

Конкурс научных работ молодых учёных «Применение пептидов в косметике»

[Главная](#) > [Новости и статьи](#) > [Конкурс научных работ молодых учёных «Применение пептидов в косметике»](#)

В рамках XXIX Международной научно-практической конференции «Косметическая индустрия: взгляд в будущее» проводится специальный проект для молодых специалистов косметической индустрии, как еще студентов ВУЗов, так и для уже работающих молодых специалистов.

Российская компания МБНПК «Цитомед» - известный производитель синтетических пептидов для фармацевтической и косметической отраслей выступает спонсором конкурса.

Каждый участник конкурса предоставил статью на основе литературных данных либо собственных научных исследований о возможности применения пептидов в современных косметических средствах.

С работами всех участников можно познакомиться на этой странице.

Пептиды для борьбы с гиперпигментацией

Дробышева Дарья Алексеевна, 19 лет, студентка 2-го курса Российский химико-технологического университета им. Д. И. Менделеева

Обзор пептидов, применяемых в косметической промышленности

Клементьева Надежда Евгеньевна, 26 лет, Специалист сектора разработки косметических средств АО «Свобода»

Обзор новых разработок в области применения пептидов в косметической промышленности

Кузьмина Александра Михайловна, 22 года, студент ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет» Минздрава РФ

Обзор современного применения и тенденции развития косметики с использованием пептидов в составе

Лузянин Георгий Геннадьевич, 29 лет, специалист АО «Арнест»

Обзор пептидов, применяемых в косметической промышленности

В последние годы косметика и средства личной гигиены стали важной частью нашей повседневной жизни за счет их защитных, декоративных и гигиенических функций. Рынок косметики быстро растет благодаря большому спросу на улучшение внешнего вида со стороны потребителей, а также запроса на продукцию, в состав которой входят натуральные ингредиенты. В частности, разработка новых косметических составов на основе биоактивных соединений, например, антиоксидантов, протеинов и пептидов, которые могут оказывать положительное воздействие на кожу человека [1]. Одними из таких функциональных ингредиентов являются биоактивные пептиды, которые безопасны, гипоаллергенны, а их производство рентабельно. Пептиды, полученные из белков, обладают статусом общепризнанных безопасных пищевых веществ и широко используются в промышленности для приготовления пищевых продуктов, а также применяются в качестве биологически активных соединений для профилактики хронических заболеваний, таких как гипертония и сахарный диабет 2 типа [2]. Основными источниками биологически активных пептидов, обладающие перспективными свойствами для косметической промышленности, являются химический синтез и природные источники. В химическом синтезе используется смесь аминокислот в качестве исходного материала, за счет чего получают пептиды с разными аминокислотными последовательностями и комбинациями. Природные источники, например, растения и животные, могут быть использованы для извлечения биоактивных пептидов с использованием различных подходов: ферментативный гидролиз, микробиологическая ферментация, химическое расщепление, высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ) и другие. Пептиды из природных источников

продемонстрировали такие физиологические эффекты как антивозрастные, увлажняющие, коллаген-стимулирующие и ранозаживляющие свойства, которые были подтверждены несколькими исследованиями *in vitro/in vivo*, а также результатами клинических испытаний. Биологическая активность пептидов, такая как ингибирование ферментов, антимикробное, антиоксидантное и противовоспалительное действие, связана с их потенциальным применением в косметике [1], [2].

Пептиды — это цепочечные молекулы, содержащие от двух до ста остатков аминокислот, соединенных между собой амидными (пептидными) связями. По размеру молекулы и своим свойствам пептиды стоят между высокомолекулярными белками и аминокислотами. В состав пептидов входят от 2 до 50 аминокислот, хотя по некоторым градациям пептидами могут считаться и соединения, содержащие до ста аминокислот. Согласно Международному союзу теоретической и прикладной химии (IUPAC), в зависимости от числа аминокислот в цепи молекулы разделяют на олигопептиды состоят из менее чем 10-20 аминокислот, полипептиды - из 10-100 аминокислот, а белки – из более 100 [3]. Строгой границы между пептидом и белком или олигопептидом и полипептидом, кроме как "размер", не существует. Структуру пептида можно записать в виде специального кода, каждой из двадцати протеиногенных аминокислот присваивается своя латинская буква, при этом количество возможных комбинаций аминокислот в пептидных цепочках огромно [4]. Наиболее распространены линейные пептиды, однако известны также циклические, молекулы которых могут иметь различные размеры [5].

