

Читать  
онлайн  
Read  
online

Кузьмин С.В.<sup>1</sup>, Шеенкова М.В.<sup>1</sup>, Яцына И.В.<sup>1</sup>, Русаков В.Н.<sup>1</sup>, Сеницына О.О.<sup>1</sup>,  
Истомин А.В.<sup>1</sup>, Майзель С.Г.<sup>2</sup>, Алешкин В.А.<sup>3</sup>

## О возможности использования пищевого продукта на основе молозива для диетического профилактического питания работающих во вредных условиях труда (обзор литературы)

<sup>1</sup>ФБУН «Федеральный научный центр гигиены имени Ф.Ф. Эрисмана» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 141014, Мытищи, Россия;

<sup>2</sup>ООО «Победа-1», 620133, Екатеринбург, Россия;

<sup>3</sup>ФБУН «Московский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Г.Н. Габричевского» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 125212, Москва, Россия

*В настоящее время общепризнанна биологическая ценность молозива как ресурса биотехнологий производства функциональных пищевых продуктов, способных целенаправленно улучшить состояние фактического питания определённых категорий населения. Одновременно с этим использование эссенциальных микронутриентов, входящих в состав молозива, значительно ограничено сложностью технологических процессов изготовления биологически активных добавок на основе натурального продукта.*

*Статья посвящена обобщению и систематизации имеющихся сведений о макроэlementном составе молозива, биологической ценности эссенциальных микронутриентов, входящих в состав продукта, иммуномодулирующих, регуляторных и пребиотических свойствах. Авторами представлены примеры применения молозива и его фракций в виде лекарственных препаратов и биологически активных добавок к пище. Обоснованы возможности использования функционального пищевого продукта на основе молозива рабочими промышленных производств в качестве физиологически функционального пищевого ингрeдиента, обладающего антиоксидантным действием, радиопротекторными свойствами, возможностью нейтрализации ксенобиотиков, связывания тяжёлых металлов, соединений мышьяка, цианидов, ароматических углеводов. Ресурсом для информационного поиска являются библиографические базы данных Medline и РИНЦ.*

**Ключевые слова:** обзор литературы; молозиво; функциональное питание; аминокислоты; лактоферрин; иммуноглобулины; вредные и опасные условия труда

**Для цитирования:** Кузьмин С.В., Шеенкова М.В., Яцына И.В., Русаков В.Н., Сеницына О.О., Истомин А.В., Майзель С.Г., Алешкин В.А. О возможности использования пищевого продукта на основе молозива для диетического профилактического питания работающих во вредных условиях труда (обзор литературы). *Гигиена и санитария*. 2022; 101(4): 412-417. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-4-412-417>

**Для корреспонденции:** Шеенкова Мария Викторовна, канд. мед. наук, зав. терапевтическим отделением Института общей и профессиональной патологии им. академика РАН А.И. Потапова ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, 141014, Мытищи. E-mail: sheenkovamv@ferisman.ru

**Участие авторов:** Кузьмин С.В., Яцына И.В., Русаков В.Н., Майзель С.Г., Алешкин В.А. — сбор данных литературы, написание текста; Шеенкова М.В. — написание текста, редактирование; Сеницына О.О. — сбор данных литературы, написание текста, редактирование; Истомин А.В. — редактирование. Все соавторы — утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

Поступила: 21.01.2022 / Принята к печати: 2022 / Опубликована: 30.04.2022

Sergey V. Kuzmin<sup>1</sup>, Maria V. Sheenkova<sup>1</sup>, Irina V. Yatsyna<sup>1</sup>, Vladimir N. Rusakov<sup>1</sup>,  
Oxana O. Sinitsina<sup>1</sup>, Alexandr V. Istomin<sup>1</sup>, Sergey G. Maisel<sup>2</sup>, Andrey A. Aleshkin<sup>3</sup>

## On the possibility of using a food product based on colostrum on the health of workers employed in hazardous working conditions (literature review)

<sup>1</sup>F.F. Erisman Federal Research Center of Hygiene of the Federal Service for Supervision in Protection of the Rights of Consumer and Man Wellbeing, Mytishchi, 141014, Russian Federation;

<sup>2</sup>LLC «Pobeda-1», Yekaterinburg, 620133, Russian Federation;

<sup>3</sup>FBUN "Moscow Research Institute of Epidemiology and Microbiology named after G.N. Gabrichevsky" of the Federal Service for Supervision in Protection of the Rights of Consumer and Man Wellbeing, Moscow, 125212, Russian Federation

*Currently, the biological value of colostrum is generally considered as a resource of biotechnologies for the production of functional food products capable of purposefully improving the state of actual nutrition of certain categories of the population. At the same time, the use of essential micronutrients included in colostrum is significantly limited by the complexity of technological processes for the manufacture of biologically active additives based on a natural product.*

