Петришина Т.В., Морозова А.В., Восканян О.С.

Преимущества использования липосом в косметических продуктах

Московский государственный университет технологии и управления им.К.Г.

Разумовского (Первый казачий университет)

(Россия, Москва)

doi: 10.18411/lj-10-2020-44

idsp: ljournal-10-2020-44

Аннотация

В данной статье приведен обзор липосомального метода транспортировки биологически активных веществ из косметического изделия в кожный покров. Рассмотрены первые косметические средства с использованием липосом. Обосновано преимущество липосом перед другими системами транспортировки питательных веществ.

Ключевые слова: липосомы, липосомальные средства, косметические продукты, инкапсуляция, транспортировка питательных веществ

Abstract

This article provides an overview of the liposomal method of transporting biologically active substances from a cosmetic product to the skin. The first cosmetic products using liposomes are considered. The advantage of liposomes over other nutrient transport systems is proved.

Keywords: liposomes, liposomal products, cosmetic products, encapsulation, nutrient transport

Косметический рынок с каждым годом развивается все усерднее, потребитель становится более требовательным, а конкурентов становится все больше. Для производителя первостепенной задачей является создать такой продукт, который был бы наиболее привлекательным для покупателя. Основными требованиями к косметическому продукту является его безопасность и эффективность по сравнению с аналогами. Для этого разрабатываются новейшие технологии транспортирования активных веществ, которые внедряются в производство.

На фармацевтическом рынке на данный момент используется огромное количество различных лекарственных форм, способных доставить активный ингредиент к необходимому месту действия, в том числе – липосомальная форма. Данный вид транспортировки, однако, также может успешно использоваться и в косметической промышленности. Это связано с тем, что липидный биослой липосом может сливаться с другими биослоями, например, клеточной мембраной, тем самым способствуя наилучшему проникновению и высвобождению содержимого липосом на заданном участке. Они полностью безопасны и легки для производства и использования. Использование косметических активных агентов, инкапсулированных в липосомы имеет ряд преимуществ по сравнению с использованием агентов в свободной форме в косметическом продукте.

Первым брендом, представившим мировому косметическому рынку липосомальную продукцию, стала компания Christian Dior. Первым косметическим изделием, в котором использовались липосомы, стал антивозрастной крем Capture, выпущенный в 1986 году. В следующем году, той же компанией был разработан и выпущен липосомальный лосьон для ухода за телом. В 1988 году была представлена линейка солнцезащитных средств и средств для загара с использованием липосом. Косметическая промышленность продолжает развиваться в этом направлении и дальше, однако, с тех пор было произведено не так много липосомальных косметических продуктов. Несмотря на это, косметические продукты с

использованием липосом являются очень перспективными, и технологии производства липосом шагнули далеко вперед, удешевляя, улучшая и делая более доступным их производство относительно двадцатого века, благодаря чему их можно использовать в промышленных масштабах. [5]

Липосомы – это сферические двухслойные везикулы, в которых водный объем с растворенным активным компонентом полностью заключен в липидный биослой, который, в свою очередь, состоит из природных или синтетических безопасных фосфолипидов. Фосфолипиды являются высокоэффективными чрескожными абсорбентами благодаря своей высокой проницаемости и схожести с тканями кожи. Однако, у фосфолипидов есть один значительный минус – при создании раствора фосфолипидов может произойти их окисление. [3]

Косметическое изделие по нормативным документам и ГОСТам, соответствующим конкретному виду продукции, должно обладать стабильностью (коллоидной, термо-, в зависимости от вида изделий). Это относится как к химическому составу, так и к органолептическим и физико-химическим показателям. Косметический продукт должен быть устойчив к окислению. Для этого необходимо создать стабильную липосому.

Свойства липосом напрямую зависят от характеристик используемых фосфолипидов. Наиболее часто используемые в липосомах фосфолипиды представляют собой лецитины. Они извлекаются из желтков яиц или соевого масла или же синтезируются искусственно. Использование фосфатидилхолинов, входящих в группу лецитинов, с холестерином в воде не только гарантирует захват вещества внутри липосомы на длительное время, но и обеспечивает стабильность самой липосомы благодаря своей высокой поверхностной активности. [1]

Описанный выше вид липосом называется трансферосомами. Трансферосомы являются наиболее часто применяемым видом липосом, который используется для трансдермальной доставки лекарств и активных компонентов косметики. Они имеют небольшой размер (200-300 нм) и могут легко проникать через кожу, проходя через роговой слой с помощью внутриклеточного или трансклеточного пути с помощью двух эластичных биослоев на своей поверхности. [9]

Такие липосомы имеют многофункциональное значение. Можно выделить несколько основных пунктов, доказывающих, что использование липосом в косметических изделиях является перспективным путем развития косметической промышленности:

1) Увеличение стабильности активных веществ и косметического продукта. Антиоксидантные компоненты, инкапсулированные в подготовленные липосомы, дополнительно подавляют образование свободных радикалов под воздействием ультрафиолетовых лучей. Например, липосомы с быстроразрушающимся витамином С показали стабильность и повышенную антиоксидантную активность после 60 дней хранения в сравнении с нелипосомальным средством. [2]

2) Продолжительный эффект. Благодаря сходству липосомальных структур с роговым слоем, происходит отложение липидных компонентов, из-за которых биологически активные агенты внутри липосомы высвобождаются медленнее и приводят к длительному и накопительному действию. [8]

3) Облегченное проникновение через кожу. Липосомы, помимо схожести структур с роговым слоем, имеют также малую массу и размер, они растворимы в воде и масле с промежуточным коэффициентом распределения и имеют низкую температуру плавления, что помогает им полностью пройти кожный барьер и достигнуть места действия, реализовывая предполагаемый эффект от косметического изделия. [7]

4) Отсутствие ограничений растворимости. Липосомы являются двухфазными по своей природе, поэтому имеют возможность сохранять гидрофильные, амфифильные и липофильные молекулы в своей структуре, что будет определять

характер растворимости вещества, где они находятся. Липосомы позволяют перенести гидрофобные вещества в водных растворах, например, для переноса жирорастворимых витаминов А, D, К и Е. [6]

5) Целевая доставка и снижение токсичности. Оболочка липосом предотвращает нежелательное взаимодействие растворенного внутри активного компонента с нецелевыми клетками. Это не позволяет незапланированным веществам взаимодействовать друг с другом, образуя токсичные или просто нежелательные комплексы. Также, благодаря целевой доставке, есть возможность использовать минимальную дозировку активных компонентов и предотвратить интоксикацию от высокой дозы биологически активных добавок. [4]

6) Экономичность косметического продукта. Целевая доставка при использовании липосом позволяет использовать минимальное количество дорогих, но эффективных активных компонентов. Эффективность данного метода позволяет снизить расход и самого продукта в целом, что позволяет производить его в небольших объемах и маленькой упаковке.

Липосомы в косметических изделиях прекрасно взаимодействуют с липидами кожи, эффективно воздействуя на нее. Из перечисленных выше пунктов, можно сделать вывод о том, что использование многофункциональных липосом в косметической продукции позволяет сделать ее наиболее эффективной, безопасной и стабильной.

1. Калманович С.А. Использование функциональных подсолнечных лецитинов в качестве функциональных ингредиентов // Известия вузов. Пищевая технология. – 2016, – №4. – С. 73-80.
2. Маракулина К.М. Взаимодействие природных фосфолипидов с антиоксидантами нового класса – изоборнилфенолами: диссертация ... канд.хим.наук: 02.00.04. // Москва: 2016, – 132 с.
3. Мельникова Е.В., Горячев Д.В., Чапленко А.А., Водякова М.А., Сайфутдинова А.Р., Меркулов В.А. Разработка липосомальных форм лекарственных препаратов: методы оценки и показатели качества // Вестник РГМУ. – 2018, – №6. – 8 с.
4. Шимовян К.Т. Изучение влияния разработанных липосомальных препаратов на удержание влаги и рост волос // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2016, - №2. – С. 424-426
5. Braun-Falco O., Korting H., Maibach H. Liposome Dermatics: Griesbach Conference. Springer Science and Business Media. – 2012, - P.185-194.
6. Campani V, Marchese D, Pitaro MT, Pitaro M, Grieco P, De Rosa G. Development of a liposome-based formulation for vitamin K1 nebulization on the skin. // International Journal of Nanomedicine. – 2014, – №9. – PP. 1823-1832.
7. Dragicevic N, Maibach H. Percutaneous Penetration Enhancers Physical Methods in Penetration Enhancement. Springer Science and Business Media. – 2017, - P.158-172.
8. Ganesan P, Choi D. Current application of phytocompound-based nanocosmeceuticals for beauty and skin therapy. // International Journal of Nanomedicine. – 2016, – №11. – PP. 1987-2007.
9. Kurapati S. The current role of nanomaterials in cosmetics. // Journal of Chemical and Pharmaceutical Research. – 2016, – №8(5). – PP. 906-914.

Сутягин А.И.¹, Красникова Е.М., Андриянцева С.А., Бондаренко В.А.²
Исследование эффективности применения фосфорсодержащих кислот и их производных как ингибиторов коррозии в реагентной обработке воды

¹НПО «Экотехнологии»

²Липецкий государственный технический университет
(Россия, Липецк)

doi: 10.18411/lj-10-2020-45

idsp: ljjournal-10-2020-45

Аннотация

В статье представлены результаты исследования возможности применения фосфорсодержащих реагентов в системе водооборотного цикла промышленного