

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ И НУТРИЦЕВТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ



© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2025

Рогожникова Е.П.¹, Высокос Я.Р.^{1,2}, Гарина В.А.^{1,2}

<https://elibrary.ru/grqrcq>

МОЛОДОСТЬ И КРАСОТА С ЛИНЕЙКОЙ ПРОДУКТОВ СОДЕРЖАЩИХ КОЛЛАГЕН, ГИАЛУРОНОВУЮ КИСЛОТУ, ВИТАМИН С И РЕСВЕРАТРОЛ ОТ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ КОМПАНИИ АО «ЭКОЛАБ»

¹ АО «ЭКОлаб» (г. Электрогорск, Россия)

² ГОУ ВО МО «Государственный гуманитарно-технологический университет» (г. Орехово-Зуево, Россия)

В современном мире актуально получение продуктов из сырья, созданного природой, которые обладают мягким биологическим действием, не являются токсичными и не имеют побочных действий. Современные научные исследования подтверждают необходимость для поддержания здоровья, красоты и молодости поступления в организм человека веществ, которые стимулируют, способствуют нормализации и активируют функции всех органов и систем. Современный темп жизни человека не позволяет соблюдать баланс в пище, что приводит к дефициту жизненно важных комплексов биологически активных веществ и как следствие снижение иммунитета и рост риска возникновения большинства известных заболеваний. Прием БАД каждый день помогает скорректировать химический состав пищи и обеспечить нас необходимым количеством макро- и микроэлементов, благодаря чему организм может сам настроиться и устранить нарушения, приводящие к развитию того или иного заболевания. Положительные биологические эффекты накапливаются при длительном применении добавок. Одними из таких добавок для поддержания красоты и молодости, присутствующих на российском рынке является линейка продуктов содержащих коллаген и гиалуроновую кислоту «Коллаген + гиалуроновая кислота + витамин С ЭКОлаб», «Коллаген Anti AGE ЭКОлаб», «Коллаген Anti AGE + ресвератрол ЭКОлаб», «Коллаген Артро ЭКОлаб».

Ключевые слова: коллаген, гиалуроновая кислота, витамин С, ресвератрол, иммунитет

Для цитирования: Рогожникова Е.П., Высокос Я.Р., Гарина В.А. Молодость и красота с линейкой продуктов содержащих коллаген, гиалуроновую кислоту, витамин с и ресвератрол от фармацевтической компании АО «ЭКОлаб». Биотехнология в медицине и фармации. 2025; 2(2): 91-96.

DOI: <https://doi.org/10.51620/10.51620/3034-7211-2025-2-2-91-96>

EDN: GRQRCQ

Для корреспонденции: Рогожникова Е.П., директор производства ГЛС АО "ЭКОлаб"; e-mail: ekolab-rogozhnikova@mail.ru

Финансирование. Исследование финансировалось АО «ЭКОлаб».

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 02.06.2025

Принята к печати 11.07.2025

Rogozhnikova E.P.¹, Vysokos Ya.R.^{1,2}, Garina V.A.^{1,2}

YOUTH AND BEAUTY WITH A LINE OF PRODUCTS CONTAINING COLLAGEN, HYALURONIC ACID, VITAMIN C AND RESVERATROL FROM THE PHARMACEUTICAL COMPANY JSC EKOLAB

¹ JSC "EKOlab" (Elektrogorsk, Russia)

² State Educational Institution of Higher Education of the Moscow Region "State Humanitarian and Technological University" (Orekhovo-Zuyevo, Russia)

In the modern world, it is important to obtain products from raw materials created by nature, which have a mild biological effect, are non-toxic and have no side effects. Modern scientific research confirms the need for the human body to receive substances that stimulate, promote normalization and activate the functions of all organs and systems in order to maintain health, beauty and youth. The modern pace of human life does not allow us to maintain a balance in food, which leads to a deficiency of vital complexes of biologically active substances and, as a result, a decrease in immunity and an increased risk of most known diseases. Taking dietary supplements every day helps to adjust the chemical composition of food and provide us with the necessary amount of macro- and microelements, so that the body can adjust itself and eliminate the disorders that lead to the development of a particular disease. Positive biological effects accumulate with prolonged use of supplements. One of such supplements for maintaining beauty and youth present on the Russian market is the product line containing collagen and hyaluronic acid "Collagen + hyaluronic acid + vitamin C EKOLab", "Collagen Anti AGE EKOLab", "Collagen Anti AGE + resveratrol EKOLab", "Collagen Arthro EKOLab".

