

I

Научно-периодический журнал «Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта». - 2024. - № 35 (3)

Раздел 2. МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА

DOI: [https://doi.org/10.14258/zosh\(2024\)3.08](https://doi.org/10.14258/zosh(2024)3.08)

УДК 613.26639.64

## ОСВЕДОМЛЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ О ПОЛЕЗНЫХ СВОЙСТВАХ ВОДОРΟΣЛЕЙ И ГОТОВНОСТЬ ЖИТЕЛЕЙ БЕЛАРУСИ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ИХ В ПИЩЕВОМ РАЦИОНЕ

**Пац Наталия Викторовна**

кандидат медицинских наук, доцент кафедры общей гигиены и экологии учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет», Гродно, Беларусь. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6489-2851>. E-mail: [pats\\_nataly.2003@mail.ru](mailto:pats_nataly.2003@mail.ru).

**Литвинюк Мария Михайловна**

студентка лечебного факультета. учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет». Гродно, Беларусь. E-mail: [mlitv@gmail.com](mailto:mlitv@gmail.com)

## AWARENESS OF THE POPULATION ABOUT THE BENEFICIAL PROPERTIES OF ALGAE AND THE WILLINGNESS OF RESIDENTS OF BELARUS TO USE THEM IN THE DIET

**Пац Наталия Pats Natalia Viktorovna**

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of General Hygiene and Ecology of the educational institution "Grodno State Medical University", Grodno, Belarus. E-mail: [pats\\_nataly.2003@mail.ru](mailto:pats_nataly.2003@mail.ru). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6489-2851>

**Литвинюк Мария Litvinyuk Maria Mikhailovna**

student of the Faculty of Medicine. educational institutions "Grodno State Medical University". Grodno, Belarus. E-mail: [mlitv@gmail.com](mailto:mlitv@gmail.com)

Следует цитировать / Citation:

Пац Н.В., Литвинюк М.М. Осведомленность населения о полезных свойствах водорослей и готовность жителей беларуси к использованию их в пищевом рационе. 2024. №3 (35). URL: <http://journal.asu.ru/index.php/zosh>. DOI: [https://doi.org/10.14258/zosh\(2024\)3.08](https://doi.org/10.14258/zosh(2024)3.08)

Pats N.V., Litvinyuk M.M. (2024). Awareness of the population about the beneficial properties of algae and the willingness of residents of Belarus to use them in the diet 3(35). URL: <http://journal.asu.ru/index.php/zosh>. DOI: [https://doi.org/10.14258/zosh\(2024\)3.08](https://doi.org/10.14258/zosh(2024)3.08)

Поступило в редакцию / Submitted 10.07.2024

Принято к публикации / Accepted. 11.09.2024

**Аннотация. Актуальность.** Водоросли являются источником получения белка и ряда ценных соединений. В настоящее время совершенствуются технологии по разработке и получению из водорослей биологически активных веществ и создания на их основе функциональных новых пищевых продуктов.

**Цель исследования** - изучить осведомленность населения о полезных свойствах водорослей и готовность жителей Беларуси к использованию функциональных новых пищевых продуктов на основе водорослей в пищевом рационе.

**Материалы и методы.** Проведено анкетирование 1000 респондентов в возрасте от 14 до 30 лет (70,8 % женщин и 29,2% мужчин). Основную часть опрошенных составили лица в возрасте 14 – 22 лет.

**Результаты.** Отмечен высокий уровень осведомленности лиц, проживающих в Беларуси, о полезных свойствах водорослей. 56,9% из числа опрошенных жителей Беларуси готовят в домашних условиях салаты, содержащие зеленые, бурые и красные водоросли. Однако, 27,7% респондентов не готовы приобретать продукты на основе водорослей.

Большинство (97%) опрошенных лиц, проживающих в Беларуси, не обладают информацией о современных подходах к использованию водорослей в продуктах питания.

**Вывод.** При высоком уровне осведомленности лиц, проживающих в Беларуси, о полезных свойствах водорослей, лишь 3% из числа опрошенных знакомы с современными подходами в использовании водорослей в продуктах питания. Существует значительный потенциал для проведения образовательных семинаров и разработки программ, направленных на повышения культуры питания в части использования и приготовления функциональных новых пищевых продуктах на основе водорослей.

**Ключевые слова:** осведомленность, население водоросли, свойства, продукты питания, пищевой рацион.

**Abstract. Relevance.** Algae are a source of protein and a number of valuable compounds. Currently, technologies for the development and production of biologically active substances from algae and the creation of functional food products based on them are being improved.

