2019 Т. 49 № 4 / Техника и технология пищевых производств / Food Processing: Techniques and Technology
ISSN 2074-9414 (Print)
ISSN 2313-1748 (Online)
https://doi.org/10.21603/2074-9414-2019-4-652-659
УДК 577.16:664
Оригинальная статья
http://fptt.ru/

Исследование влияния комплекса антиоксидантных витаминов для профилактики заболеваний

О. Г. Позднякова[1,*], М. А. Казакова[1], А. Н. Австриевских[2], В. М. Позняковский[1]

[1] ФГБОУ ВО «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия», 650056, Россия, г. Кемерово, ул. Марковцева, 5

[2] НПО «АртЛайф», 634034, Россия, г. Томск, ул. Нахимова, 8/2

**e-mail: 79502628552@ya.ru*

Дата поступления в редакцию: 30.07.2019
Дата принятия в печать: 15.10.2019

© О. Г. Позднякова, М. А. Казакова, А. Н. Австриевских, В. М. Позняковский, 2019

Аннотация.
Введение. Применение препарата, включающего комплекс антиоксидантных витаминов, обладающих синергетическим эффектом по отношению друг к другу, позволит решить проблему гиповитаминоза среди населения разных групп.
Объекты и методы исследования. В исследованиях был применен опросник SF-36, рекомендованный Всемирной организацией здравоохранения для оценки качества жизни в условиях хронических заболеваний. Опросник SF-36 позволяет дать количественную характеристику физического, эмоционального и социального компонентов качества жизни. Клинический контроль проводили на 31–32 день от начала приема препаратов. В лабораторных условиях оценивали состояние микроциркуляторного русла в тесте нажатия на ногтевое ложе. Концентрацию малонового диальдегида определяли по методу M. Uchiyama, M. Mihara.
Результаты и их обсуждение. В статье представлена рецептура разработанного препарата, дана характеристика каждого компонента, приведены результаты исследований, подтверждающих эффективность использования препарата. Разработанный препарат был назначен 20 добровольцам – работникам сферы образования и здравоохранения. Курс приема разработанного препарата составил – 1 месяц. Группу контроля составили 15 добровольцев, рандомизированных и сопоставленных по профессиональному фактору, полу и возрасту основной группе. Контрольная группа потребляла препарат и стандартные аптечные формы витаминов А, С, Е в адекватных дозировках.
Выводы. Разработанный препарат позволяет повысить качество жизни на фоне высоких психофизических нагрузок в физическом, социальном и эмоциональном аспектах. Поливалентное влияние составных частей разработанного препарата обладает тропностью к системе синтеза коллагена, оказывает антиоксидантное действие, улучшает микроциркуляцию. Установлена возможность профилактического применения препарата в целях снижения риска формирования хронической патологии, в основе которой лежит накопление избыточной свободно радикальной активности.

Ключевые слова. Питание, недостаток витаминов, антиоксиданты, заболевания, качество жизни, стресс

Для цитирования: Исследование влияния комплекса антиоксидантных витаминов для профилактики заболеваний / О. Г. Позднякова, М. А. Казакова, А. Н. Австриевских [и др.] // Техника и технология пищевых производств. – 2019. – Т. 49, № 4. – С. 652–659. DOI: https://doi.org/10.21603/2074-9414-2019-4-652-659.

Original article
Available online at http://fptt.ru/eng

Effect of Antioxidant Vitamin Complex on Disease Prevention

O.G. Pozdnyakova[1,*], M.A. Kazakova[1], A.N. Austrievskih[2], V.M. Poznyakovsky[1]

[1] Kuzbass State agricultural Academy, 5, Markovtseva Str., Kemerovo, 650056, Russia

[2] 'ArtLife', 8/2, Nakhimov Str., Tomsk, 634034, Russia

**e-mail: 79502628552@ya.ru*

Received: July 30, 2019
Accepted: October 15, 2019

© O.G. Pozdnyakova, M.A. Kazakova, A.N. Austrievskih, V.M. Poznyakovsky, 2019

Abstract.
Introduction. Hypovitaminosis is currently common among various social groups. The present research offers a new medical formulation that includes a complex of antioxidant vitamins with a highly beneficial synergistic effect.
Study objects and methods. The research employed the SF-36 questionnaire to assess the quality of life in patients with chronic diseases, as recommended by the WHO. The SF-36 questionnaire provides a quantitative description of the physical, emotional, and social components of the quality of life. Clinical control was performed on days 31–32 from the onset of the medication. The state of the microcirculatory bed was assessed in laboratory conditions by applying pressure to the nail bed. The concentration of malondialdehyde was determined by the method developed by M. Uchiyama and M. Mihara.
Results and discussion. The paper introduces the formulation and describes the properties of each component. The efficacy of the medicine was confirmed experimentally. Twenty education and health workers were administered the medicine for one month. The control group consisted of fifteen volunteers, who were randomized and grouped according to professional factor, sex, and age. The control group consumed the medicine together with standard vitamins A, C, and E in adequate dosages.
Conclusion. The developed medicine proved able to improve the physical, social, and emotional aspects of life quality under high psychophysical stress. The polyvalent effect of the components demonstrated a tropism to collagen synthesis. In addition, it showed an antioxidant effect and improved microcirculation. The medicine can be used preventively to reduce the risk of chronic pathology based on the accumulation of excess free radical activity.