Key words: collagen, hyaluronic acid, vitamin C, resveratrol, immunity

For citation: Rogozhnikova E.P., Vysokos Ya.R., Garina V.A. Youth and beauty with a line of products containing collagen, hyaluronic acid, vitamin C and resveratrol from the pharmaceutical company JSC EKOLab. Biotechnology in medicine and pharmacy. 2025; 2(2): 91-96.

DOI: <https://doi.org/10.51620/10.51620/3034-7211-2025-2-2-91-96>

EDN: GRQRCQ

For correspondence: Rogozhnikova E.P., director of drug production at EKOLab JSC; e-mail: ekolab-rogozhnikova@mail.ru

Information about authors:

Rogozhnikova E.P., <https://orcid.org/0000-0002-8725-4673>

Vysokos Ya.R., <https://orcid.org/0009-0003-3620-2405>

Conflict of interests. *The authors declare the absence of conflict of interests.*

Acknowledgment. *The study was funded by "EKOlab" JSC.*

Received 02.06.2025

Accepted 11.07.2025

В последнее время все чаще встает вопрос о сохранении здоровья, продления красоты и молодости как можно дольше. Много разработок в этом направлении ведется учеными всех стран, внедряются современные технологии с учетом достижений науки и техники. Для предупреждения преждевременного старения и поддержания работы всех систем и органов в организме человека необходимо наличие таких активных веществ, как витамин С, гиалуроновая кислота, коллаген и ресвератрол. Коллаген и гиалуроновая кислота относятся к группе биологически активных веществ, не оказывающих вредного воздействия на здоровье человека.

Стабильно развивающееся на протяжении более 35 лет фармацевтическое предприятие АО «ЭКОлаб» за последнее время освоило выпуск линейки продуктов содержащих коллаген и гиалуроновую кислоту: «Коллаген + гиалуроновая кислота + витамин С ЭКОлаб», «Коллаген Anti AGE ЭКОлаб», «Коллаген Anti AGE + ресвератрол ЭКОлаб», «Коллаген Артро ЭКОлаб». Разработка сбалансированного состава, технологии изготовления и промышленный выпуск основан на современных научных знаниях о функциональных продуктах питания в области фармации и нутрицевтики [1-3].

Старение – биологический процесс, характеризующийся обменными, структурными и функциональными дегенеративными изменениями клеточных структур тканей и последующим сужением физиологических функций [4]. Эти изменения сначала едва заметны, но с течением времени происходят важные структурные и функциональные изменения. Процесс старения сопровождается формированием сцепленных с ним болезней [5].

Эти изменения у людей одного и того же возраста имеют существенные различия, связанные с индивидуальностью и своеобразием каждого организма. Активность нервной, сердечнососудистой, дыхательной, иммунной и других систем, а также образ жизни, физическая активность, характер питания, вредные привычки, стресс, условия окружающей среды так же существенно влияют на старение организма в целом и на отдельные системы и органы.

Больше всего проявления старения заметны на коже, которая является системой защиты организма от воздействия любых факторов окружающей среды. Возрастные изменения кожи у человека наблюдаются как истончение и сухость кожи, уменьшение объема дермы, снижение эластичности, появляются мелкие морщины, складчатость [6, 7]. «Старение клеток» является определенным итогом реализации их генетической программы. Наблюдается снижение биосинтетической активности клеток соединительной ткани (фибробластов) в организме уже во второй декаде жизни и с различной динамикой продолжается вплоть до старости. Постепенно в результате естественных процессов в ор-

ганизме уменьшается численности активных в отношении биосинтетических процессов клеток. Количество фибробластов в верхнем слое кожи человека к 31-40 годам снижается вдвое по сравнению с первой декадой жизни. Как результат понижается продукция структурных компонентов внеклеточного матрикса - коллагена, эластина, протеогликанов [8, 9].

