. rubellus*, *Dendrobaena octaedra* [3]. Позднее для Витебской области в целом приводится 8 видов: *Aporrectodea caliginosa*, *A. rosea*, *Lumbricus terrestris*, *L. rubellus*, *Dendrobaena octaedra*, *Dendrodrilus rubidus*, *Eiseniella tetraedra*, *Octolasion lacteum*, причем *D. rubidus* представлен двумя формами: *D. rubidus* f. *tenuis* и *D. rubidus* f. *subrubicunda* [4]. К сожалению, подробная информация о местонахождениях большинства видов в работе не приводится. Интерес к изучению дождевых червей в городе обусловлен тем, что здесь создаются особые условия для формирования почвенной фауны. Использование в городском озеленении привозного посадочного материала, обмена между ботаническими садами могут способствовать появлению видов, ранее не отмеченных в фауне Беларуси.

Цель работы: выявление видового разнообразия дождевых червей на территории г. Витебска.

Материал и методы. Сбор червей проводился в 2019 г. на различных учётных площадках в г. Витебске: 1) лесопарк Юрьева горка, низина, у ручья, 55°11'23.86" с.ш., 30° 9'55.33" в.д. (20 экз.); 2) лесопарк Юрьева горка, вершина холма с *Pinus*, *Betula*, *Populus*, 55°11'21.19" с.ш., 30° 9'58.03" в.д. (6 экз.); 3) ул. М. Горького, газон, примыкающий к территории маслоэкстракционного завода, 55°10'37.45" с.ш., 30°10'21.47"В (28 экз.); 4) ул. Зеленогурская, частная застройка, газон, 55°9'53.84" с.ш., 30°11'8.77" в.д. (13 экз.); 5) площадь Победы, благоустроенный парк, 55°11'9.86" с.ш., 30°12'2.04" в.д. (2 экз.); 6) площадь Ленина, благоустроенный парк, 55°12'7.06" с.ш., 30°12'22.90" в.д. (12 экз.); 7) ул. Пионерская, частная застройка, огород, 55°12'31.58" с.ш., 30°12'45.09" в.д. (26 экз.); 8) ул. Урицкого, ботанический сад, древесные