

Научно-исследовательская работа

Биология

СВОЙСТВА ГИДРОЛАТОВ И ТЕХНОЛОГИЯ ИХ ПОЛУЧЕНИЯ

Выполнили:

Гвоздева Валерия

Кузина Марина

учащиеся 9 класса

ГОУ ДО ТО

«Областной эколого-биологический центр учащихся»

Руководитель:

Абрамова Эльвира Александровна

к.б.н., методист, педагог дополнительного образования

ГОУ ДО ТО

«Областной эколого-биологический центр учащихся»

Введение

Один из популярных трендов последнего десятилетия – натуральность, естественность. Каждый человек хочет хорошо выглядеть, быть здоровым, и мечтает об активном долголетии, но как это сделать? Это относится ко многим аспектам жизни человека в том числе и к косметике. Натуральные средства по уходу за кожей и волосами есть в ассортименте многих производителей. Однако не весь потенциал природных ингредиентов освоен в этой области.

Большой популярностью пользуются витамины, пептиды, экстракты, эфирные масла, но из этого списка не заслуженно выпали гидролаты [1].

Было время, когда гидролаты считались побочным продуктом при производстве эфирных масел водно-паровой дистилляцией. Однако в настоящее время уже хорошо известно, что гидролаты можно получить как самостоятельный ценный косметический продукт и не только из эфирноносных растений. Состав гидролата достаточно сложен: флавоноиды, каротиноиды, фитостеролы, пектины и другие вещества, обладающие биологически активным действием.

Цель: изучение химических и микробиологических свойств ряда гидролатов и разработка рецептуры косметического мыла на их основе.

Задачи:

- 1) Собрать установку для получения гидролатов
- 2) Получить гидролаты методом паровой дистилляции
- 3) Оценить поверхностно-активное натяжение гидролатов;
- 4) Определить антибактериальные свойства мыла, полученного на основе гидролатов.

Литературный обзор

Гидролаты - продукты, полученные путем паровой дистилляции воды через растительный материал. Когда пары воды проходят через растительный материал, они насыщаются ценными водорастворимыми компонентами, содержащимися в растениях: эфирные масла, кислоты, биофлавоноиды, витамины. Гидролаты можно использовать для приготовления косметических масок для кожи и волос, на их основе можно готовить кремы, тоники и скрабы; в шампуни можно добавлять до 50-70% гидролата, это позволит значительно смягчить действие моющих поверхностно-активных веществ и придаст волосам блеск.

Новые продукты мягкого действия, содержащие эфирные масла, являются перспективными ингредиентами косметических средств, так как содержат много полезных добавок и обладают свойствами парфюмерных композиций. Вместе с тем, необходимо дифференцированно подходить к выбору гидролатов для конкретных косметических композиций. Исследование свойств и состава гидролатов является актуальной задачей.

По своим полезным свойствам гидролат можно сравнить с применением одноименного эфирного масла, только он обладает более мягким действием.

Уровень pH гидролата < 7 . Поэтому, с одной стороны гидролат подавляет развитие вредных микроорганизмов на поверхности кожи и, с другой стороны, способствует поддержанию естественной микрофлоры, выполняющей защитную функцию организма [2].

Термином гидролат обозначается конденсированный пар, прошедший через растительное сырье. Но употребляются и другие названия:

- цветочная вода (не совсем точное название, так как многие гидролаты получают не из цветов)
- ароматическая вода (хотя некоторые из гидролатов пахнут совсем

неприятно)

- гидрозоль (вообще этим термином обозначают водный раствор, вода в котором является дисперсионной средой, поэтому это название можно считать не совсем точным)

- эфирная вода (так исторически назывались гидролаты, их получают как побочный продукт процесса дистилляции, когда извлекают из растений эфирные масла. Так получают эфирную воду цитрусов, лаванды, мяты. [3])

Гидролаты «цветочные воды» появились на рынке совсем недавно: в девяностые годы двадцатого столетия. Это не значит, что гидролаты нам были не знакомы совсем: та же розовая вода использовалась веками в косметологии и уходе за собой, но большинство из тех, что доступны нам сейчас, появились только двадцать лет назад, т.к. промышленность не занималась перегонкой растительного сырья для цветочной воды. -История гидролатов. [4])

В городских условиях кожа больше подвержена быстрой потере влаги и, как следствие, раннему увяданию. Косметическая индустрия предлагает множество средств для ухода и увлажнения: это и кремы, и молочко, и многокомпонентные тоники. Но 100% натуральными продуктами в этом многообразии можно назвать лишь термальную воду и гидролат.