Коллаген - фибриллярный белок животных, составляющий основу соединительной ткани организма (сухожилие, кость, хрящ, дерма и т. п.) и обеспечивающий её прочность и эластичность. Коллаген - самый распространённый белок у млекопитающих и составляет от 25 % до 45 % белков во всём теле. Синтез коллагена очень энергозатратен и происходит только у животных, которые используют кислород.

Сегодня ученым известно более 25 типов коллагена, однако 90% коллагена в организме человека относятся к 5-и основным типам:

- коллаген I типа - составляет почти 90% коллагена, входит в состав сухожилий, органов и костей;
- коллаген II типа - фибриллярный коллаген, это основной белок хрящевой ткани. Способствует торможению деградации ткани хряща, тормозит старение костной ткани за счет уменьшения активности воспаления и окислительного стресса [10];
- коллаген III типа - входит в состав хрящей коленей, плеч и других суставов;
- коллаген IV типа - это основной тип хряща ретикулярных волокон. Он обычно встречается там же, где и коллаген I типа;
- коллаген V типа - формирует волосы и является компонентом кожи. Коллаген V типа представляет собой форму фибриллярного коллагена, он обнаруживается в дермально-эпидермальном соединении, плацентарных тканях, а также в сочетании с тканями, содержащими коллаген I типа.

Самым грозным врагом коллагена является время: где-то после 35 - 40 лет его выработка начинает уменьшаться и процессы восстановления в коже, суставах и костях начинают страдать. Также ускоряют потерю коллагена излучение, курение и различные диетические ограничения, например питание с высоким содержанием углеводов (фаст-фуд) или низким содержанием антиоксидантов [11, 12].

Научные исследования показали, что дополнительный прием коллагена может быть полезен для оптимального здоровья суставов и помогает укреплять кости, поддерживать здоровье кожи, волос, ногтей. Это белок показан для профилактики артрита, остеопороза, возрастных нарушений и заболеваний суставов и мышц, старения кожи, морщин, целлюлита и даже — сердечно-сосудистых заболеваний и преждевременного старения. Необходим коллаген и при высоких

нагрузках на скелет, кости и мышцы — при занятиях спортом и фитнесом, в подростковом периоде, после травм и операций.

Добавки с коллагеном, как правило, состоят из следующих аминокислот, которые ученые разделяют на три категории:

- незаменимые аминокислоты – организм их получает с пищей, поскольку они не вырабатываются самим организмом. К числу таких аминокислот относятся лизин, серин, треонин, лейцин, валин, фенилаланин, метионин, изолейцин, гистидин и гидроксипролин;

- условно-незаменимые аминокислоты - организм обычно может вырабатывать самостоятельно, но в состоянии стресса, воздействии вредных факторов среды он не способен выработать достаточный объем данных кислот. К их числу относятся глицин, пролин, глутамин (глутаминовая кислота), аланин и тирозин;

- заменимые аминокислоты - организм способен самостоятельно вырабатывать их. К этим аминокислотам относятся гидроксипролин, аргинин, а также аспарагиновая кислота.

Сфера применения коллагеновых препаратов крайне широка: она охватывает, как минимум, пищевую, фармацевтическую, химическую, косметическую промышленности и производство кормов.

Все большую популярность набирает применение коллагена в производстве продуктов питания функционального назначения, разнообразных БАДов для спортивного, профилактического и повседневного употребления. Высокая способность коллагена к адсорбции других соединений, включая витамины, биологически активные вещества, открывает широкие перспективы создания продуктов в жидкой форме специализированного и функционального назначения на основе растворимых форм коллагена.

Коллаген V типа присутствует в костном матриксе, строге роговицы, интерстициальном матриксе мышц, печени, лёгких и, особенно, плаценты. Следует отметить, что морской коллаген характеризуется меньшей молекулярной массой по сравнению с коллагеном наземных животных, при использовании в косметологии размер молекулы является одним из важнейших параметров, определяющих возможность проникновения через роговой слой эпидермиса, которая зависит от количества поперечных связей и относительного содержания аминокислот. Кроме того, количество поперечных связей в молекулах коллагена растёт с возрастом животного, у рыб же большинство тканей обновляется ежегодно, в связи с чем в них не отмечается высокое содержание поперечносвязанных белков, что позволяет им проявлять высокий уровень способности удерживать влагу по сравнению с белками высших животных, большей абсорбирующей способностью. [12, 13].