**The purpose** of this study - to study the awareness of the population about the beneficial properties of algae and the willingness of residents of Belarus to use functional new algae-based foods in the diet.

**Materials and methods.** A survey was conducted of 1,000 respondents aged 14 to 30 years (70.8% of women and 29.2% of men). The main part of the respondents were people aged 14-22 years.

**Results.** The high level of awareness of people living in Belarus about the beneficial properties of algae was noted. 56.9% of the surveyed residents of Belarus prepare salads containing green, brown and red algae at home. However, 27.7% of respondents are not ready to purchase algae-based products. The majority (97%) of the respondents living in Belarus do not have information about modern approaches to the use of algae in food.

**Conclusion.** With a high level of awareness among people living in Belarus about the beneficial properties of algae, only 3% of the respondents are familiar with modern approaches to the use of algae in food. There is significant potential for conducting educational seminars and developing programs aimed at improving nutrition culture in terms of using and preparing functional new algae-based foods.

**Key words:** awareness, population algae, properties, food, diet.

**Актуальность.** В настоящее время водоросли являются источником получения пищевого и кормового белка и ряда ценных соединений. По своим пищевым качествам они не только не уступают известным сельскохозяйственным культурам, но в некоторых отношениях даже превосходят их (Мельников, Мананкина, 2009). Поэтому достаточно интенсивно идет развитие отраслей искусственного разведения макроводорослей и промышленного культивирования микроскопических. Активно совершенствуются технологии по разработке и получению из водорослей биологически активных веществ (БАВ) и создания на их основе функциональных пищевых продуктов (ФПП).

Наиболее перспективными для создания ФПП являются бурые водоросли (ламинарии и фукусы), которые содержат альгинаты, фукоиданы, маннит, ламинарит, микро-, макроэлементы и жизненно необходимый для организма йод.

Альгинаты, присутствующие в составе этих водорослей проявляют свойства пищевых волокон и энтеросорбентов, способствуя выведению из организма тяжелых металлов, радионуклидов. Не менее важна роль альгинатов в регенерации слизистых оболочек. В пищевой промышленности альгинаты в виде пищевой добавки E401 используются для улучшения реологических свойств пищевых продуктов в качестве высокоэффективных загустителей и структурообразователей (Вафина, Подкорытова, 2009).

Эмульгирующие свойства альгинатов обуславливают их применение при производстве молочных продуктов. При добавлении альгинатов в молочные продукты значительно увеличивается их стойкость и сроки хранения. За последнее время выросло потребление альгината в производстве мороженого, которому он придает нежную консистенцию, равномерную структуру, уменьшает процесс кристаллизации и значительно увеличивает стабильность при хранении (Вафина, Подкорытова, 2009). Водоросли являются источником белка для людей и животных, и их потребление имеет множество преимуществ для здоровья (Староверова, 2023; Титлянов, Титлянова, Белоус, 2011, Vocharin, 2021, Общее количество белка в водорослях может варьировать от 10% до 75% в зависимости от вида водорослей.

В бурых водорослях найдено 23 аминокислоты. В наибольшем количестве накапливаются такие аминокислоты, как аланин, глутаминовая кислота, глицин, пролин, треонин; из незаменимых аминокислот в наибольшем количестве встречается лизин. Отличительной чертой аминокислотного состава бурых водорослей является присутствие йодоаминокислот — это моно- и дийодтирозин (Моргунова, Назарова, Шелегова, 2017, Титлянов, Титлянова, Белоус, 2011, Kolokoltsev, 2021).

В пищевой промышленности Республики Беларусь активно ведется разработка функциональных продуктов, обогащенных йодом на основе ламинарии, в которой содержится йод в легкоусвояемой форме. А также наличие в ламинарии достаточного количества альгинатов позволяет добиваться эффекта детоксикации организма.

Разработка молочных продуктов с добавлением водорослей – это еще одно новое и перспективное направление в производстве функциональных продуктов в Беларуси (Ибраева, 2020).

Одноклеточная зеленая водоросль дюналиелла применяется для получения витаминов, липидов, спиртов (в частности, этанола) и антибиотиков, а особенно интенсивно – для получения в промышленных масштабах каротина и полиненасыщенных жирных кислот, являющихся предшественниками простагландина и препятствующих развитию атеросклероза и других заболеваний.