Keywords. Nutrition, vitamin deficiency, antioxidants, diseases, quality of life, stress

For citation: Pozdnyakova OG, Kazakova MA, Austrievskih AN, Poznyakovsky VM. Effect of Antioxidant Vitamin Complex on Disease Prevention. Food Processing: Techniques and Technology. 2019;49(4):652–659. (In Russ.). DOI: https://doi.org/10.21603/2074-9414-2019-4-652-659.

Введение

На сегодняшний день остро стоит проблема витаминной недостаточности взрослого и детского населения. В современном представлении, витамины – это низкомолекулярные органические соединения с высокой биологической активностью, которые необходимы для нормальной жизнедеятельности человеческого организма [1–3]. В организме они производятся в недостаточном количестве или не производятся вовсе. Большую часть этих важных веществ мы получаем с пищей. Поэтому витамины относятся к числу незаменимых (эссенциальных) факторов питания [1].

Витаминная недостаточность – это болезненное состояние, вызванное или нехваткой витамина, или нарушением его «работы» в нашем организме. У этой недостаточности есть три формы: авитаминоз, гиповитаминоз и субнормальная обеспеченность витаминами (иногда ее называют маргинальной или биохимической).

Авитаминоз – это почти полное истощение наших витаминных ресурсов. Такое состояние сопровождается ярко выраженным комплексом проявлений, характерным для дефицита того или иного витамина (например, цинга).

Гиповитаминоз представляет собой резкое, но еще не полное снижение запасов витамина в организме. Его проявления выражены не столь сильно и ярко. По ним трудно определить, какого именно жизненно важного вещества не хватает больному человеку. Плохой аппетит, усталость, снижение работоспособности – все эти проблемы возникают при дефиците самых разных витаминов. Микросимптомы, позволяющие более четко определить, почему пациент плохо себя чувствует, удается заметить далеко не всегда.

Субнормальная обеспеченность витаминами – начальная стадия дефицита витаминов. Чаще всего она проявляет себя нарушениями метаболических и физиологических реакций, в которых участвует «дефицитный» витамин. У начавшейся нехватки жизненно важных веществ бывают и другие проявления [4].

В связи с вышеизложенным оптимизированные витаминные комплексы приобретают большое практическое значение не только с нутрицевтической, но и с общеклинической точки зрения.

Использование комплекса витаминов А (ретинол) и Е (токоферол) обусловлено их синергизмом как основных жирорастворимых антиоксидантов. Их синергизм затрагивает и аспекты биологического действия в отношении сосудистой стенки и эпителиальных тканей. Ретинол улучшает состояние эпителия, способствует кумуляции фибробластами коллагена. Токоферол улучшает трофику тканей. Витамины А и Е способны снижать уровень холестерина в сыворотке крови [5, 10].

Совместное применение ретинола и токоферолов показано при наличии облитерирующего эндартериита и при наличии атеросклеротических изменений стенок сосудов.

Учитывая высокую подверженность организма осидативному воздействию как экзогенного, так и эндогенного происхождения, наличие антиоксидантов в повседневном рационе является доказанной необходимостью. Оксидативный стресс во многом определяет развитие и поддержание хронических заболеваний. Регулярный прием комбинации антиоксидантных витаминов способен это предотвратить.

В связи с этим на базе научно-образовательного центра «Переработка сельскохозяйственного сырья

Таблица 1. Рецептура активного комплекса разработанного препарата

Table 1. Formulation of the active complex

Наименование компонентов	Содержание, мг
Красное пальмовое масло	432
Аскорбиновая кислота	70
Токоферола ацетат 98 %	15,3
Аскорбил пальмитат	10
Бета-каротин 98%	5,1

и пищевые продукты» Кузбасской государственной сельскохозяйственной академии и научно-производственного объединения «АртЛайф» (г. Томск) разработан препарат, который может быть использован в качестве профилактического средства в отношении оксидативного стресса. Действие препарата, представляющего собой твердые желатиновые капсулы, обусловлено входящими в его состав биологически активными компонентами: витаминами С, Е, и бета каротином. С одной капсулой препарата в организм поступает 100 % требуемого количества антиоксидантных витаминов.