*The article is devoted to the generalization and systematization of available information about the macroelement composition of colostrum, the biological value of essential micronutrients included in the product, immunomodulatory, regulatory and prebiotic properties. The authors present examples of the use of colostrum and its fractions in the form of medicines and biologically active food additives. The possibilities of using a functional food product based on colostrum*

*in industrial workers as a physiologically functional food ingredient with antioxidant effect, radioprotective properties, the possibility of neutralizing xenobiotics, binding heavy metals, arsenic compounds, cyanides, aromatic hydrocarbons are substantiated. The resource for information search is the bibliographic databases Medline and RSCI.*

**Keywords:** literature review; colostrum; functional nutrition; amino acids; lactoferrin; immunoglobulins; harmful and dangerous working conditions

**For citation:** Kuzmin S.V., Sheenkova M.V., Yatsyna I.V., Rusakov V.N., Sinitsyna O.O., Istomin A.V., Maisel S.G., Aleshkin V.A. On the possibility of using a food product based on colostrum on the health of workers employed in harmful working conditions (literature review). *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2022; 101(4): 412-417. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-4-412-417> (In Russian)

**For correspondence:** Maria V. Sheenkova, MD, PhD, Head of the Therapeutic Department of the Institute of General and Professional Pathology named after Academician A.I. Potapov of the Russian Academy of Medical Sciences, Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman of the Federal Service for Supervision in Protection of the Rights of Consumer and Man Wellbeing, Mytishchi, 141014, Russian Federation. E-mail: sheenkovamv@fferisman.ru

#### Information about the authors:

Kuzmin S.V., <https://orcid.org/0000-0002-0209-9732> Sheenkova M.V., <https://orcid.org/0000-0002-4266-9410> Yatsyna I.V., <https://orcid.org/0000-0002-8650-8803>  
Rusakov V.N., <https://orcid.org/0000-0001-9514-9921> Sinitsyna O.O., <https://orcid.org/0000-0002-0241-0690> Istomin A.V., <https://orcid.org/0000-0001-7150-225X>  
Maisel S.G., <https://orcid.org/0000-0002-2275-9347> Aleshkin V.A., <https://orcid.org/0000-0001-6163-6342>

**Contribution:** Kuzmin S.V., Yatsyna I.V., Rusakov V.N., Maisel S.G., Aleshkin V.A. – collecting literature data, writing text; Sheenkova M.V. – writing text, editing; Sinitsyna O.O. – collecting literature data, writing text, editing; Istomin A.V. – editing. All authors are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of the manuscript final version

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Acknowledgement.** The study had no sponsorship.

Received: January 21, 2022 / Accepted: April 12, 2022 / Published: April 30, 2022

Многочисленные исследования последних лет позволили установить, что фактическое питание трудоспособного населения Российской Федерации, будучи достаточным или избыточным по калорийности, является обеднённым по содержанию эссенциальных микронутриентов, несбалансированным по соотношению потребления макронутриентов с превышением содержания в рационе жира и добавленного сахара [1, 2].

В условиях воздействия вредных и опасных производственных факторов соблюдение оптимального рациона питания не только предотвращает развитие ряда хронических неинфекционных заболеваний, в том числе сахарного диабета II типа, ожирения и патологий сердечно-сосудистой системы, но и обеспечивает защиту от неблагоприятных профессиональных воздействий [3–6].

Правовые аспекты алиментарной профилактики профессиональных и производственно обусловленных заболеваний трудящихся во вредных и опасных условиях рабочей среды регламентируются статьёй 222 «Выдача молока и лечебно-профилактического питания» Трудового кодекса Российской Федерации от 30.12.2001 г. № 197-ФЗ<sup>1</sup>, приказом Минздравсоцразвития России от 16.02.2009 г. № 46н «Об утверждении Перечня производств, профессий и должностей, работа в которых даёт право на бесплатное получение лечебно-профилактического питания в связи с особо вредными условиями труда, рационов лечебно-профилактического питания, норм бесплатной выдачи витаминных препаратов и Правил бесплатной выдачи лечебно-профилактического питания»<sup>2</sup>, приказом Минздравсоцразвития России от 16.02.2009 г. № 45н «Об утверждении норм и условий бесплатной выдачи работникам, занятым на работах с вредными условиями труда, молока или других равноценных пищевых продуктов, Порядка осуществления компенсационной выплаты в размере, эквивалентном стоимости молока или других равноценных пищевых продуктов, и Перечня вредных производственных факторов, при воздей-

ствии которых в профилактических целях рекомендуется употребление молока или других равноценных пищевых продуктов»<sup>3</sup>.

Боле ста лет в системе лечебно-профилактического питания работающих во вредных условиях используется молоко. Применение этого продукта первоначально рассматривалось в качестве универсального детоксиканта. В дальнейшем питательная ценность молока связывалась с уникальным аминокислотным составом, в том числе с антиоксидантными свойствами серосодержащих аминокислот, способностью участвовать в процессах связывания, биотрансформации и выведения из организма тяжёлых металлов, ароматических углеводородов [7, 8].