Морской коллаген по сравнению с коллагеном наземных животных отличается, меньшей загрязнённостью токсинами и контаминантами, меньшей раздражающей способностью.

Растворимые формы коллагена получают из сырья рыбного происхождения при тщательном подборе и научном обосновании технологических режимов. В этом случае жидкие коллагеновые дисперсии отличаются более простой пространственной структурой и способны к растворению, обладают нейтральным запахом и

вкусом, прекрасно совмещаются с пищевыми ингредиентами и практически полностью усваиваются в желудочно-кишечном тракте человека.

Гиалуроновая кислота представляет собой неразветвленный линейный полимер, построенный из повторяющихся дисахаридных фрагментов, которые включают D-глюкуроновую кислоту и N-ацетилглюкозамин, соединенные β -1,4- и β -1,3-гликозидными связями. Гидрофильные функциональные группы молекулы гиалуроновой кислоты обуславливают хорошую растворимость в воде. Гиалуроновая кислота во внеклеточном матриксе соединительной ткани находится в свободном состоянии, не образует ковалентных связей с белками, не подвергается химической модификации после биосинтеза, имеет высокую молекулярную массу. Внеклеточный матрикс представляет собой коллоидную систему, которая объединяет все внутриклеточные структуры и является местом осуществления многих процессов метаболизма. Это основа соединительной ткани, в том числе является компонентом жидких соединительных тканей (кровь, лимфа), которая обеспечивает механическую поддержку клеток, межклеточные взаимодействия, транспорт химических веществ, движение клеток и биомеханические функции заполнения, фильтра, смазки [14, 15]. Гиалуроновая кислота непосредственно определяет такие функции как водоудерживающая способность, ионный обмен, избирательная по молекулярной массе скорость транспорта веществ. Небольшие молекулы, в частности молекулы воды, электролитов, питательных веществ, конечных продуктов энергетического обмена клеток свободно проникают через макромолекулу гиалуроновой кислоты, а большие молекулы - например, белки задерживаются. По этой же причине внеклеточный матрикс непроницаем для микроорганизмов и высокомолекулярных токсинов.

Гиалуроновая кислота входит в состав и обнаруживается в значительных количествах в хрящах, костях, мышцах, почках, связках, легких, мозге, коже, сухожилиях, в синовиальной жидкости на поверхности суставов и в клапанах сердца человека. Является пищевым компонентом. По своей химической структуре представляет собой линейный полисахарид. Молекула кислоты обладает высокой поглощательной способностью, за счет этого обеспечивается оптимальный уровень насыщения тканей водой, что способствует повышению устойчивости кожи к внешним механическим нагрузкам. Гиалуроновая кислота участвует в организации белкового каркаса кожи: к ее линейной молекуле с помощью связующих белков присоединяются молекулы коллагена и эластина, образуя трехмерный каркас, что обуславливает поддержание внутреннего объема. С ее участием формируются сети коллагеновых волокон типов I, III, IV, VII. Гиалуроновая кислота это сигнальная молекула, она оказывает воздействие через определенные рецепторы клеточной мембраны на различные функции клеток [10]. Благодаря уникальным вязкоупругим свойствам и способности к деформации эта кислота выполняет важную физиологическую роль в живых организмах - облегчает разделение и миграцию клетки, влияет на регулирование процесса программируемой гибели клеток и на подвижность клеток.

В синовиальной жидкости, концентрация гиалуроната обеспечивает необходимую смазку и служит как

амортизатор удара, уменьшая трение движущихся костей и износ сустава. При старении большая часть кислоты оказывается связанной с белками, из-за чего снижаются ее гидрофильность и гигроскопичность, что ведет к изменению вязкости внеклеточного матрикса, снижению уровня его гидратации. Меняется структура и метаболизм белковых молекул, ухудшаются амортизирующие свойства, и как следствие боли в суставах и снижение их подвижности.