В таблице 1 представлена рецептура активного комплекса разработанного препарата в пересчете на 1 желатиновую капсулу массой 0,66 г.

Разработанная рецептура (табл. 1) апробированна на предприятиях компании «АртЛайф», сертифицированных в рамках требований международных стандартов серии ISO 9001, 22000 и правил GMP. Это обеспечивает стабильность качества производимой продукции и ее конкурентоспособность. Все основное и вспомогательное сырье, используемое для производства препарата, должно соответствовать ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и сопровождаться документами, подтверждающими качество и безопасность. Допускается использовать аналогичное сырье отечественного и зарубежного производства с схожими характеристиками (или по качеству не ниже указанного), разрешенное к применению органами Роспотребнадзора.

Исходя из состава активного комплекса, резонно предполагать, что его включение в рацион добровольцев, не прекращающих профессиональную деятельность в условиях высокой психофизической нагрузки, позволит уменьшить выраженность оксидативных процессов и улучшить общее самочувствие.

Витамин С (аскорбиновая кислота) оказывает положительное влияние на образование гемоглобина, созревание эритроцитов, метаболизм фолиевой кислоты. С участием аскорбиновой кислоты происходит инактивация свободных радикалов и метаболизм циклических нуклеидов. Являясь антиоксидантом, аскорбиновая кислота предохраняет мембраны клеток, в частности лимфоциты, от повреждающего действия перекисного окисления.

Витамин Е (токоферол) – важный для организма пищевой компонент. Он обладает антиоксидантными свойствами, т. е. предотвращает повреждающее действие свободных радикалов, ингибируя процессы окисления липидов и формирование свободных радикалов. Он защищает другие жирорастворимые витамины от разрушения кислородом, способствуя усвоению витамина А и Д. Токоферол выполняет структурную функцию, взаимодействуя с фосфолипидами биологических мембран. Он также способствует лучшему использованию белков организмом, их сохранению за счет торможения активности некоторых видов пептидаз (ферментов, расщепляющих различные продукты распада белков). Витамин Е поддерживает функцию мышечной ткани и способствует накоплению в них гликогена, поэтому его рекомендуют применять спортсменам для наращивания мышечной массы. Витамин Е оказывает положительное действие на функцию половых и других эндокринных желез, защищая проводимые ими гормоны от чрезмерного окисления. Токоферол необходим для нормального течения беременности. Его длительный дефицит в рационе может привести к необратимой дегенерации эпителиальных или зародышевых клеток мужских половых желез (тестикул). Он применяется при снижении сексуальной активности, в профилактике простатита, в постклимактерическом периоде у женщин, после операции по удалению матки и яичников. Витамин Е помогает уменьшить риск образования тромбов, повышает устойчивость эритроцитов к гемолизу, укрепляет кровеносные сосуды и является отличным профилактическим средством атеросклероза и тромбофлебита. Повышает физическую выносливость, улучшая эффективность использования кислорода организмом [4, 5, 19, 20].

Биологическая ценность бета-каротина определяется двумя его свойствами: служить предшественником витамина А и выполнять функцию антиоксиданта. Каротин, являясь биологическим антиоксидантом, обеспечивает защиту клеточных мембран от разрушительного действия свободных радикалов. Также, превращаясь в организме в витамин А, регулирует рост костей, участвует в формировании межклеточного вещества, коллагеновых и эластичных волокон соединительной ткани, гладкой мускулатуры сосудов, регулирует восстановление и полноценное функционирование эпителия кожи и слизистых оболочек пищеварительного, дыхательного и мочеполового трактов. Участвует в формировании зрительных пигментов, оказывает положительный эффект для профилактики нарушений сумеречного и цветового зрения, ослабление зрения, конъюнктивите. Снимает усталость глаз у людей, работающих при искусственном освещении у телевизионных и компьютерных экранов [1–5, 9, 11–20].

Таблица 2. Анкета добровольца

Table 2. Questionnaire

Критерии оценки эффективности	Исходно	Через 1 месяц приема
1. Слабость		
2. Утомляемость		
3. Ломкость ногтей и волос		
4. Сухость кожи		

Разработанный препарат прошёл исследования, которые были проведены доктором медицинских наук, профессором Е. Б. Букреевой в городской больнице № 3 города Томска.

Целью работы явилась оценка эффективности разработанного препарата при приёме у добровольцев на фоне высоких психофизических нагрузок профессионального плана.

Объекты и методы исследования

В исследованиях использовались клинический, лабораторный и квалиметрический методы. Была разработана анкета для исследования активности разработанного препарата (табл. 2).

По бальной системе оценивались следующие показатели: вялость, слабость, состояние кожи и её производных. Выраженность названных показателей указывалась по пятибалльной шкале, представленной ниже:

1 – не беспокоит;
2 – незначительно, эпизодически беспокоит;
3 – умеренно беспокоит;
4 – заметно беспокоит;
5 – постоянно беспокоит.