Пептиды в организме человека переносят биологическую информацию от одной клетки к другой, тем самым выполняя роль «информационных носителей». Ученые доказали, что они способны регулировать процессы жизнедеятельности клеток. Также известен тот факт, что скорость старения организма напрямую зависит от уровня пептидов в нем [6].

Биоактивные пептиды принято классифицировать на четыре категории в соответствии с их характеристиками, которые включают сигнальные пептиды, пептиды-ингибиторы ферментов, пептиды-ингибиторы нейротрансмиттеров, транспортные пептиды [7].

Сигнальные пептиды - это активные соединения, которые могут предотвращать старение, стимулируя фибробласты кожи, что приводит к усилению биологических реакций, таких как выработка коллагена, эластина, фибронектина, гликозаминогликанов и протеогликанов [8]. Одним из первых сигнальных пептидов, использованных в косметике, является пальмитоиловый пептид (Pal-Lys-Thr-Thr-Lys-Ser), который демонстрирует способность модулировать коллаген для борьбы с морщинами и заживления ран. Ученые провели двойное слепое, разделенное, плацебо-контролируемое и левостороннее рандомизированное исследование с участием 21 женщины. При этом была проведена оценка клинической эффективности крема против морщин, содержащего данный пептид. По результатам данного исследования местное применение 3 частей на миллион пальмитоилового пептида уменьшило мимические морщины при применении в течение 12 недель [9].

Транспортные пептиды — это большая группа пептидов, которые были разработаны для доставки микроэлементов, использующихся для заживления ран и входящих в состав многих ферментов, участвующих в процессах синтеза компонентов дермального матрикса [1], [10]. Основным представителем данной группы является трипептид меди GHK-Cu, который стабилизирует и доставляет медь, которая входит в состав многих ферментов, участвующих в синтетических процессах в коже человека, например, заставляет старую ткань печени человека синтезировать белки, похожие на молодые ткани. Трипептид меди состоит из глицил-L-гистидил-L-лизина, связываясь с Cu(II) образует хелатный комплекс GHK-Cu [11]. Он способствует разрушению крупных скоплений коллагена в рубцах, тем самым ускоряет заживление ран, синтезу коллагена, эластина, протеогликанов и гликозаминогликанов, удерживающих влагу в коже. Пептид способствует росту и миграции клеток, отвечающих за

противовоспалительные и антиоксидантные эффекты, улучшает состояние стареющей кожи и усиливает рост волос [10], [12].

Мышцы сокращаются за счет высвобождения нейромедиаторов из нейронов с помощью пептидов-ингибиторов нейромедиаторов, которые проникая в кожу, расслабляют мышцы, тем самым вызывая уменьшение и разглаживание морщин.

Ацетилгексапептид-3 имеет последовательность Acetyl-Glu-Glu-Met-Gln-Arg-Arg-NH₂, и ингибирует высвобождение нейромедиаторов, что приводит к разглаживанию морщин и увлажнению кожи, а также улучшает ее упругость и тонус. Ученые провели плацебо-контролируемое исследование, в котором кремы с ацетилгексапептидом-3 (10%) в сравнении с плацебо наносились два раза в день в течение 30 дней десятью женщинами. На участках кожи, обработанных ацетилгексапептидом-3, количество морщин в области глаз уменьшилось на 30%. Эффективность против морщин в группе, принимавшей ацетилгексапептид-3, составила 48,9%, по сравнению с 0% в группе, принимавшей плацебо [13].

Действие пентапептида-18 на кожу можно охарактеризовать как действие, подобное действию ботокса, и оно демонстрирует уменьшение тонких линий и морщин, увлажнение кожи, повышение упругости и тонуса кожи.