Таким образом, она играет системную роль, замедляя старение и предотвращая заболевания суставов. Поддержание оптимальных концентраций гиалуроновой кислоты в синовиальной жидкости предотвращает потерю протеогликанов суставным матриксом. Многочисленными исследованиями подтверждено, что данная кислота модулирует процесс заживления ран, пролиферацию и миграцию клеток, проявляет антиоксидантную активность. Нанесение на кожу снимает болезненность, и отек в области выраженного воспаления значительно уменьшается.

Прием гиалуроновой кислоты в качестве добавки к пище увеличивает концентрацию собственной кислоты в коже и соединительных тканях [16-18].

Витамин С (аскорбиновая кислота) является одним из основных веществ в рационе человека, которое необходимо для нормального функционирования соединительной и костной тканей. В организме аскорбиновая кислота это антиоксидант, который инактивирует свободные радикалы, предохраняя мембраны клеток от повреждающего действия перекисного окисления. Способствует абсорбции железа, влияет на образование гемоглобина и созревание эритроцитов, необходим для образования коллагена, активизирует деятельность желез внутренней секреции, стимулирует гуморальный и клеточный иммунитет, синтез интерферона и выработку антител, оказывает противовоспалительное и противоаллергическое действие.

Ресвератрол - природное соединение, которое содержится в красном винограде, относится к группе растительных полифенолов. Это мощный антиоксидант, который препятствует развитию окислительного стресса и замедляет процессы старения [19, 20].

Среди многочисленных позитивных эффектов ресвератрола — нормализация клеточного обмена и усиление транспорта кислорода, регуляция жирового обмена в печени, укрепление сосудистой стенки и снижение ее проницаемости, улучшение реологических показателей крови, противоаллергическое, радиопротекторное, противовоспалительное, антитромботическое, нейропротекторное, противораковое и сосудорасширяющее действие, защищает хрящевую ткань, задерживает старение организма.

В настоящее время есть данные по клиническим испытаниям ресвератрола, в ведущих институтах и клиниках мира (цит. по источнику US National Institute of Health; www.clinicaltrials.gov) [20]. Было подтверждено, что употребление ресвератрола (250 - 500 мг/сут) усиливает мозговое кровообращение у взрослых людей. Кроме того, введение этого соединения модулирует функции мозга у здоровых пожилых людей, улучшая метаболизм глюкозы. Исследования показали, что продукты, богатые ресвератролом, оказывают защитный эффект при возрастных заболеваниях - атеросклероз,

рак, артрит, катаракта, остеопороз, ожирение, сахарный диабет 2-го типа, болезнь Альцгеймера [21].

В течение жизни происходят качественные возрастные изменения фибриллярных белков дермы – коллагена, эластина, фибриллина. Эти изменения касаются системы межмолекулярных поперечных связей. Так, в коллагенах уменьшается количество восстанавливаемых связей, возрастает количество соединений, возникающих при неферментативном гликозилировании. AGE (advanced glycation end-products) - это конечные продукты реакции между сахарами (глюкоза, фруктоза и др.) и свободными аминогруппами фибриллярных белков, протекающая без участия ферментов, что приводит к накоплению их в организме. Основное токсическое действие конечных продуктов гликирования (AGE) связано с образованием поперечных сшивок между молекулами клеточных полимеров, что вызывает внутренние повреждения в клетках и в конечном итоге гибель клетки. Они являются одним из факторов старения, развития или осложнения многих заболеваний: диабет, атеросклероз, хроническая болезнь почек и болезнь Альцгеймера. AGE накапливаются и достигают в старческом возрасте значительной степени. Важно, что эти поперечные связи образуются хаотично, влияют на образование свободных кислородных радикалов, растворимости (понижают), жесткость (повышают) и резистентность к катализируемому ферментами процессу гидролиза белков. Такая модификация коллагена снижает взаимодействие с клетками кожи, связывание коллагеновых фибрилл, нарушаются адгезия и миграция клеток. В культуре фибробластов AGE угнетают деление клеток, а при длительном соприкосновении AGE с клетками вызывает гибель, угнетается синтез коллагена, кадгерина, фибронектина. Конечные продукты AGE, накапливаясь, способствуют развитию изменений, свойственных старению. Неферментативному гликированию в большей степени подвергается коллаген [15]. Формированию и предотвращению негативных эффектов конечных продуктов гликирования (AGE) препятствуют витамины С и группы В, таурин, карнозин, природные фенолы, такие как ресвератрол.