Квалиметрический метод подразумевал оценку качества жизни добровольцев с применением опросника SF-36, рекомендованного ВОЗ в 1999 году для оценки качества жизни в условиях хронических заболеваний.

Опросник SF-36 позволяет дать количественную характеристику физического, эмоционального и социального компонентов качества жизни. Он содержит 36 пунктов, которые сгруппированы в 8 шкал. Количественно оцениваются следующие показатели: физическое функционирование (Physical Functioning – PF), ролевая деятельность (Role – Physical Functioning – RP), телесная боль (Bodily pain – BP), общее здоровье (General Health – GH), жизнеспособность (Vitality – VT), социальное функционирование (Social Functioning – SF), эмоциональное состояние (Role-Emotional – RE) и психическое здоровье (Mental Health – MH) [6–8].

Результаты представляются в виде оценок в баллах и варьируются от 0 до 100 по 8 шкалам, составленных таким образом, чтобы высокая оценка указывала на более высокий уровень качества жизни. Исключением является показатель зависимости качества жизни от болевых ощущений [6, 7].

Разработанный препарат был назначен 20 добровольцам в ноябре-декабре 2018 года. Это работники сферы образования и здравоохранения в возрасте от 28 до 59 лет (6 мужчин, 14 женщин). Особо отмечалось наличие вредной привычки – курения, т. к. она является источником активации оксидативных процессов. Среди участников исследования в основной группе курили 11 человек, в контрольной – 9. Показатель телесной боли не оценивали, т. к. добровольцы чувствовали себя хорошо.

Курс приема разработанного препарата составил 1 месяц. Группу контроля составили 15 добровольцев, рандомизированных и сопоставленных по профессиональному фактору, полу и возрасту основной группе. Контрольная группа потребляла препарат и стандартные аптечные формы витаминов А, С, Е в адекватных дозировках.

Клинический контроль проводили на 31–32 день от начала приема препаратов. В лабораторных условиях оценивали состояние микроциркуляторного русла в тесте нажатия на ногтевое ложе пальца человека. Методика определения заключалась в следующем: необходимо измерить длину ногтя большого пальца от корня до места, где кончается его розовая часть и начинается прозрачный ноготь, который обычно срезается. Затем нажать указательным пальцем на ноготь так, чтобы он побелел. При этом действии кровь будет вытеснена из сосудов ногтевого ложа. Убрать указательный палец. Через некоторое время ноготь начинает краснеть. Повторить опыт, зафиксировать время до полного покраснения пальца. Это время, за которое кровь проделала свой путь.

Была рассчитана скорость кровотока в капиллярах ногтевого ложа по формуле:

$$V = S/t, \quad (1)$$

где S – длина пути, которую пройдет кровь от корня ногтя до его вершины;

t – время, которое ей для этого потребуется.

Концентрацию малонового диальдегида (МДА) определяли по методу M. Uchiyama, M. Mihara.

Результаты и их обсуждение

Повышенный уровень продукции перекисного окисления липидов, характеризующий высокую свободно-радикальную активность, имел место у 100 % добровольцев основной и контрольной группы. При этом резонно предположить о наличии полиэтиологической основы этого состояния. Исходя из этого, неспецефическая антиоксидантная протекция требовалась всем добровольцам. Малоновый диальдегид – эндогенный альдегид, являющийся клинико-лабораторным маркером оксидативного стресса и используемый для прогноза и контроля лечения ишемической болезни сердца,

Таблица 3. Динамика уровня МДА в крови у испытуемых

Table 3. Dynamics of the level of malondialdehyde in the blood

Показатель	Разработанный препарат, n = 20		Контроль, n = 15		Уровень значимости различий, критерий Уилкоксона	
	до	после	до	после	до	после
Содержание МДА, нмоль/л	5,4 ± 1,1	3,8 ± 0,8*	5,2 ± 1,4	4,9 ± 1,6	0,45	0,024

*$P < 0,05$ по сравнению с исходным показателем в группе;
*$P < 0,05$ compared to the baseline in the group.

а также широкого спектра других заболеваний. Результаты определения уровня МДА представлены в таблице 3.

По окончании курсового приема поливитаминных комплексов было отмечено (табл. 3), что уровень МДА в крови у испытуемых стал меньше исходного, причем в группе применяющей разработанный препарат – достоверно, а в контрольной – в виде наметившейся тенденции.

Динамика состояния добровольцев на фоне курсового приема разработанного препарата оказалась положительной (табл. 4). Средний балл вялости, утомляемости и слабости снизился в 1,2–1,3 раза по сравнению с исходными показателями. В контрольной группе добровольцев слабость сохранилась на прежнем уровне. Однако прослеживалась некоторая тенденция к улучшению общего состояния на фоне рекомендаций по рациону и диете с включением витаминов.