Не важно, какая у Вас кожа: сухая, смешанная или жирная, в городских условиях она всегда обезвожена – зимой из-за «высушенного» морозом воздуха на улице и отопления в помещениях, летом из-за усиленной работы кожных желез и пыли, которая, оседая на кожу, дополнительно вытягивает влагу.

Широко распространённая термальная вода, к сожалению, не спасает положения: молекула воды довольно крупного размера, она не способна проникнуть сквозь слои отмерших клеток на поверхности кожи, которые обеспечивают механическую защиту тела (эпидермальный барьер). Вода впитывается в эти отмершие клетки, они насыщаются влагой, разбухают, и нам

кажется, что кожа стала мягче и практически не шелушится.

Однако, в подкожном слое, который так же сильно обезвожен, как и поверхность, влаги от этого не добавляется. А вода является несущим элементом всех питательных веществ, необходимых для производства новых клеток. В результате клетки производятся медленнее и более низкого «качества», обновление кожи замедляется, и вот мы видим, что цвет лица стал тусклее, кожа – тоньше и чувствительней.

Гидролаты же являются прекрасными увлажнителями. В гидролате содержатся молекулы эфирного масла. А эфирные масла обладают замечательными способностями:

1. они глубоко проникают сквозь плотный верхний слой кожи, достигая подкожных слоев,
2. молекула эфирного масла присоединяет к себе молекулу воды и «протаскивает» её за собой внутрь нашего организма.

Таким образом, при использовании гидролатов достигается глубокое и эффективное увлажнение не только кожи, но и подкожных слоев, что способствует производству здоровых клеток. В результате, при регулярном применении, наша кожа возвращает естественный уровень увлажненности, приобретает здоровый цвет, в ней замедляются процессы увядания.

Эфирные масла, содержащиеся в гидролате, в свою очередь ускоряют деление новых клеток, усиливают кровообращение, оказывают противовоспалительное действие. Это способствует восстановлению эластичности, повышению кожного иммунитета, нормализации работы сальных желез.

Согласно литературным данным, через 2-3 дня применения пропадает стянутость и уже нет необходимости пользоваться дневным кремом.

Можно сделать вывод о том, что гидролат, как природный тоник с легким

ароматом благотворно влияет на многие механизмы работы нашего организма.

Гидролат Лимона (цветочная вода) — продукт паровой дистилляции (выпаривания) плодов лимона. Собранный конденсат пара — это целебная жидкость, которая содержит водорастворимые полезные компоненты растения.

Гидролат Мандарина (цветочная вода) — продукт паровой дистилляции (выпаривания) плодов мандарина. Собранный конденсат пара — это целебная жидкость, которая содержит водорастворимые полезные компоненты растения.

Гидролат Лаванда (цветочная вода) — продукт паровой дистилляции (выпаривания) листьев и цветков лаванды. Собранный конденсат пара — это целебная жидкость, которая содержит водорастворимые полезные компоненты растения.

Гидролат Мяты-(цветочная вода) — продукт паровой дистилляции (выпаривания) листьев мяты. Собранный конденсат пара — это целебная жидкость, которая содержит водорастворимые полезные компоненты растения.

Методы исследования

Определение поверхностного натяжения

В настоящей работе коэффициент поверхностного натяжения σ определяется методом отрыва капле. Жидкость, вытекающая из узкой трубки, образует у нижнего отверстия каплю, которая перед отрывом принимает грушевидную форму. Отрыв капли происходит в тот момент, когда сила тяжести, действующая на каплю, сравнивается с силой поверхностного натяжения F_n , действующей по окружности в более узкой части капли. Коэффициент поверхностного натяжения определяется из условия равновесия: $mg = \sigma \pi d$ (1)

Где d - диаметр шейки капли, приблизительно равный диаметру трубочки, из которой вытекает жидкость.