Компоненты линейки нутрицевтиков находятся в растворенном виде, что способствует их усвоению в неизменном виде. Разработан сбалансированный состав, основанный на научных знаниях и опыте применения «Коллаген + гиалуроновая кислота + витамин С ЭКОлаб» [22, 23]. Неденатурированный морской коллаген I-III типа с сохраненной структурой молекулы и эффективностью при минимальных дозах – от 50 мг для суставов, ногтей, волос, кожи и нормализации веса. Он получен из тканей глубоководных моллюсков, не содержит пестицидов, вирусов и гормонов. В составе присутствуют 18 аминокислот, в том числе 6 незаменимых. Коллаген замедляет старение, укрепляет кости, способствуют быстрой регенерации поврежденных клеток организма. Гиалуроновая кислота служит адсорбентом для выведения токсинов из организма, поддерживает упругость, эластичность и мягкость кожи, сухожилий и связок, обеспечивает защиту от воспалительных процессов. Витамин С антиоксидант и жизненно важный кофермент в биосинтезе коллагена.

«Коллаген Anti AGE ЭКОлаб» изготовлен из коллагена V типа с научно доказанной эффективностью

и нулевой цитотоксичностью. Коллаген оказывает стимулирующее клеточное обновление верхних слоев эпидермиса, способствуют дополнительной выработке коллагена, что в свою очередь формирует подкожный каркас для упругости и гладкости кожи, борется с сухостью кожи, уменьшает пигментацию, укрепляет волосы и ногти, повышает клеточное обновление и активность фибробластов.

«Коллаген Anti AGE + ресвератрол ЭКОлаб» - специально разработанный продукт, содержащий сбалансированный комплекс биологически активных компонентов, имеющих огромное значение для функционирования всех систем и оказывающий стимулирующее влияние на организм, повышающий его адаптационные возможности, проявляет потенцированное действие и усиливает положительное действие на организм коллагена V типа, гиалуроновой кислоты и ресвератрола.

«Коллаген Артро ЭКОлаб» научно обоснованный и сбалансированный состав продукта направлен на поддержание и здоровье суставов и сухожилий, борется с возрастными изменениями в жидкости, заполняющей полости суставов, обеспечивая смазку и амортизацию от удара, снижая трение и износ сустава. Эффект достигается благодаря инновационному компонентному составу из таких биологически активных компонентов как: коллаген I и II типа, гиалуронат натрия, витамин C (L-аскорбиновая кислота), хондроитина сульфат.

Многокомпонентный состав из биологически активных веществ, способствует увеличению желаемого эффекта, ускорению и усилению его наступления, снижению возможных побочных действий.

Линейка продуктов фармацевтического предприятия «ЭКОлаб» выпускается для людей, которые заботятся о своем здоровье, интересуются современными достижениями науки и ценят высокое качество.

ЛИТЕРАТУРА (п.п. 7, 8, 10-12, 15, 21 с.м. REFERENCES)