На современном этапе разработка системы алиментарной профилактики профессиональных и производственно обусловленных заболеваний базируется на создании и применении продуктов функционального питания, которые по компонентному составу, биологической и пищевой ценности соответствуют требованиям системы FOSHU (Food for Specific Health Use – специфические продукты для здоровья) [9, 10]. Перспективным и доступным для системы охраны здоровья рабочих промышленных предприятий является замена молока на продукты функционального питания, способные регулировать антиоксидантную защиту, оказывать детоксикационное, радиозащитное действие, иммуностабилзирующий и гепатопротекторный эффекты [11].

Сырём для получения такого продукта может служить молозиво – секрет, образующийся в молочной железе коров сразу после родов. Белковый компонент молозива характеризуется количественным преобладанием восьми аминокислот: триптофана, треонина, пролина, тирозина, валина, метионина, изолейцина, цистеина и цистина [12, 13].

Протеиновый обмен с участием триптофана является необходимым звеном в процессе клеточного и гуморального кроветворения. Метаболитами триптофана являются никотиновая кислота (витамин PP), серотонин, мелатонин. Триптофан, будучи ключевым звеном энергетического

<sup>1</sup> «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 г. № 197-ФЗ (ред. от 22.11.2021 г.) (с изм. и доп., вступ. в силу с 30.11.2021 г.).

<sup>2</sup> Приказ Минздравсоцразвития России от 16.02.2009 г. № 46н (ред. от 27.02.2019 г.) «Об утверждении Перечня производств, профессий и должностей, работа в которых даёт право на бесплатное получение лечебно-профилактического питания в связи с особо вредными условиями труда, рационов лечебно-профилактического питания, норм бесплатной выдачи витаминных препаратов и Правил бесплатной выдачи лечебно-профилактического питания» (зарегистрирован в Минюсте России 20.04.2009 г. № 13796).

<sup>3</sup> Приказ Минздравсоцразвития России от 16.02.2009 г. № 45н (ред. от 20.02.2014 г.) «Об утверждении норм и условий бесплатной выдачи работникам, занятым на работах с вредными условиями труда, молока или других равноценных пищевых продуктов, Порядка осуществления компенсационной выплаты в размере, эквивалентном стоимости молока или других равноценных пищевых продуктов, и Перечня вредных производственных факторов, при воздействии которых в профилактических целях рекомендуется употребление молока или других равноценных пищевых продуктов» (зарегистрирован в Минюсте России 20.04.2009 г. № 13795).

обмена, процессов возбуждения и торможения в центральной нервной системе, участвует в регулировании функции гипофиза, проявляет антиоксидантную активность, радиопротекторные свойства.

**Треонин** влияет на обмен коллагена и эластина, активно участвует в жировом обмене, являясь липотропным фактором с гепатопротекторными свойствами. Эта аминокислота необходима для синтеза иммуноглобулинов, повышает неспецифическую резистентность организма, регулирует активность нейромедиаторов центральной нервной системы, участвует в пуриновом обмене. Потребность в треонине повышается в анаболическую фазу обмена веществ.

**Пролин** является структурным элементом коллагена, улучшает структуру кожи, суставов, сухожилий, способствует заживлению ран, укрепляет миокард, увеличивает физическую работоспособность.

**Тирозин** является предшественником тиреоидных гормонов, регулирует согласованную работу эндокринной системы, системы нейротрансмиттеров, обладая умеренным анксиолитическим эффектом. Тирозин обладает антиоксидантным действием, участвует в процессе нейтрализации ксенобиотиков, ускоряет катаболизм липидов.

**Валин** активно участвует в метаболизме мышечной ткани, легко переаминируется и может быть использован скелетной мускулатурой в качестве источника энергии, восстанавливает мышцы после физической нагрузки. Эта аминокислота необходима для структурной полноценности миелиновой оболочки нервных волокон, регулирует чувствительную функцию нервных окончаний, участвует в процессах серотонинового обмена головного мозга.

**Метионин** активно участвует в ферментативных реакциях органического синтеза с переносом метильных групп, образованием низкомолекулярных соединений, к которым относятся холин, адреналин, креатинин. Биосинтез холина с участием метионина приводит к снижению атерогенного потенциала сыворотки крови. Липотропный эффект метионина также лежит в основе его гепатопротекторных свойств. Участие метионина необходимо в процессах инактивации биологически активных веществ, обезвреживания токсичных продуктов. От уровня метионина в организме зависит эффективность биологического действия аскорбиновой и фолиевой кислот, а также витамина В<sub>12</sub>.

**Изолейцин** участвует в процессе сокращения миоцитов. Метаболизм изолейцина происходит преимущественно в ткани скелетной мускулатуры, отмечается повышенное потребление изолейцина при тяжёлых физических нагрузках. Изолейцин участвует в обмене серотонина в центральной нервной системе, регуляции углеводного обмена.