Для пациентов, принимавших разработанный комплекс, оказались характерными изменения кожи и её производных. При этом в отношении уменьшения сухости кожи отмечена только тенденция, а жалоб на ломкость ногтей и волос стало в 1,2 раза меньше ($P < 0,05$).

Косвенно об интенсивности метаболических процессов свидетельствует динамика микроциркуляции при тесте нажатия на ногтевое ложе пальца человека (табл. 5).

В таблице 6 представлены значения определения показателей качества жизни добровольцев.

В целом, влияние разработанного препарата на показатели качества жизни добровольцев с высокой профессиональной психофизической нагрузкой можно охарактеризовать как оптимизирующее. Стресс и нагрузки в сфере профессиональной деятельности зачастую лимитируют качество жизни, отражаясь на восприятие физических нагрузок.

Таким образом, разработанный препарат позволяет повысить качество жизни на фоне высоких психофизических нагрузок в его физическом, социальном и эмоциональном аспектах. Поливалентное влияние составных частей разработанного препарата обладает тропностью к системе синтеза коллагена, оказывает антиоксидантное действие, улучшает

Таблица 4. Распределение добровольцев по степени выраженности общих симптомов гиповитаминоза

Table 4. Severity of the general symptoms of hypovitaminosis in the volunteers

Субъективные симптомы	Разработанный препарат, n = 20		Контроль, n = 15		Уровень значимости различий, критерий Уилкоксона	
	до	после	до	после	до	после
Слабость	2,2 ± 0,4	1,8 ± 0,8*	2,3 ± 0,7	2,1 ± 0,9	0,45	0,049
Утомляемость	2,5 ± 0,6	2,0 ± 0,4*	2,4 ± 0,8	2,0 ± 0,5*	0,61	0,33
Ломкость волос и ногтей	2,9 ± 0,3	2,4 ± 0,1*	2,8 ± 0,7	2,6 ± 0,7	0,45	0,048
Сухость кожи	2,2 ± 0,1	2,1 ± 0,1	2,1 ± 0,1	2,1 ± 0,1	0,55	0,75

*$P < 0,05$ по сравнению с исходным показателем в группе;
*$P < 0,05$ compared to the baseline in the group.

Таблица 5. Динамика микроциркуляции у волонтеров на фоне приема препарата, по данным теста нажатия на ногтевое ложе пальца человека

Table 5. Dynamics of microcirculation after the capillary nail refill test

Показатель	Разработанный препарат, n = 20		Контроль, n = 15		Уровень значимости различий, критерий Уилкоксона	
	до	после	до	после	до	после
Скорость кровотока, мм/с	2,3 ± 0,4	1,7 ± 0,2*	2,2 ± 0,3	1,9 ± 0,2	0,21	0,048

*$P < 0,05$ по сравнению с исходным показателем в группе;
*$P < 0,05$ compared to the baseline in the group.

Таблица 6. Показатели качества жизни добровольцев

Table 6. Quality of life indices before and after the test

Показатель	Разработанный препарат, n=20		Контроль, n=15		Уровень значимости различий, критерий Уилкоксона	
	до	после	до	после	до	после
Общее состояние здоровья	62,6 ± 1,9	79,8 ± 2,4*	61,9 ± 1,7	71,4 ±3,1*	0,52	0,031
Физическое функционирование	74,3 ± 1,2	78,2 ± 3,3*	68,9 ± 1,6	74,3 ± 2,8	0,41	0,046
Влияние физического состояния на ролевое функционирование	72,9 ± 3,4	79,2 ± 2,9*	73,1 ± 4,5	76,0 ± 2,9	0,32	0,042
Влияние эмоционального состояния на ролевое функционирование	78,5 ± 3,8	92,2 ± 2,9*	74,9 ± 4,3	82,8 ±3,6*	0,68	0,033
Социальное функционирование	76,2 ± 2,6	88,3 ± 2,2	75,7 ± 3,5	83,1 ± 2,2	0,64	0,048
Жизнеспособность (по субъективным ощущениям)	81,3 ± 2,2	88,5 ± 3,1	86,6 ± 1,9	90,2 ± 3,6	0,62	0,60
Самооценка психического здоровья	83,6 ± 1,2	84,9 ± 1,8	84,2 ± 1,4	85,5 ± 1,5	0,64	0,75

*$P < 0,05$ при сравнении показателей в динамике в пределах одной группы;
*$P < 0,05$ when comparing indicators in dynamics within one group.

микроциркуляцию. Учитывая положительные изменения в показателях общей антиоксидантной защиты (снижение уровня МДА), следует указать на возможность профилактического применения препарата в целях снижения риска формирования хронической патологии, в основе которой лежит накопление избыточной свободно радикальной активности, особенно в условиях, когда человек подвержен физической или психологической нагрузке в процессе систематического труда.