1. Рогожников А.Ю., Рогожникова Е.П., Киселева В.А. Линейка продуктов компании АО «ЭКОлаб». *Известия ГГТУ. Медицина, фармация*. 2023; 3: 24–29.
2. Помазанов В.В., Марданлы С.Г., Киселева В.А. [и др.] Биологически активные добавки. Разработка и маркетинг. *Известия ГГТУ. Медицина, фармация*. 2020; 4: 247–255.
3. Высокос Я.Р. Применение биологически активных добавок для профилактики цистита. *Биотехнология в медицине и фармации*. 2025; 2 (1): 39–43.
4. Кубанова А.А., Смольяникова В.А., Служаева Н.Г. Старение кожи и возможности коррекции препаратом коллагена. *Вестник дерматологии и венерологии*. 2007; 5: 70–73.
5. Ястребов А.П., Мещанинов В.Н. Старение, перекисное окисление липидов и биовозраст. Екатеринбург: Урал. следопыт; 2005. 217 с.
6. Смирнова Г.О. [и др.] Прогнозирование результатов эстетических вмешательств по механизмам старения кожи и соотношению коллагена I-III типов. *Фундаментальные исследования*. 2012; 7 (1): 190–194.
9. Гунин А.Г. Возрастные изменения численности и пролиферации фибробластов в коже человека. *Успехи геронтологии*. 2011; 24 (1): 43–47.
13. Казакова В.С., Землякова Е.С. Источники получения гиалуроновой кислоты. В: Материалы VII Международного Балтийского морского форума: в 6 т. Том 4. Калининград: Калининградский государственный технический университет; 2019. С. 64–69.
14. Громова О.А., Торшин И.Ю., Лила А.М., Шавловская О.А. О перспективах использования неденатурированного коллагена II типа в терапии остеоартрита и других заболеваний суставов. *Современная ревматология*. 2022; 16 (4): 111–116.
16. Рачкова Н.А., Соклаков В.В., Воронников Б.Ю. Биоэкологический потенциал морского плацентарного коллагена в косметологии. *Известия КГТУ*. 2022; 65: 66–80.
17. Рачкова Н.А., Соклаков В.В., Воронников Б.Ю. Подходы к решению проблемы определения достаточности очистки морского плацентарного коллагена. *Известия КГТУ*. 2022; 64: 108–118.
18. Базарный В.В. Иммунная система кожа. *Мезотерапия*. 2011; 2: 4–11.
19. Хабаров В.Н., Бойков П.Я., Селянин М.А. Гиалуроновая кислота: получение, свойства, применение в биологии и медицине. М.: *Практическая медицина*; 2012. 164 с.
20. Генералов И.И., Коротина О.Л., Моисеева А.М. [и др.] Оценка антимикробной активности ресвератрола и ресвератрол-содержащих экстрактов, полученных из местных растительных источников. В: Актуальные проблемы микробиологии, вирусологии, иммунологии: Материалы юбилейной науч.-практ. конф. Минск: БГМУ; 2018. С. 33–37.
22. Балакин В.Д. Биологически активные добавки на российском рынке: получение, свойства, применение в биологии и медицине. М.: *Практическая медицина, фармация*. 2023; 2: 63–66.
23. Данилова Д.И. Результат продвижения на маркетплейсах биологически активных добавок и спортивного питания (итоги 2022 года). *Известия ГГТУ. Медицина, фармация*. 2023; 1: 20–23.