Отсюда получаем выражение для вычисления коэффициента поверхностного натяжения: $\sigma = mg / \pi d$

Метод взятия смывов и диагностика микроорганизмов

Для получения количества КОЕ (колонеобразующих единиц) резидентной микрофлоры кожи рук был использован метод отпечатков. Используя данный метод можно дать количественную оценку резидентной микрофлоры кожи рук. Уровень антибактериальной активности различных наименований мыла рассчитывали по формуле: $R = \log(N_k/N_r)$

Где R – уровень антибактериальной активности;

N_k – среднее число колониеобразующих единиц микрофлоры кожи рук до их мытья мылом;

N_r – среднее число колониеобразующих единиц микрофлоры кожи рук после их мытья мылом.

Взятие смывов производили с помощью стерильных увлажненных ватных тампонов. Непосредственно перед взятием смыва тампон увлажняли средой.

При взятии смывов с рук протирали тампоном ладонные поверхности обеих рук, проводя не менее 5 раз по каждой ладони и пальцам, затем протирали межпальцевые пространства, а также под ногтями. Затем тампон помещали в пробирку и плотно укупоривали.

Далее оставляли в термостате на 24 часа при температуре 37°C. На следующий день делали посев на чашки Петри со средой.

Посевной материал втирают петлей в поверхность среды у края чашки избыток снимают, проколов агар. Оставшийся материал растирают параллельными штрихами по поверхности среды.

Посевы на средах инкубируют при 37°C 24 часа. На следующий день готовят мазки выросших микроорганизмов и диагностируют их с помощью определителя.

Окрашивание производится в несколько этапов: На фиксированный мазок накладывают небольшие кусочки фильтровальной бумаги и наливают основной

краситель - генцианвиолет или метиленовый синий. Спустя 3-5 минут снимают окрашенную фильтровальную бумагу и заливают мазок раствором Люголя на 1 минуту. При этом препарат темнеет. Сливают раствор Люголя и обрабатывают мазок чистым этиловым спиртом: капают несколько капель на препарат, спустя 20 секунд сливают. Процедуру повторяют 2-3 раза. Промывают стекло с исследуемым препаратом дистиллированной водой. Производят дополнительное окрашивание - докрашивают препарат фуксином. Спустя 1-2 минуты краситель смывают. После высыхания воды изучают мазок под микроскопом. Грамположительные бактерии будут иметь сине-фиолетовый цвет, грамотрицательные - розовый или красный.

Результаты исследования

Гидролаты получают путем дистилляции растительного сырья на пару при температуре 100°C , с использованием воды, не содержащей никаких примесей. При этом вода превращается в пар с последующей конденсацией пара в жидкость (дистиллят). Когда пары воды проходят через растительный материал, они насыщаются ценными водорастворимыми компонентами, содержащимися в растениях: эфирные масла, кислоты, биофлавоноиды, витамины и другие ценные вещества.

Поэтому на первом этапе работы нами была собрана установка для получения гидролатов методом паровой дистилляции (рис. 1).



Рис. 1. Установка для получения гидралатов

Для установки нам потребовалось:

- 1) 3 штатива
- 2) термостойкая колба
- 3) ёмкость для слива
- 4) колба для полученного гидролата
- 5) холодильник Либиха
- 6) силиконовые трубки

Данная установка оказалась простой и удобной в использовании.

Следующим этапом работы стало получение самих гидролатов. Учитывая, данные из литературных источников и личные предпочтения для получения мы выбрали гидролаты: лимона, мандарина, лаванды и мяты.