**Цистеин** является составной частью цистина, предшественником глутатиона, являющегося универсальным антиоксидантом, содержащимся во всех животных клетках. Помимо этого цистеин способен связывать в организме ионы тяжёлых металлов, соединения мышьяка, цианиды, ароматические углеводороды, обладает радиопротекторными свойствами. Цистин и цистеин активно участвуют в клеточном иммунитете, являются гепатопротекторами. Цистеин входит в состав кератина [14].

Безусловно, важным компонентом сывороточных белков молозива является лактоферрин. *Лактоферрин* – многофункциональный железосвязывающий белок семейства трансферринов [15, 16].

Основная функция лактоферрина – транспорт ионов железа и регуляция всасывания железа в тонком кишечнике, этот белок обеспечивает повышение усвояемости железа. Лактоферрин обладает способностью защиты от инфекций, проявляет антибактериальную, противовирусную и антигрибковую активность, в частности, обладает противогрибковой активностью в отношении *Candida albicans*, способен проявлять синергизм с флуконазолом, приводя к гибели устойчивых к флуконазолу штаммов *Candida albicans*.

Лактоферрин препятствует развитию вирусной инфекции на этапе взаимодействия с клеткой макроорганизма. По данным литературы известна противовирусная активность лактоферрина в отношении РНК-содержащих вирусов [17].

Защитная функция лактоферрина реализуется в местах взаимодействия макроорганизма с внешней средой, являющихся входными воротами инфекции, что косвенно подтверждается высокой концентрацией лактоферрина в биологических жидкостях, в том числе в молозиве, секрете слёзных желёз и желёз желудочно-кишечного тракта.

Описана активность лактоферрина в качестве пребиотического фактора, обеспечивающего рост и нормализацию кишечной микрофлоры организма [18].

Благодаря устойчивости белка к протеолитическому воздействию пищеварительных ферментов возможна реализация свойств лактоферрина молозива в просвете желудочно-кишечного тракта. Следует отметить, что рекомбинантный белок в отличие от бычьего лактоферрина расщепляется трипсином и химотрипсином [19].

При воздействии на лактоферрин пепсина образуются фрагменты, называемые лактоферрицинами [20]. Действие лактоферрина и лактоферрицинов в просвете пищеварительного тракта связано с противовоспалительной активностью белка и пребиотическим эффектом. Антимикробная активность по отношению к патогенной и условно патогенной микрофлоре желудочно-кишечного тракта сочетается с возможностью стимуляции роста индигенной кишечной микрофлоры, в том числе бифидобактерий и лактобактерий. Помимо прямого бактерицидного и бактериостатического действия лактоферрину присущ противовоспалительный эффект за счёт нейтрализации экзотоксинов патогенных микроорганизмов [21, 22].

В молозиво непосредственно из плазмы крови переходят важнейшие факторы гуморальной иммунной защиты, в том числе компоненты комплемента и сывороточные иммуноглобулины [23, 24]. Иммуноглобулины молозива способны проникать в кровеносное русло новорождённых в неизменном виде, что связано с незрелостью ферментных систем кишечника и повышенной проницаемостью кишечной стенки. В обеспечении эффективности всасывания иммуноглобулинов, кроме слабого функционирования пищеварительных желёз, большую роль выполняют ингибиторы протеолитических ферментов, содержащиеся в молозиве.

Несмотря на доказанную полезность для здоровья человека, использование молозива остаётся ограниченным в связи со сложностью технологических процессов доведения полезных составляющих молозива до потребителя [25–28]. Биологически активные добавки на основе молозива преимущественно используются в качестве парафармацевтиков, то есть средств для укрепления здоровья и профилактики различных заболеваний, реже – в качестве пребиотиков. Использование продукта в качестве нутрицевтика ограничивается восполнением дефицита триптофана и изолейцина.

В 2020 г. зарегистрирован препарат «Сыворотка молозива КРС «Иммунокол» (Immunocol) производства ОАО «Полевской молочный комбинат» (г. Екатеринбург). Препарат рекомендован в качестве биологически активной добавки к пище – источника триптофана, изолейцина, содержащего иммуноглобулины и лактоферрин. Препарат успешно прошёл санитарно-химические, радиологические и микробиологические исследования по показателям безопасности. После государственной регистрации «Иммунокол» прошёл дополнительную экспертизу в ФБУН МНИИЭМ им. Г.Н. Габричевского Роспотребнадзора, а также определение антибактериальной активности в ФБГОУ ИГМСУ им. А.И. Евдокимова и в МИП «Лактофер» ИБГ РАН, подтвердившие бактериостатическую активность препарата. Последующие клинические исследования «Иммунокола» позволили предположить иммуномодулирующий эффект препарата, однако были статистически недостоверными ввиду отсутствия достаточной по численности контрольной