REFERENCES

1. Rogozhnikov A.Yu., Rogozhnikova E.P., Kiseleva V.A. Product line of JSC "EKOlab" company. *Izvestiya GGTU. Meditsina, farmatsiya* [Proceedings of GGTU. Medicine, Pharmacy]. 2023; 3: 24–29 (in Russ.).
2. Pomazanov V.V., Mardany S.G., Kiseleva V.A. [et al.] Dietary supplements. Development and marketing. *Izvestiya GGTU. Meditsina, farmatsiya* [Proceedings of GGTU. Medicine, Pharmacy]. 2020; 4: 247–255 (in Russ.).
3. Vysokos Ya.R. The use of dietary supplements for the prevention of cystitis. *Biotehnologiya v meditsine i farmatsii* [Biotechnology in Medicine and Pharmacy]. 2025; 2 (1): 39–43 (in Russ.).
4. Kubanova A.A., Smolyannikova V.A., Sluzhaeva N.G. Skin aging and possibilities of correction with collagen preparation. *Vestnik dermatologii i venerologii* [Bulletin of Dermatology and Venereology]. 2007; 5: 70–73 (in Russ.).
5. Yastrebov A.P., Meshchaninov V.N. Aging, lipid peroxidation and biological age. Yekaterinburg: *Ural. sledopyt*; 2005. 217 p. (in Russ.).
6. Smirnova G.O. [et al.] Prediction of aesthetic intervention results based on skin aging mechanisms and collagen I-III ratio. *Fundamental'nye issledovaniya* [Fundamental Research]. 2012; 7 (1): 190–194 (in Russ.).
7. Arnesen S.M., Lawson M.A. Age-related changes in focal adhesions lead to altered cell behavior in tendon fibroblasts. *Mechanisms of Ageing and Development*. 2006; 127 (9): 726–732.
8. Simpson R.M. [et al.] Aging fibroblasts resist phenotypic maturation because of impaired hyaluronan-dependent CD44/epidermal growth factor receptor signaling. *The American Journal of Pathology*. 2010; 176 (3): 1215–1228.
9. Gunin A.G. [et al.] Age-related changes in the number and proliferation of fibroblasts in human skin. *Uspekhi gerontologii* [Advances in Gerontology]. 2011; 24 (1): 43–47 (in Russ.).
10. Lee J.J., Spicer P.A. Hyaluronan: multifunctional megadalton, stealth molecule. *Current Opinion in Cell Biology*. 2000; 12: 582–586.
11. Robert L. Hyaluronan, a truly "youthful" polysaccharide. Its medical applications. *Pathologie Biologie*. 2015; 63 (1): 32–34.
12. Duterme C. [et al.] Two novel functions of hyaluronidase-2 are formation of the glycocalyx and control of CD44-ERM interactions. *Journal of Biological Chemistry*. 2009; 284 (48): 33495–33508.
13. Kazakova V.S., Zemlyakova E.S. Sources of hyaluronic acid production. In: Proceedings of the VII International Baltic Sea Forum: in 6 vols. Vol. 4. Kaliningrad: Kaliningrad State Technical University; 2019. P. 64–69 (in Russ.).
14. Gromova O.A., Torshin I.Yu., Lila A.M., Shavlovskaya O.A. Prospects for the use of undenatured type II collagen in the therapy of osteoarthritis and other joint diseases. *Sovremennaya revmatologiya* [Modern Rheumatology]. 2022; 16 (4): 111–116 (in Russ.).
15. Reigle K.L. [et al.] Non-enzymatic glycation of type I collagen diminishes collagen-proteoglycan binding and weakens cell adhesion. *Journal of Cellular Biochemistry*. 2008; 104 (5): 1684–1698.
16. Rachkova N.A., Soklakov V.V., Voronnikov B.Yu. Biocological potential of marine placental collagen in cosmetology. *Izvestiya KGTU*. 2022; 65: 66–80 (in Russ.).

17. Rachkova N.A., Soklakov V.V., Vorotnikov B.Yu. Approaches to solving the problem of determining the sufficiency of purification of marine placental collagen. *Izvestiya KGTU*. 2022; 64: 108–118 (in Russ.).
18. Bazarny V.V. Immune system skin. *Mezoterapiya*. 2011; 2: 4–11 (in Russ.).
19. Khabarov V.N., Boykov P.Ya., Selyanin M.A. Hyaluronic acid: production, properties, application in biology and medicine. Moscow: *Prakticheskaya meditsina*; 2012. 164 p. (in Russ.).
20. Generalov I.I., Korotina O.L., Moiseeva A.M. [et al.] Evaluation of antimicrobial activity of resveratrol and resveratrol-containing extracts obtained from local plant sources. In: Current problems of microbiology, virology, immunology: Proceedings of the jubilee scientific-practical conference. Minsk: BSMU; 2018. P. 33–37 (in Russ.).
21. Wahab A., Gao K., Jia C., Zhang F., Tian G., Murtaza G., Chen J. Significance of Resveratrol in Clinical Management of Chronic Diseases. *Molecules*. 2017; 22 (8): 1329.
22. Balakin V.D. Dietary supplements on the Russian market. *Izvestiya GGTU. Meditsina, farmatsiya*. 2023; 2: 63–66 (in Russ.).
23. Danilova D.I. Results of promotion of dietary supplements and sports nutrition on marketplaces (results of 2022). *Izvestiya GGTU. Meditsina, farmatsiya*. 2023; 1: 20–23 (in Russ.).