Согласно исследованию [14] крем с пентапептидом-18 (0,05%) сравнивался с ацетилгексапептидом-3 (0,05%) и комбинацией обоих пептидов. Опыт проводился на 43 женщинах, и уменьшение морщин было измерено для пентапептида-18, ацетилгексапептида-3 и их комбинации на уровне 11,64%, 16,26% и 24,62% соответственно. В исследовании пентапептида-18 был отмечен факт повышения его эффективности, благодаря связи с ацетилгексапептидом-3 [8].

Пептиды, ингибирующие ферменты, могут прямо или косвенно ингибировать ферменты, которые расщепляют коллаген и другие белки. Олигопептиды сои, пептиды, полученные из риса, и фиброиновые пептиды

шелка используются в качестве ингредиентов для средств по уходу за кожей благодаря своим увлажняющим свойствам, в средствах для загара и как очищающий агент в шампунях.

Соевые олигопептиды получают из соевых белков, состоящих из 3-6 аминокислот. Были выявлены различные биологические свойства олигопептидов сои, такие как антиоксидантное действие, снижение артериального давления и снижение уровня липидов в крови. Согласно исследованию, в котором участвовало 9 здоровых добровольцев мужского пола [15], данные пептиды защищают кожу человека от фотоповреждений, вызванных ультрафиолетовым излучением.

Псевдорандомизированное исследование (10 женщин, *in vivo/in vitro*) с использованием соевого пептида показало значительное увеличение синтеза гликозаминогликанов и коллагена, тем самым продемонстрировав омолаживающий потенциал соевого пептида [16].

Фиброиновый пептид шелка получают из тутового шелкопряда *Bombyx mori*. Этот пептид способен подавлять воспаление, в частности, за счет повышения противовоспалительной активности [8].

Использование биоактивных пептидов в косметике связано с множеством проблем, которые необходимо решить при разработке и производстве нового поколения пептидов с высоким выходом и желаемым профилем биологической активности. Во-первых, необходимо поддержание стабильности и биологической активности пептида в косметическом изделии в процессе его производства и хранения. Влияние различных факторов, таких как взаимодействие с другими компонентами, pH, активность воды, температура, приготовление пептидных носителей, упаковка, концентрация и доставка активных соединений могут влиять на свойства готового продукта [17]. Во-вторых, важной задачей, связанной с пептидами, является их доставка в кожу. За счет высокой молекулярной массы пептиды плохо проникают в кожу, поэтому более эффективными являются низкомолекулярные [18]. Кроме того, некоторые биоактивные пептиды обладают гидрофобным характером и

проявляют плохую растворимость в воде при высоких концентрациях. Таким образом, рецептура, содержащая небольшое количество пептидов, может улучшить растворимость при сохранении того же уровня биологической активности [2].

В этом кратком обзоре рассмотрены пептиды, используемые в качестве активных ингредиентов в косметических препаратах. Пептиды, добываемые из различных природных источников, обладают уникальными и многофункциональными свойствами, включая антивозрастную, антиоксидантную, противовоспалительную и антимикробную активность. Синтез и изучение новых биоактивных пептидов откроет новые возможности в области ухода за кожей и индустрии красоты. Кроме того, на данный момент растет потребительский спрос на безопасные и эффективные косметические продукты с ингредиентами натурального или биологического происхождения. Информирование потребителей о потенциале биоактивных пептидов может помочь им сделать осознанный выбор при выборе средств по уходу за лицом и телом.

На данный момент на фабрике АО «Свобода» проведена разработка косметических средств, в состав которых входит биоактивный пептид Palmitoyl Hexapeptide-12 Dipeptide-2 (ReviveSkin Active) от фирмы «Цитомед». Продукты уже подготовлены к выпуску, а также при внутреннем тестировании изделия получили высокую оценку респондентов.

Список литературы

[1] Le Thi Nhu Ngoc , Ju-Young Moon , and Young-Chul Lee. Insights into Bioactive Peptides in Cosmetics. *Cosmetics* 2023, 10, 111.