Выводы

Полученные результаты свидетельствуют об эффективности препарата в комплексной антиоксидантной протекции любой этиологии. Судя по динамике снижения уровня МДА в крови, препарат пригоден для профилактики хронических заболеваний, имеющих оксидантную этиологию. Препарат обладает антиоксидантным эффектом, улучшает состояние и качество жизни в условиях повышенных психофизических нагрузок.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare that there is no conflict of interest regarding the publication of this article.

Список литературы

1. Герасименко, Н. Ф. Здоровое питание и его роль в обеспечении качества жизни / Н. Ф. Герасименко, В. М. Позняковский, Н. Г. Челнакова // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2016. – Т. 12, № 4. – С. 52–57.

2. Тутельян, В. А. Пищевые ингредиенты в создании современных продуктов питания / В. А. Тутельян, А. П. Нечаев. – М. : ДеЛи Плюс, 2014. – 520 с.

3. Спиричев, В. Б. Обогащение пищевых продуктов микронутриентами – надежный путь оптимизации их потребления / В. Б. Спиричев, В. М. Позняковский, В. В. Трихина // Ползуновский вестник. – 2012. – № 2–2. – С. 9–15.

4. Спиричев, В. Б. Биохимическая характеристика эссенциальных нутриентов как научная основа для определения функциональных свойств специализированных продуктов и механизмов их действия на обменные процессы / В. Б. Спиричев, В. В. Трихина // Человек. Спорт. Медицина. – 2017. – Т. 17, № 2. – С. 5–19. DOI: https://doi.org/10.14529/hsm170201.

5. Тутельян, В. А. Коррекция микронутриентного дефицита - важнейший аспект концепции здорового питания населения России / В. А. Тутельян, В. Б. Спиричев, Л. Н. Шатнюк // Вопросы питания. – 1999. – Т. 68, № 1. – С. 3–11.

6. Изучение показателей качества жизни у больных ИБС с использованием опросника SF-36 / Г. С. Маль, М. В. Дудка, О. Ю. Бушуева [и др.] // Качественная клиническая практика. – 2016. – № 2. – С. 52–56.

7. Кашкина, Н. В. Изучение показателей качества жизни у больных ИБС с использованием опросника SF-36 / Н. В. Кашкина, Н. С. Боталов, Ю. Э. Некрасова // Международный студенческий научный вестник. – 2018. – № 5.

8. Nutritional factor in ensuring health and reliability increase of professional activities of industrial workers / V. V. Trihina, V. B. Spirichev, V. Z. Koltun [et al.] // Food and Raw Materials. – 2015. – Vol. 3, № 1. – P. 86–96. DOI: https://doi.org/10.12737/11242.

9. Спиричев, В. Б. Обогащение пищевых продуктов микронутриентами: современные медико-биологические аспекты / В. Б. Спиричев, Л. Н. Шатнюк // Пищевая промышленность. – 2012. – № 7. – С. 98.

10. Обогащенные и функциональные пищевые продукты: сходство и различия / В. К. Мазо, В. М. Коденцова, О. А. Вржесинская [и др.] // Вопросы питания. – 2012. – Т. 81, № 1. – С. 63–68.

11. Коденцова, В. М. Об обогащении пищевых продуктов витаминами / В. М. Коденцова // Вопросы питания. – 2016. – Т. 85, № 4. – С. 87–90.

12. Коденцова, В. М. К обоснованию уровня обогащения витаминами и минеральными веществами пищевых продуктов массового потребления / В. М. Коденцова, О. А. Вржесинская // Вопросы питания. – 2011. – Т. 80, № 5. – С. 64–70.

13. Коденцова, В. М. Витаминизированные пищевые продукты в питании детей: история, проблемы и перспективы / В. М. Коденцова, О. А. Вржесинская // Вопросы детской диетологии. – 2012. – Т. 10, № 5. – С. 31–44.

14. Обоснование уровня обогащения пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами / В. М. Коденцова, О. А. Вржесинская, В. Б. Спиричев [и др.] // Вопросы питания. – 2010. – Т. 79, № 1. – С. 23–33.

15. Обеспеченность населения России микронутриентами и возможности ее коррекции. Состояние проблемы / В. М. Коденцова, О. А. Вржесинская, Д. В. Рисник, [и др.] // Вопросы питания. – 2017. – Т. 86, № 4. – С. 113–124.

16. Surai, P. F. Natural antioxidants and stresses in poultry production: from vitamins to vitagenes / P. F. Surai, V. I. Fisinin // The proceedings of XXV world's poultry congress 2016 – Invited Lecture Papers. – China, Beijing, 2016. – PP. 116–121.