Для направленного введения полученных гидролатов в косметические средства определяли коллоидно-химические свойства этих веществ, а именно поверхностное натяжение и рН. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Физико-химические показатели гидролатов

	Мята	Лаванда	Мандарин	Лимон
Поверхностное натяжение	50	55,3	51	28
рН	5,32	4,28	4,85	4,58

Гидролаты (цветочные воды) широко используются в производстве косметических средств. Мыло ручной работы тоже не исключение. Гидролаты можно использовать, как и для уже готовой мыльной основы, так же и для мыла, приготовленного с нуля. В нашем случае, мы взяли уже готовую (прозрачную) мыльную основу. Сделаем 3 разных образца:

- 1) Мыльная основа.

2) Мыльная основа+гидролат лаванды.

3) Мыльная основа+гидролат лаванды+соцветия лаванды.

- Для начала нужно разогреть мыльную основу (т.к. она в твёрдом состоянии). Это можно сделать разными способами (на водяной бане, в микроволновке) главное, чтобы в итоге образовалась жидкая основа. Затем наливаем эту жидкость в специальную форму и оставляем застывать.

- Для получения мыла с гидролатом, поступаем точно также, только для начала отмерим нужное количество гидролата и основы. Мы брали 50 мл-основы (уже в жидком виде) и 50 мл-гидролата. Гидролат нужно добавить в жидкую основу и быстрыми движениями размешать. После этого так же заливаем в форму, и оставляем застывать.

- Для третьего образца мы решили добавить соцветия, для скрабирующего эффекта и усиление аромата лаванды. Прodelываем всю ту же работу что и с основой и гидролатом, только уже в гидролат смешанный с основой добавляем соцветия и тщательно размешиваем, для того чтобы соцветия равномерно распределились по всей массе. Так же мы добавили соцветия на дно формы, и только после этого налили нашу основу. Оставляем застывать.

Для того что бы мыло застыло понадобится меньше 5 часов (рис. 2).



Рис. 2. Образцы мыла на основе гидролата лаванды

Мыло должно обладать приятным ароматом, быть красивым, но самое главное оно должно справляться со своей главной задачей – очищать кожу и обладать антибактериальными свойствами. Поэтому следующим этапом нашей

работы стало определение микробиологической эффективности мыла на основе гидролата лаванды.

Мы определяли число колониеобразующих единиц микрофлоры кожи рук до и после их мытья мылом. Полученные результаты сведены в таблицу 2.

Таблица 2

Количество колоний до и после мытья рук мылом

Состав мыла	КОЕ до мытья рук $M \pm m$	КОЕ после мытья рук $M \pm m$
Мыльная основа	112, 1	88,1
Мыльная основа+гидролат лаванды	94,3	83,3
Мыльная основа+ гидролат лаванды+соцветия лаванды	90	81

Полученные данные свидетельствует о том, что число колоний микрофлоры кожи рук на питательной среде после их гигиенической обработки мылом, уменьшается, это подтверждается данными о том, что мыло удаляет транзиторную и часть резидентной микрофлоры [1,5]. Наилучшим антибактериальным эффектом обладает было полученное с использованием гидролата лаванды и соцветий лаванды.



Фото 1. Исследование антибактериальной эффективности мыла

Выводы

1. Собрана установка для получения гидролатов в лабораторных условиях методом парой дистилляции.
2. Установлено, что гидролат лаванды содержит поверхностно активные компоненты.
3. Разработана рецептура косметического мыла с гидролатом лаванды.
4. В ходе исследований мы выяснили, что мыло на основе гидролата лаванды обладает антибактериальными свойствами.
5. На основании исследования физико-химических свойств гидролатов различных растений разработаны рекомендации по использованию их в качестве косметических ингредиентов.

Список литературы

1. Курмаева А.И., Горелова Е.Г., Богданова С.А. Компоненты на

основе растительного сырья для косметических средств: экстракты и эфирные масла: метод. указания к лаб. Работам/Казан.гос.технол.ун-т; Казань, 2005. – 53с.

2. <http://webcache.googleusercontent.com/search>
3. Электронный научный журнал «Наука и перспективы» №3 2015
4. <https://docplayer.ru/52471277-Mikrobiologicheskaya-effektivnost-kuskovogo-myla.html>