[2] Potential role of natural bioactive peptides for development of cosmeceutical skin products J.E. Aguilar-Toaláa , A. Hernández-Mendozab , A.F. González-Córdovab , B. Vallejo-Cordobab , A.M. Liceaga. Volume 122, 2019, 170170.

[3] IUPAC-IUB Joint Commission on Biochemical Nomenclature (JCBN) Nomenclature and Symbolism for Amino Acids and Peptides. Eur. J. Biochem. 1984, 138, 9–37.

[4] Основы косметической химии. Функциональные ингредиенты и биологически активные вещества. Том 2. Ред. Пучова Т.В., - М.: ООО «Школа косметических химиков», 2017, 336 стр., илл.

[5] Якубке Х.-Д., Ешкайт Х. Аминокислоты. Пептиды. Белки. Пер. с нем. - М.: Мир, 1985. - 456 с., ил.

[6] <https://veccosmetic.com/blog/peptidy-vidy-i-mekhanizm-deystviya/>

[7] Du Vigneaud V., Ressler C., Trippett S. The sequence of amino acids in oxytocin, with a proposal for the structure of oxytocin // J. biol. Chem. 1953. Vol. 205. № 12. P. 949–957.

[8] Pai, V.V.; Bhandari, P.; Shukla, P. Topical peptides as cosmeceuticals. Indian J. Dermatol. Venereol. Leprol. 2017, 83, 9.

[9] Aruan, R.R.; Hutabarat, H.; Widodo, A.A.; Firdiyono, M.T.C.C.; Wirawanty, C.; Fransiska, L. Double-blind, Randomized Trial on the Effectiveness of Acetylhexapeptide-3 Cream and Palmitoyl Pentapeptide-4 Cream for Crow's Feet. J. Clin. Aesthet. Dermatol. 2023, 16, 37.

[10] Обзор пептидов, применяемых в дерматокосметологии. Н. В. Фридман, Н. В. Фетисова Успехи геронтол. 2015. Т. 28. № 4. С. 769–774.

[11] Пищевая химия : учеб. пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности «Физико-химические методы и приборы контроля качества продукции» : в 2 кн. / З. Е. Егорова, Е. Н. Зеленкова. – Минск : БГТУ, 2023. – Кн. 1. – 280 с.

[12] F. Gorouhi, H. I. Maibach. Role of topical peptides in preventing or treating aged skin International Journal of Cosmetic Science, 2009, 31, 327–345.

[13] Blanes-Mira, C.; Clemente, J.; Jodas, G.; Gil, A.; Fernández-Ballester, G.; Ponsati, B.; Gutierrez, L.; Pérez-Payá, E.; Ferrer-Montiel, A. A synthetic hexapeptide (Argireline) with antiwrinkle activity. Int. J. Cosmet. Sci. 2002, 24, 303–310.

[14] Gorouhi, F.; Maibach, H. Role of topical peptides in preventing or treating aged skin. *Int. J. Cosmet. Sci.* 2009, 31, 327–345.

[15] Zhou, B.R.; Ma, L.W.; Liu, J.; Zhang, J.A.; Xu, Y.; Wu, D.; Permatasari, F.; Luo, D. Protective Effects of Soy Oligopeptides in Ultraviolet B-Induced Acute Photodamage of Human Skin. *Oxid. Med. Cell. Longev.* 2016.

[16] Andre-Frei, V.; Perrier, E.; Augustin, C.; Damour, O.; Bordat, P.; Schumann, K.; Förster, T.; Waldmann-Laue, M. A comparison of biological activities of a new soya biopeptide studied in an in vitro skin equivalent model and human volunteers. *Int. J. Cosmet. Sci.* 1999, 21, 299–311.

[17] Aguilar-Toalá, J.E.; Hernández-Mendoza, A.; González-Córdova, A.F.; Vallejo-Cordoba, B.; Liceaga, A.M. Potential role of natural bioactive peptides for development of cosmeceutical skin products. *Peptides* 2019, 122, 170170.

[18] D.L. Bissett, Common cosmeceuticals, *Clinics in Dermatology* 2009, 27, 435–445.