17. Development of the extraction method of inactive forms of pectin substances from fruits to easy-digestible active form during the obtaining of nanofood / V. Pogarska, R. Pavlyuk, R. D. Tauber [et al.] // EUREKA: Life sciences. – 2018. – № 6. – P. 57–64.

18. Regulatory monitoring of fortified foods: identifying barriers and good practices / C. L. Luthringer, L. A. Rowe, M. Vossenaar [et al.] // Global Health Science and Practice. – 2015. – Vol. 3, № 3. – P. 446–461. DOI: https://doi.org/10.9745/GHSP-D-15-00171.

19. From crops to products for crops: preserving the ecosystem through the use of bio-based molecules / A. Godard, P. De Caro, E. Vedrenne [et al.] // OCL – Oilseeds and fats, Crops and Lipids. – 2016. – Vol. 23, № 5. DOI: https://doi.org/10.1051/ocl/2016037.

20. Development of new generation 'live' foods with rational use of raw materials from georgian resourses / M. Silagadze, E. Gamkrelidze, S. Gachechiladze [et al.] // Scientific enquiry in the contemporary world: theoretical basics and innovative approach / R. Draut. – San Francisco : B&M Publishing, 2016. – P. 238–243. DOI: https://doi.org/10.15350/L_26/8/15.

References

1. Gerasimenko NF, Poznyakovskiy VM, Chelnokova NG. Healthy eating and its role in ensuring the quality of life. Technologies of food and processing industry of AIC – healthy food. 2016;12(4):52–57. (In Russ.).

2. Tutel′yan VA, Nechaev AP. Pishchevye ingredienty v sozdanii sovremennykh produktov pitaniya [Food ingredients for modern foods]. Moscow: DeLi Plus; 2014. 520 p. (In Russ.).

3. Spirichev VB, Poznyakovskiy VM, Trikhina VV. Obogashchenie pishchevykh produktov mikronutrientami – nadezhnyy put′ optimizatsii ikh potrebleniya [Micronutrient fortification of foods as optimization of their consumption]. Polzunovsky vestnik. 2012;(2–2):9–25. (In Russ.).

4. Spirichev VB, Trikhina VV. 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. Human. Sport. Medicine. 2017;17(2):5–19. (In Russ.). DOI: https://doi.org/10.14529/hsm170201.

5. Tutel′yan VA, Spirichev VB, Shatnyuk LN. Korrektsiya mikronutrientnogo defitsita – vazhneyshiy aspekt kontseptsii zdorovogo pitaniya naseleniya Rossii [Correction of micronutrient deficiency as the most important aspect of healthy nutrition of the Russian population]. Problems of Nutrition. 1999;68(1):3–11. (In Russ.).

6. Mal GS, Dudka MV, Bushueva OYu, Bykanova MA, Letov IM. The study of quality of life in patients with coronary artery disease using the SF-36 questionnaire. Good Clinical Practice. 2016;(2):52–56. (In Russ.).

7. Kashkina NV, Botalov NS, Nekrasova YuE. The study of quality of life in patients with coronary artery disease using the SF-36 questionnaire. European Student Scientific Journal. 2018;(5). (In Russ.).

8. Trihina VV, Spirichev VB, Koltun VZ, Avstrievskih AN. Nutritional factor in ensuring health and reliability increase of professional activities of industrial workers. Food and Raw Materials. 2015;3(1):86–96. DOI: https://doi.org/10.12737/11242.

9. Spirichev VB, Shatnyuk LN. Obogashchenie pishchevykh produktov mikronutrientami: sovremennye mediko-biologicheskie aspekty [Micronutrient fortification of food products: modern biomedical aspects]. Food processing industry. 2012;(7):98. (In Russ.).

10. Mazo VK, Kodentsova VM, Vrzhesinskaya OA, Zilova IS. Enriched and functional foodstuffs: similarities and differences. Problems of Nutrition. 2012;81(1):63–68. (In Russ.).

11. Kodentsova VM. About food fortification with vitamins. Problems of Nutrition. 2016;85(4):87–90. (In Russ.).

12. Kodentsova VM, Vrzhesinskaya OA. The justification of levels of vitamins and minerals added to foods of mass consumption. Problems of Nutrition. 2011;80(5):64–70. (In Russ.).

13. Kodentsova VM, Vrzhesinskaya OA. Vitamin-enriched food products in nutrition of children: background, problems and prospects. Pediatric Nutrition. 2012;10(5):31–44. (In Russ.).

14. Kodentsova VM, Vrzhesinskaya OA, Spirichev VB, Shatnyuk LN. Substantation of vitamins and minerals level in fortified foodstuffs. Problems of Nutrition. 2010;79(1):23–33. (In Russ.).

