

КОНСЕРВАНТЫ И КОСМЕТИКА

В.П. Ердакова, В.М. Позняковский, Л.Ф. Комарова

В статье анализируется необходимость применения консервантов при конструировании современных косметических средств и опасности, которые возникают при их использовании. Приводятся экспериментальные данные по оценке микробиологических показателей косметических средств по уходу за кожей лица, тела и волосами.

Водная среда, обычная для большинства косметических средств, способствует росту микроорганизмов. Стерильные продукты, фасованные для одноразового применения, средства, содержащие воду в малом количестве (например, эмульсионные кремы типа «вода в масле») либо составы, сами по себе содержащие антибактериальные агенты (триклозан) или высокие концентрации спирта (например, туалетная вода), не нуждаются в добавлении консервантов.

Согласно действующему законодательству, косметические средства должны сохраняться, по меньшей мере, в течение 30 месяцев, в противном случае на них должен быть указан срок годности. Нередко потребители продолжают использовать средства на протяжении многих месяцев с момента вскрытия упаковки. И даже в таких экстремальных условиях продукты должны месяцами сохранять безупречные гигиенические кондиции. Этого можно достичь только с помощью очень эффективных консервантов.

Консерванты – это вещества, добавляемые в различные продукты для предотвращения роста в них микроорганизмов, защищая от порчи. Однако консерванты не способны компенсировать недостаточное соблюдение гигиенических норм при производстве. Законы косметической промышленности запрещают использовать консерванты, не входящие в список веществ, разрешенных для такого применения. Перед тем как дать разрешение на применение какого-либо вещества, международный совет экспертов исследует эффективность и безопасность каждого консерванта.

Исследования показали, что косметические средства могут быстро портиться: из 500 кремов, содержащих лишь малые количества консервантов и прошедших после изготовления контроль качества методом *flying colours* в гигиенически чистых условиях, в 422 были обнаружены микроорганизмы уже через 14 дней использования. В 164 кремах обнаружили высокую концентрацию микроорганизмов (более 1000 на 1 г крема). Четыре продукта пришли в состояние полной негодности, а

восемь образцов содержали патогенные микроорганизмы.

Всего существует около 50 одобренных для применения в косметике консервантов. Они сильно разнятся по химическому строению, физическим свойствам и уровню антибактериальной активности. В большинстве случаев спектр их действия ограничен, а это означает, что обычно приходится использовать комбинацию из нескольких консервантов.

При использовании некоторых консервантов возникают проблемы, связанные с их малой растворимостью в воде (например, салициловая кислота). Ряд консервантов могут оказаться несовместимыми с другими ингредиентами средства (например, парабены и катионные ПАВ). Лишь некоторые консерванты, подобно метилхлороизотиазолинону / метилизотиазолинону (МХИ/МИ), обладают широким спектром действия против грамположительных и грамотрицательных бактерий, грибов, спор и плесени, и их действие практически не зависит от pH среды.

Консервирование косметики может осуществляться изменением активности воды, модифицируя ее, например, солью и сахаром, многоатомными спиртами, такими как ксилит или глицерин. Можно принять во внимание иные вещества, которые участвуют в процессе консервирования, и обладают консервирующим действием, но не входят в список общепризнанных консервантов, (так называемые «неофициальные» консерванты).

К «неофициальным» консервантам, например, относятся эфирные масла и их компоненты. Содержащиеся в них активные ингредиенты обладают высокой реакционной способностью. Среди них альдегиды, ароматические и алифатические спирты, терпены и летучие органические кислоты с короткими углеводородными цепями. Однако они могут раздражать кожу или проявлять сенсибилизирующий эффект, многие из них обладают не очень приятным запахом.

К другой группе «неофициальных» консервантов относятся ферменты и их коферменты, например, пероксидаза или оксире-

дуктаза, извлекаемые соответственно из молока или микробных культур.

Антибактериальными свойствами обладают и многие антиоксиданты.

Многие вещества растительного происхождения имеют антимикробными свойства: вытяжка исландского лишайника (*Usnea Barbata*), масло чайного дерева (*Melaleuca alternifolia*), чай (*Camillia sinensis*), ива (*Salix nigra*), прополис, масло грейпфрута (*Citrus grandis*) и др.

Некоторые виды специальных ПАВ также могут обладать сильным антибактериальным действием (четвертичные аммониевые соединения, амфотерные ПАВ, не содержащие азот анионные ПАВ).