## Содержание биологически активных компонентов в 50 мл препарата «Иммунокол»

## The content of biologically active components in 50 ml of the product «Immunocol»

Компонент Name of the component	Количество, мг Quantity, mg	Уровень потребления, г Consumption level, g		% от адекватного уровня потребления % of an adequate level of consumption
		адекватный* adequate*	допустимый** upper**	
Иммуноглобулины / Immunoglobulins	1.0	—	—	10
Лактоферрин / Lactoferrin	75.0	—	—	5
Триптофан / Tryptophan	150.0	0.8	1.2	19
Аспарагиновая кислота / Aspartic acid	186.0	12.2	19.5	1,5
Глутаминовая кислота / Glutamic acid	515.0	13.6	21.8	4
Серин / Serine	179.0	8.3	13.3	2
Глицин / Glycine	82.0	3.5	5.6	2
Гистидин / Histidine	66.0	2.1	3.4	3
Аргинин / Arginine	102.0	6.1	9.8	2
Треонин / Threonine	113.0	2.4	3.7	5
Аланин / Alanine	71.0	6.6	10.6	1
Пролин / Proline	313.0	4.5	7.2	7
Тирозин / Tyrosine	317.0	4.4	6.9	7
Фенилаланин / Phenylalanine				
Валин / Valine	161.0	2.5	3.9	6
Метионин / Methionine	102.0	1.8	2.8	6
Цистин + цистеин / Cystine + cysteine				
Изолейцин / Isoleucine	200.0	2.0	3.1	10
Лейцин / Leucine	164.0	4.6	7.3	4
Лизин / Lysine	38.0	4.1	6.4	1

Примечание. \* – адекватный уровень потребления, согласно «Единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю)» (глава II, раздел 1, приложение 5); \*\* – верхний допустимый уровень потребления, согласно «Единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю)» (глава II, раздел 1, приложение 5).

Note. \* – an adequate level of consumption, according to the "Unified sanitary-epidemiological and hygienic requirements for goods subject to sanitary-epidemiological supervision (control)" (Chapter II, Section 1, Annex 5); \*\* – the upper permissible level of consumption, according to the "Unified sanitary-epidemiological and hygienic requirements for goods subject to sanitary-epidemiological supervision (control)" (Chapter II, Section 1, Annex 5).

группы. По итогам клинического исследования была выдвинута гипотеза о положительном влиянии препарата на работу желудочно-кишечного тракта.

Представляются перспективными дальнейшее детальное изучение функциональных свойств препарата «Иммунокол», возможность его применения для работающих во вредных и опасных условиях труда. Необходимость такого исследования обусловлена развитием персонализированной медицины с усовершенствованием индивидуальных рационов питания, обеспечивающих максимальную эффективность лечебных и профилактических мероприятий [29]. Натуральные незаменимые аминокислоты, входящие в состав препарата, – ценнейшие функциональные органические вещества, которые ежедневно необходимы каждому человеку. От степени обеспеченности ими организма зависят работоспособность, устойчивость к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды, в том числе трудового процесса [25]. Суточная потребность в аминокислотах рассчитывается с учётом рекомендаций экспертов ФАО/ВОЗ и является строго определённой [26]. Входящие в состав «Иммунокола» цистин, цистеин и метионин непосредственно участвуют в биологических процессах инактивации ксенобиотиков и выведении из организма токсичных веществ.

Согласно лабораторным исследованиям, проведённым в ИЛ «Молоко» ФГАНУ «ВНИМИ», БАД на основе коровьего молозива «Иммунокол» при употреблении в рекомендованных количествах (50 мл в день) содержит представленное в таблице количество компонентов.

Исходя из табличных данных, при употреблении 100 мл препарата в сутки будет соблюдена норма поступления компонентов в организм, рекомендованная ГОСТ Р 52349 «Продукты пищевые функциональные. Термины и определения», регламентирующим функциональные продукты. В количестве от 10 до 50% суточной физиологической потребности в организм будут поступать иммуноглобулины, лактоферрин, ряд аминокислот (триптофан, треонин, пролин, тирозин, валин, метионин, изолейцин, цистеин и цистин). Оптимальное поступление перечисленных выше аминокислот необходимо для поддержания азотистого равновесия, биосинтеза белков сывотки крови и гемоглобина, регуляции процессов возбуждения и торможения в центральной нервной системе, а также оптимального функционирования желез внутренней секреции [30]. Аминокислоты улучшают работу скелетной мускулатуры, участвуют в строении коллагена, эластина, миеллина.

Содержащийся в препарате лактоферрин способствует стабилизации кишечного пищеварения за счёт непосредственного противовоспалительного эффекта, а также

антагонистического действия по отношению к патогенной кишечной микрофлоре и пребиотического эффекта [31], что также обеспечивает иммунорегуляторную функцию посредством регулирования иммунной системы кишечника, снижает нагрузку ксенобиотиков и пищевых аллергенов через механизм стабилизации плотных межклеточных контактов энтероцитов.