15. Kodentsova VM, Vrzhesinskaya OA, Risnik DV, Nikityuk DB, Tutelyan VA. Micronutrient status of population of the Russian Federation and possibility of its correction. State of the problem. Problems of Nutrition. 2017;86(4):113–124. (In Russ.).

16. Surai PF, Fisinin VI. Natural antioxidants and stresses in poultry production: from vitamins to vitagenes. The proceedings of XXV world's poultry congress 2016 – Invited Lecture Papers; 2016; China, Beijing. China, Beijing: World's Poultry Science Association; 2016. p. 116–121.

17. Pogarska V, Pavlyuk R, Tauber RD, Pogarskiy A, Berestova A, Kravchuk T, et al. Development of the extraction method of inactive forms of pectin substances from fruits to easy-digestible active form during the obtaining of nanofood. EUREKA: Life sciences. 2018;(6):57–64.

18. Luthringer CL, Rowe LA, Vossenaar M, Garrett GS. Regulatory monitoring of fortified foods: identifying barriers and good practices. Global Health Science and Practice. 2015;3(3):446–461. DOI: https://doi.org/10.9745/GHSP-D-15-00171.

19. Godard A, De Caro P, Vedrenne E, Mouloungui Z, Thiebaud-Roux S. From crops to products for crops: preserving the ecosystem through the use of bio-based molecules. OCL – Oilseeds and fats, Crops and Lipids. 2016;23(5). DOI: https://doi.org/10.1051/ocl/2016037.

20. Silagadze M, Gamkrelidze E, Gachechiladze S, Khurtsidze M, Pkhakadze G. Development of new generation 'live' foods with rational use of raw materials from georgian resourses. In: Draut R, editor. Scientific enquiry in the contemporary world: theoretical basics and innovative approach. San Francisco: B&M Publishing; 2016. pp. 238–243. DOI: https://doi.org/10.15350/L_26/8/15.

Сведения об авторах

Позднякова Ольга Георгиевна
канд. техн. наук, доцент кафедры агробиотехнологий, ФГБОУ ВО «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия», 650056, Россия, г. Кемерово, ул. Марковцева, 5, тел.: +7 (950) 262-85-52, e-mail: 79502628552@ya.ru
https://orcid.org/0000-0001-7599-0676

Казакова Мария Андреевна
научный сотрудник научно-образовательного центра «Переработка сельскохозяйственного сырья и пищевые технологии», ФГБОУ ВО «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия», 650056, Россия, г. Кемерово, ул. Марковцева, 5, тел.: +7 (908) 944-34-99, e-mail: Mariya_Kazakova.com@mail.ru
https://orcid.org/0000-0002-1141-4167

Австриевских Александр Николаевич
д-р техн. наук, профессор, генеральный директор научно производственного объединения «АртЛайф», НПО «АртЛайф», 634034, Россия, г. Томск, ул. Нахимова, 8/2
https://orcid.org/0000-0002-5447-7205

Позняковский Валерий Михайлович
д-р био. наук, профессор, заведующий кафедрой пищевой индустрии и функционального питания, руководитель научно-образовательного центра «Переработка сельскохозяйственного сырья и пищевые технологии», ФГБОУ ВО «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия», 650056, Россия, г. Кемерово, ул. Марковцева, 5, тел.: +7 (905) 960-96-40, e-mail: pvm1947@bk.ru
https://orcid.org/0000-0001-7034-4675

Information about the authors

Olga G. Pozdnyakova
Cand.Sci.(Eng.), Associate Professor of the Department of Agrobiotechnology, Kuzbass State agricultural Academy, 5, Markovtseva Str., Kemerovo, 650056, Russia, phone: +7 (950) 262-85-52, e-mail: 79502628552@ya.ru
https://orcid.org/0000-0001-7599-0676

Maria A. Kazakova
Research of the Scientific and Educational Center 'Processing of agricultural raw materials and food technologies', Kuzbass State agricultural Academy, 5, Markovtseva Str., Kemerovo, 650056, Russia, phone: +7 (908) 944-34-99, e-mail: Mariya_Kazakova.com@mail.ru
https://orcid.org/0000-0002-1141-4167

Aleksandr A. Avstrievskih
Dr.Sci.(Eng.), Professor, General Director of the Scientific Production Association 'ArtLife', ArtLife, 8/2, Nakhimov Str., Tomsk, 634034, Russia
https://orcid.org/0000-0002-5447-7205

Valeriy M. Poznyakovsky
Dr.Sci.(Bio.), Professor, Head of the Department of Food Industry and Functional Nutrition, Head of the Scientific and Educational Center 'Processing of agricultural raw materials and food technologies', Kuzbass State agricultural Academy, 5, Markovtseva Str., Kemerovo, 650056, Russia, phone: +7 (905) 960-96-40, e-mail: pvm1947@bk.ru
https://orcid.org/0000-0001-7034-4675