Таким образом, существуют многофункциональные косметические ингредиенты, которые выполняют роль и консервирующих добавок, и другие функции в рецептуре, например, антиоксидантов, эмульгаторов, от-

душек и т.д. Используя такие вещества, можно составлять безопасные рецептуры, обеспечивая многофункциональной защитой от микроорганизмов.

Микробиологические показатели косметических средств являются важнейшими при оценке их безопасности, установлении сроков годности, условий хранения, а также при проведении сертификации.

Существуют строгие нормы микробиологической чистоты, которые гарантируют безопасность продуктов в процессе хранения и использования.

Целью работы является исследование косметических средств производства ООО ПФК «Две линии» (г. Бийск) на соответствие их микробиологической чистоты требованиям нормативных документов.

Характеристика косметических средств, взятых для проведения испытаний приведена в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика косметических средств ООО «Две линии»

Наименование продукции	Вид косметического средства	Действующие вещества	Назначение косметического средства
«Омолаживающий»	Крем для ухода за кожей лица	Пантогематоген, масляные экстракты рыжика, ромашки, шиповника	Замедляет процессы старения кожи
«Крем для бюста»	Крем для ухода за кожей тела	Масло грецкого ореха, экстракт капусты, прополис	Используется для профилактики мастопатии, предотвращает появление трещин на сосках при кормлении грудью
«Иней»	Шампунь для ухода за волосами	Экстракты крапивы, хмеля, листьев лопуха, ментол	Обладает болеутоляющим эффектом, улучшает микроциркуляцию крови, улучшает сон
«Оберегъ»	Шампунь для ухода за волосами	Плацентоль	Обладает выраженным косметическим эффектом – блеск, сила и здоровье волос

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ

Методы микробиологического контроля парфюмерно-косметической продукции определены методическими указаниями МУК 4.2.801-99 и предназначены для обеспечения контроля качества парфюмерно-косметических изделий по микробиологическим показателям, введенным СанПиН 1.2.631-97 «Гигиенические требования к производству и безопасности парфюмерно-косметической продукции».

Определение общего количества мезофильных аэробных и факультативно-

анаэробных бактерий производится по ГОСТ 10444.15-94. Метод основан на выявлении и количественном подсчете всех выросших колоний микроорганизмов при культивировании посевов в аэробных условиях при температуре $(30 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ в течение (72 ± 3) часа и пересчете их количества на $1\text{г (см}^3\text{)}$ исследуемого продукта.

Для определения общего количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных бактерий выбирают те разведения, при посеве которых на чашках вырастет не менее 15 и не более 300 колоний.

Подсчитывают количество колоний на тех чашках, где их выросло от 15 до 300, суммируют и находят среднее арифметическое из них.

Количество микроорганизмов в 1г продукта (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{a \cdot 10^N}{q}, \quad (1)$$

где *a* – округленное среднее арифметическое число колоний;

q – объем посевного материала, внесенный в чашку, см³;

N – степень десятикратного разведения продукта.

Выявление и идентификация бактерий семейства Enterobacteriaceae ГОСТ 29184-91.

Методы выявления и определения наиболее вероятного числа основаны на высеве продукта и его разведений в жидкую селективную среду, инкубировании посевов при температуре (37±1)⁰С в течение (24-48±3), пересеве выделенной культуры на поверхность селективно-диагностической среды, подтверждении по биохимическим признакам роста принадлежности выделенных колоний к бактериям семейства *Enterobacteriaceae*.

При наличии признаков роста на средах накопления (помутнение среды, изменение ее цвета) делают пересев петлей на чашки Петри со средой Эндо. Посевы инкубируют при температуре (37±1)⁰С в течение (24-48±3) часа.

Чистые культуры исследуют на наличие фермента цитохромоксидазы, для чего полоску фильтровальной бумаги смачивают реактивом на обнаружение цитохромоксидазы и наносят бактериологической петлей точную чистую культуру исследуемых бактерий. Синее окрашивание, появляющееся через 2 – 5 минут, свидетельствует о положительной оксидазной реакции. При отрицательной оксидазной реакции культуры пересеивают петлей на среду для определения ферментации глюкозы и в среду для определения способности восстанавливать нитраты в нитриты.

В половину пробирок со средой для определения ферментации глюкозы вносят 0,5 см³ стерильного вазелинового масла. Посевы инкубируют при температуре (37±1)⁰С в течение (24±3) часа. При наличии роста ферментацию глюкозы устанавливают по среде, инкубировании посевов, подсчете количества характерных колоний (при определении количества *Staphylococcus aureus*), подтверждении по биохимическим признакам принад-

лежности выделенных характерных колоний к *Staphylococcus aureus*.