Таким образом, целесообразно изучение препарата «Иммунокол» в качестве физиологически функциональ-

ного пищевого продукта, обладающего антиоксидантными и иммуностабилизирующими свойствами, гепатопротективным эффектом, возможностью нейтрализации ксенобиотиков, связывания тяжёлых металлов, соединений мышьяка, цианидов, ароматических углеводов, для рассмотрения вопроса о возможности его включения в реестр специализированной продукции диетического профилактического питания работающих во вредных условиях труда.

## Литература

(п.п. 9, 15, 16, 18, 20 см. References)

1. Тутельян В.А., Никитюк Д.Б., Шарафетдинов Х.Х. Здоровое питание – основа здорового образа жизни и профилактики хронических неинфекционных заболеваний. В кн.: *Здоровье молодежи: новые вызовы и перспективы*. М.: Научная книга; 2019: 203–27.
2. Горбачев Д.О., Сучков В.В., Сазонова О.В. Гигиеническая оценка фактического питания работников топливно-энергетического предприятия. *Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке*. 2017; 19(1): 78–83.
3. Дубенко С.Э., Мажаева Т.В. Сравнительная оценка эффективности применения лечебно-профилактического питания. *Гигиена и санитария*. 2017; 96(12): 1176–8. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-12-1176-1178>
4. Никанов А.Н., Талыкова Л.В., Быков В.Р., Табарча О.И. Влияние лечебно-профилактических напитков на минеральный обмен промышленных рабочих Арктической зоны Российской Федерации. *Вестник Кольского научного центра РАН*. 2017; 9(4): 113–8.
5. Рубашанова Е.А., Бакайтис В.И., Алимарданова М.К., Позняковский В.М. Лечебно-профилактический напиток с пектином и витаминами для работающих во вредных условиях труда. *Индустрия питания*. 2018; 3(4): 45–51. <https://doi.org/10.29141/2500-1922-2018-3-4-5>
6. Спиричев В.Б., Трихина В.В. Биохимическая характеристика эссенциальных нутриентов как научная основа для определения функциональных свойств специализированных продуктов и механизмов их действия на обменные процессы. *Человек. Спорт. Медицина*. 2017; 17(2): 5–19. <https://doi.org/10.14529/hsm170201>
7. Истомин А.В., Сааркоппель Л.М., Яцына И.В. Гигиенические проблемы коррекции фактора питания у работающих во вредных условиях. М.: Дашков и К<sup>о</sup>; 2015: 15–75.
8. Румянцева Л.А., Ветрова О.В., Истомин А.В. К вопросу о качестве и гигиенической безопасности кисломолочных продуктов (обзорная статья). *Здоровье населения и среда обитания*. 2021; 29(8): 39–47. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-8-39-47>
9. Новикова М.В., Галицкий В.В. Продукты функционального питания. *Вестник евразийской науки*. 2015; 7(1).
10. Слуцкий А.Р., Суторихин И.А., Баландович Б.А. Гигиенические основы оптимизации питания работающих во вредных условиях труда. *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. 2011; 7(1): 1805–7.
11. Конь И.Я. Казеин-доминирующие формулы и формулы, обогащённые белками молочной сыворотки: традиционные представления и новые данные. *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского*. 2006; 85(4): 50–5.
12. Просеков А.Ю., Курбанова М.Г. Анализ состава и свойств белков молока с целью использования в различных отраслях пищевой промышленности. *Техника и технология пищевых производств*. 2009; (4): 68–71.
13. Лысков Ю.А. Аминокислоты в питании человека. *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. 2012; (2): 88–105.
14. Черноусов А.Д., Никонова М.Ф., Шарова Н.И., Митин А.Н., Литвина М.М., Садчиков П.Е. и др. Неолактоферрин как стимулятор врождённого и адаптивного иммунитета. *Acta Naturae*. 2013; 5(4): 78–84.
15. Бродский И.Б., Васильев А.В., Копыченкова А.В., Гольдман И.Л., Садчиков П.Е., Намазова-Баранова Л.С. и др. Биодогенные свойства биотехнологического аналога лактоферрина человека. *Педиатрическая фармакология*. 2017; 14(3): 173–8. <https://doi.org/10.15690/pf.v14i3.1741>
16. Никишина И.Н., Симоненко С.В. Полифункциональная наночастица лактоферрин. *Пищевая промышленность*. 2010; (2): 10–1.
17. Ерёмченко О.Н. *Содержание и кормление телят: учебное пособие*. Краснодар; 2012.
18. Корякина Л.П. Особенности клеточного состава молозива коров в первые сутки лактации. *Достижения науки и техники АПК*. 2011; (2): 54–5.
19. Аверьянова Н.И., Артеменко С.В. Клеточный молозивный иммунитет (литературный обзор). *Пермский медицинский журнал*. 2006; 23(3): 135–9.
20. Самбуров Н.В., Палаус И.Л. Молозиво коров его состав и биологические свойства. *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2014; (4): 59–61.
21. Поплавец Е.В., Немцов Л.М. Значение трансформирующего фактора роста при заболеваниях желудочно-кишечного тракта. *Вестник Витебского государственного медицинского университета*. 2010; 9(1): 56–63.
22. Абакумова Ю.В. Новая технология лечебно-профилактического питания работающих во вредных и особо вредных условиях труда как часть комплексной профилактики вредного воздействия производственной среды. *Вестник медицинского института «Реаииз»: реабилитация, врач и здоровье*. 2013; (1): 33–43.
23. Кудряшева А.А., Преснякова О.П. Медико-биологические особенности натуральных пищевых аминокислот. *Пищевая промышленность*. 2014; (3): 68–73.
24. Спиричев В.Б., Трихина В.В. Биохимическая характеристика эссенциальных нутриентов как научная основа для определения функциональных свойств специализированных продуктов и механизмов их действия на обменные процессы. *Человек. Спорт. Медицина*. 2017; 17(2): 5–19.
25. Геннадина А.Г., Нелаева А.А. Роль инсулиноподобного фактора роста-I в метаболизме, регуляции клеточного обновления и процессах старения. *Ожирение и метаболизм*. 2010; (2): 10–5. <https://doi.org/10.14341/2071-8713-5203>
26. Асафов В.А., Танькова Н.Л., Исакова Е.Л., Харитонов В.Д., Курченко В.П., Головач Т.Н. Некоторые аспекты регулирования микробиологического состава молозива. *Пищевая индустрия*. 2019; (4): 20–5. <https://doi.org/10.24411/9999-008A-2019-10015>