О наличии нитритов в среде судят по появлению красного окрашивания при внесении в среду реактива Грисса.

Если в исследуемом образце обнаружены грамтрицательные неспорообразующие палочки, которые дают отрицательную оксидазную реакцию, ферментируют глюкозу с образованием кислоты и восстанавливают нитраты в нитриты, это значит, что парфюмерно-косметическое средство контаминировано бактериями семейства *Enterobacteriaceae*.

Определение количества дрожжей, дрожжеподобных и плесневых грибов ГОСТ 10444.12-88.

Метод основан на выявлении и количественном подсчете всех выросших колоний микроорганизмов, типичных по макро- и (или) микроскопической морфологии, на селективной агаризованной питательной среде Сабу-ро, при культивировании посевов при температуре (30±1)⁰С в течение (120±3) часа.

На поверхности плотной среды рост и развитие дрожжей и дрожжеподобных грибов характеризуется появлением плоских или выпуклых колоний белого или кремового цвета с гладкой поверхностью и ровным краем. Развитие дрожжей в жидкой среде сопровождается появлением мути, запаха брожения, газа. В глубине агара дрожжи образуют чечевицеобразные колонии.

Развитие плесневых грибов характеризуется появлением сметанообразных, слизистых колоний различной окраски.

Подсчитывают все выросшие колонии. Суммируют и находят среднее арифметическое из них.

Выявление и идентификация Staphylococcus aureus ГОСТ 10444.2-94.

Методы выявления и определения *Staphylococcus aureus* посевом на агаризованные селективно-диагностические среды основаны на высеве продукта или разведения навески продукта на селективно-диагностическую среду.

Выявление и идентификация Pseudomonas aeruginosa

Метод основан на выявлении бактерий данного вида с использованием накопительных и селективных питательных сред с дальнейшей идентификацией выявленных бактерий.

Чистые культуры исследуют на наличие фермента цитохромоксидазы, для чего полоску фильтровальной бумаги смачивают реактивом на обнаружение цитохромоксида-

зы и наносят бактериологической петлей суточную чистую культуру исследуемых бактерий.

Оксидазоположительные колонии пересеивают петлей на среду Кинг-А и инкубируют при температуре $(37 \pm 1)^\circ\text{C}$ в течение $(24-48) \pm 3$ часа.

Для дополнительного подтверждения принадлежности к виду *Pseudomonas aeruginosa* чашки со средой Кинг-А инкубируют при температуре $(42 \pm 1)^\circ\text{C}$ в течение (24 ± 3) часа. Культура *Pseudomonas aeruginosa* растет в таких условиях с образованием сине-зеленого пигмента.

Если в исследуемом образце обнаружены грамотрицательные неспорообразующие палочки, которые дают положительную оксидазную реакцию, образующие пигмент или без него и дающие рост при температуре 42°C , считают, что парфюмерно-косметическое средство контаминировано бактериями *Pseudomonas aeruginosa*.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

Согласно ГОСТ 29188.0-91 для оценки качества косметических средств проводят отбор проб и составляют случайную выборку:

- от партии до 10 тыс. штук – не менее 6 штук;

- от партии свыше 10 тыс. штук – не менее 3 штук от каждых 5 тыс. штук.

В данной работе, для определения микробиологических показателей из партий косметических средств по уходу за кожей лица, по уходу за телом и по уходу за волосами, каждая из которых составляла по пять тысяч штук, отобрали образцы в количестве шести штук.

Для проведения испытаний масса средней пробы косметических средств по уходу за кожей лица и тела должна быть не менее 150 грамм; масса средней пробы средств по уходу за волосами должна быть не менее 100 грамм.

Требования к косметическим средствам по микробиологическим показателям регламентируются СанПиН 1.2.631-97.

Экспериментальные значения микробиологических показателей косметических средств, взятых для экспертизы, представлены в таблице 2.

В результате проведенной оценки качества косметических средств, выпускаемых предприятием ООО «Две линии», было установлено, что анализируемая продукция по микробиологическим показателям соответствует требованиям, установленным нормативными документами (НД).