## References

1. Tutelyan V.A., Nikityuk D.B., Sharafetdinov Kh.Kh. Healthy nutrition is the basis of a healthy lifestyle and prevention of chronic non-communicable diseases. In: *Youth Health: New Challenges and Prospects [Zdorov'e molodezhi: novye vyzovy i perspektivy]*. Moscow: Nauchnaya kniga; 2019: 203–27. (in Russian)
2. Gorbachev D.O., Suchkov V.V., Sazonova O.V. Hygienic assessment of actual nutrition workers of fuel and energy companies. *Zhurnal nauchnykh statey Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke*. 2017; 19(1): 78–83. (in Russian)
3. Dubenko S.E., Mazhaeva T.V. The comparative assessment of the effectiveness of the therapeutic diet. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2017; 96(12): 1176–8. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-12-1176-1178> (in Russian)
4. Nikanov A.N., Talykova L.V., Bykov V.R., Tabarcha O.I. Influence of treatment-and-preventive drinks on mineral exchange among workers in the Russian Arctic. *Vestnik Kolskogo nauchnogo tsentra RAN*. 2017; 9(4): 113–8. (in Russian)
5. Rubashanova E.A., Bakaytis V.I., Alimardanova M.K., Poznyakovskiy V.M. Preventive medical drink with pectin and vitamins for employees working in harmful labor conditions. *Industriya pitaniya*. 2018; 3(4): 45–51. <https://doi.org/10.29141/2500-1922-2018-3-4-5> (in Russian)
6. Spirichev V.B., Trikhina V.V. Biochemical characteristic of essential nutrients as a scientific basis of determination of functional properties of specialized products and mechanisms of their action on metabolic processes. *Chelovek. Sport. Meditsina*. 2017; 17(2): 5–19. <https://doi.org/10.14529/hsm170201> (in Russian)
7. Istomin A.V., Saarkoppel L.M., Yatsyna I.V. Hygienic Problems of Nutrition Factor Correction in Workers in Harmful Conditions [Gigienicheskie problemy korrektsii faktora pitaniya u rabotayushchikh vo vrednykh usloviyakh]. Moscow: Dashkov i K<sup>o</sup>; 2015: 15–75. (in Russian)
8. Rumyantseva L.A., Vetrova O.V., Istomin A.V. On issues of quality, hygiene and safety of fermented milk products: a review. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*. 2021; 29(8): 39–47. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-8-39-47> (in Russian)
9. Saito M. Role of FOSHU (food for specified health uses) for healthier life. *Yakugaku Zasshi*. 2007; 127(3): 407–16. <https://doi.org/10.1248/yakushi.127.407>
10. Novikova M.V., Galitskiy V.V. Functional food products. *Vestnik evraziyskoy nauki*. 2015; 7(1). (in Russian)
11. Slutskiy A.R., Sutorikhin I.A., Balandovich B.A. Hygienic bases of food stuff optimization at persons, working in harmful occupational conditions. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk*. 2011; 7(1): 1805–7. (in Russian)