Таблица 2

Микробиологические показатели косметических средств, взятых для экспертизы

Наименование показателя	Требования НД	Наименование косметического средства			
		крем «Омолаживающий»	крем «Для бюста»	шампунь «Оберег»	шампунь «Иней»
КМАФАнМ, КОЕ/г	Не более 10^3	Не более $1,0 \cdot 10^1$	Не более $1,0 \cdot 10^1$	Не более $1,0 \cdot 10^1$	Не более $1,0 \cdot 10^1$
Дрожжи, дрожжеподобные, плесневые грибки, КОЕ/г	Не более 10^2	Менее 10	Менее 10	Менее 10	Менее 10
Бактерии семейства Enterobacteriaceae в 1 г продукции	Не допускается	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют
Патогенные стафилококки в 1 г	Не допускается	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют
<i>Pseudomonasaeruginosa</i> в 1 г продукции	Не допускается	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют

Экологическая чистота и безвредность подтверждены Гигиеническими сертификатами соответствия Центра Госсанэпиднадзора г.Москвы.

В косметике производства «Две линии» применяют традиционные синтетические консерванты – парабены (метилпарабены, этилпарабены, пропилбутилпарабены), расти-

тельные консерванты, например, прополис, а также «неофициальные» консерванты, такие как эфирные масла и их компоненты.

Проблема консервирования и натуральности косметики является в настоящее время одной из самых острых, в том числе и для предприятия «Две линии».

Общественность и профессиональные дерматологи неоднозначно относятся к наличию консервантов в косметических средствах.

Так, например, проведенные нами исследования в мае 2007 года, показали, что из 250 респондентов 41,3% потребителей отрицательно, 32,7% безразлично, а 26,0% положительно относятся к консервантам. Свое отрицательное отношение к консервантам респонденты, чаще всего, объясняли их «потенциальной канцерогенностью» или «вредностью для организма». Исследование показало, что часто потребители не догадываются о действительном предназначении консервантов. В то время как большинство людей понимают, что консерванты добавляют в продукты, чтобы продлить их срок годности, только 0,7% потребителей знают, что на самом деле консерванты помогают в борьбе с микроорганизмами, что говорит о недостаточной информированности населения.

Профессиональные дерматологи, чаще всего, являются противниками консервантов из-за основных негативных последствий их применения, связанных с возникновением аллергических реакций. Так, среди 20 дерматологов, работающих в клиниках – 37,5% опрошенных говорят о том, что часто или очень часто сталкиваются с проблемами, вызываемыми консервантами.

Результаты опроса дерматологов также показали, что только примерно 50% респондентов согласны с утверждением, что консерванты являются важными компонентами косметических средств.

Возможно, одним из вариантов решения проблемы консервирования современных

косметических средств лежит в области совершенствования материала упаковки и ее герметичности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 29188.0-91. Изделия парфюмерно-косметические. Правила приемки, отбора проб, методы органолептических испытаний. – М.: Изд-во стандартов, 1992.
2. СанПиН 1.2.681-97. Гигиенические требования к производству и безопасности парфюмерно-косметической продукции.
3. Уинвуд Р. Натуральные ингредиенты растительного происхождения для косметических применений // SOFW-Journal (русская версия). – 2002. – №3.
4. Людер М., Монжье С., Дешайе К. Гибкий рецептурный подход к созданию средств по уходу за кожей // SOFW-Journal (русская версия). – 2002. – №4.
5. Марковец А. Новые аспекты обеспечения сохранности косметических средств // SOFW-Journal (русская версия). – 2002. – №4.
6. Diembeck W, et al. Test guidelines for in vitro assessment of dermal absorption and percutaneous penetration of cosmetic ingredients. Food Chem Toxicol 1999;37:191-205.
7. Ригано Л., Лепоратти Р. Как решить проблему консервантов в косметике? // SOFW-Journal (русская версия). – 2003. – №4.
8. Децина А.Н. Теория мягких косметологических воздействий. Современная косметология. – 2001 // <http://www.golkom.ru/book/48.html>.

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ДИФФУЗИИ В ПОБЕГАХ *Sorghum* ПОД ВЛИЯНИЕМ УЛЬТРАЗВУКА

Хмелева А.Н., Хмелев М.В.

Исследован процесс ультразвуковой диффузии водорастворимого красителя в черенках Sorghum. Установлено, что оптимальными параметрами ультразвуковой обработки для диффузии водорастворимых веществ в пористый канал растительного происхождения являются мощность 100 - 300 Вт и продолжительность 15 – 30 минут.

ВВЕДЕНИЕ

Современные технологии наиболее часто основываются на реализации гетерогенных процессов, протекающих между двумя или несколькими неоднородными средами. ПОЛЗУНОВСКИЙ ВЕСТНИК № 3 2008

Скорость протекания большинства гетерогенных процессов в обычных условиях очень мала и определяется величиной поверхностного контакта реагирующих компонентов. УЗ колебания увеличивают межфазную поверхность реагирующих элементов, тем самым