## Review article

12. Kon I.Ya. Casein-dominant formulas and formulas enriched with whey proteins: traditional ideas and new data. *Pediatriya. Zhurnal im. G.N. Speranskogo*. 2006; 85(4): 50–5. (in Russian)
13. Prosekov A.Yu., Kurbanova M.G. Analysis of the composition and properties of milk proteins for use in various branches of the food industry. *Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv*. 2009; (4): 68–71. (in Russian)
14. Lysikov Yu.A. Amino acids in human nutrition. *Ekspierimental'naya i klinicheskaya gastroenterologiya*. 2012; (2): 88–105. (in Russian)
15. Mizutani K., Toyoda M., Mikami B. X-ray structures of transferrins and related proteins. *Biochem. Biophys. Acta*. 2012; 1820(3): 203–11. <https://doi.org/10.1016/j.bbagen.2011.08.003>
16. Janssen H., Hancock R.E.W. Antimicrobial properties of lactoferrin. *Biochem*. 2009; 91(1): 19–29. <https://doi.org/10.1016/j.biochi.2008.05.015>
17. Chernousov A.D., Nikonova M.F., Sharova N.I., Mitin A.N., Litvina M.M., Sadchikov P.E., et al. Neolactoferrin as a stimulator of innate and adaptive immunity. *Acta Naturae*. 2013; 5(4): 78–84. (in Russian)
18. Oda H., Wakabayashi H., Yamauchi K., Sato T., Xiao J.Z., Abe F., et al. Isolation of a bifidogenic peptide from the pepsin hydrolysate of bovine lactoferrin. *Appl. Environ. Microbiol.* 2013; 79(6): 1843–9. <https://doi.org/10.1128/AEM.03343-12>
19. Brodskiy I.B., Vasilev A.V., Kopychenkova A.V., Goldman I.L., Sadchikov P.E., Namazova-Baranova L.S., et al. Bifidogenic properties of a biotechnological analogue of human lactoferrin. *Pediatricheskaya farmakologiya*. 2017; 14(3): 173–8. <https://doi.org/10.15690/pf.v14i3.1741> (in Russian)
20. Troost F.J., Steijns J., Saris W.H., Brummer R.J. Gastric digestion of bovine lactoferrin in vivo in adults. *J. Nutr.* 2001; 131(8): 2101–4. <https://doi.org/10.1093/jn/131.8.2101>
21. Nikishina I.N., Simonenko S.V. Multifunctional nanopart lactoferrin. *Pishchevaya promyshlennost'*. 2010; (2): 10–1. (in Russian)
22. Eremenko O.N. *Maintenance and Feeding of Calves: Study Guide [Soderzhanie i kormlenie telyat: uchebnoe posobie]*. Krasnodar; 2012. (in Russian)
23. Koryakina L.P. Features of cellular structure of the colostrums of cows in the first days of the lactation. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. 2011; (2): 54–5. (in Russian)
24. Averyanova N.I., Artyenkov S.V. Cellular colostrum immunity. *Permskiy meditsinskiy zhurnal*. 2006; 23(3): 135–9. (in Russian)
25. Samburov N.V., Palaus I.L. Cow colostrum, its composition and biological properties. *Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii*. 2014; (4): 59–61. (in Russian)
26. Poplavets E.V., Nemtsov L.M. The value of transforming growth factor in diseases of the gastrointestinal tract. *Vestnik Vitebskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta*. 2010; 9(1): 56–63. (in Russian)
27. Abakumova Yu.V. New technology of preventive nutrition among people working in harmful and hazardous conditions especially as part of a comprehensive prevention of technological environment exposure. *Vestnik meditsinskogo instituta «REAVIZ»: rehabilitatsiya, vrach i zdorov'e*. 2013; 1(9): 33–43. (in Russian)
28. Kudryasheva A.A., Presnyakova O.P. Medical and biological features of natural food amino acids. *Pishchevaya promyshlennost'*. 2014; (3): 68–73. (in Russian)
29. Spirichev V.B., Trikhina V.V. Biochemical characteristic of essential nutrients as a scientific basis of determination of functional properties of specialized products and mechanisms of their action on metabolic processes. *Chelovek. Sport. Meditsina*. 2017; 17(2): 5–19. (in Russian)
30. Gennadinik A.G., Nelaeva A.A. The role of insulin-like growth factor-I in metabolism, regulation of cellular renewal and aging processes. *Ozhirenie i metabolizm*. 2010; (2): 10–5. <https://doi.org/10.14341/2071-8713-5203> (in Russian)
31. Asafov V.A., Tankova N.L., Isakova E.L., Kharitonov V.D., Kurchenko V.P., Golovach T.N. Some aspects of regulation of the microbiological composition of colostrum. *Pishchevaya industriya*. 2019; (4): 20–5. <https://doi.org/10.24411/9999-008A-2019-10015> (in Russian)