В Институте биофизики и клеточной инженерии разработаны способы культивирования дюналиеллы (*Dunaliella salina*) на средах, содержащих глинисто-солевые шламootходы ПО «Беларуськалий». Исследователями установлено, что в таких условиях происходит модификация пигментного состава клеток водоросли, а именно увеличивается в несколько раз содержание каротиноидов. Такая биомасса может с успехом использоваться для получения каротина (Василишина, 2015).

Перспективно так же направление применения водорослей в пивоваренной промышленности Беларуси для процессов активации пивоваренных дрожжей. Хлореллу широко применяется так же для обогащения продуктов биологически ценными питательными веществами и с целью предупреждения экологически обусловленных заболеваний, для производства продуктов для лиц с дефицитом нутриентов в рационе.

С целью обогащения питательными веществами продуктов питания, выпускаемых в Республике Беларусь, водоросли используются как отдельный ингредиент (к примеру, водоросли сушеные), так и в составе блюд и продуктов (как добавки в супы, салаты, закуски, каши, напитки). Также водоросли входят в состав мясных и рыбных консервов, так как добавление водорослей позволяет улучшить питательную ценность и вкус консервированных продуктов. В последние годы получили распространение продукты из азиатской кухни, такие как мисо-супы, нори-роллы, суши и салаты с водорослями в качестве основного ингредиента. Смузи и напитки на основе водорослей являются удобным способом употребления водорослей в рационе.

Гель из бурых морских водорослей может использоваться для профилактического, диетического и лечебного питания в восстановительной медицине и как компонент комплексной терапии при многих заболеваниях (Разумов и др., 2009).

Установлена эффективность использования в питании джема из ламинарии, обогащенного органической формой селена, для коррекции недостаточности этого микроэлемента у больных сердечно-сосудистыми заболеваниями. Назначение в составе комплексной терапии джема из ламинарии, обогащенного хромом, приводило к уменьшению проявлений метаболического синдрома, а именно улучшению липидного и углеводного обменов, снижению массы тела и окружности талии, субъективному улучшению состояния больных (Петруханова, 2012, Vocharin, 2023).

Реологические свойства хлеба с применением морских водорослей мозуку от 1% до 5% оказывает благоприятное влияние на сохранение формоустойчивости и удельного объема хлеба (Кодзокова, Кунашева, 2018). Фукоиданы, полиненасыщенные жирные кислоты, полисахариды, пектины, альгиновая кислота, растительные стерины, входящие в состав мозуку, непосредственно повышают пищевую и биологическую ценность хлеба, при этом придавая продукту лечебно-профилактические свойства.

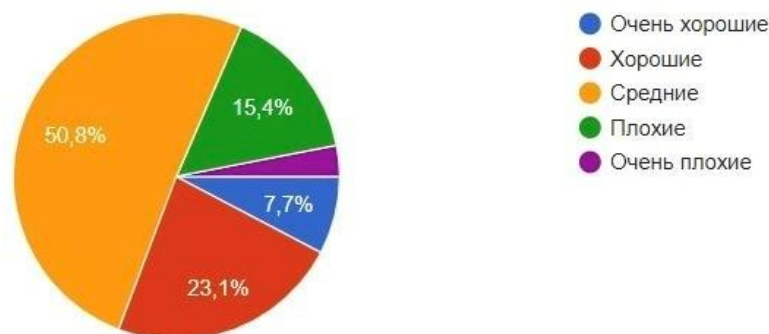
**Целью** настоящего исследования было изучить осведомленность населения о полезных свойствах водорослей и готовность жителей Беларуси к использованию функциональных новых пищевых продуктов на основе водорослей в пищевом рационе.

**Материалы и методы.** Проведено анкетирование 1000 респондентов в возрасте от 14 до 30 лет (70,8 % женщин и 29,2% мужчин). Основную часть опрошенных составили лица в возрасте 14 – 22 лет. Анкета включала блок вопросов для выявления отношения населения к употреблению в пищевом рационе водорослей и продуктов их содержащих, осведомленность о пищевой ценности таких продуктов. Статистическая обработка полученных данных проведена с использованием пакета прикладных программ статистика 10.0.

**Результаты и обсуждение.** По результатам исследования были получены данные об осведомленности населения о полезных свойствах водорослей: 81,5% опрошенных располагают определенной информацией о полезных свойствах водорослей. Это высокий показатель, который говорит о том, что большинство людей знают о пользе водорослей.

Несмотря на общий высокий уровень осведомленности, существует 18,5% респондентов, которые не обладают информацией о полезных свойствах водорослей. 50,8% опрошенных оценивают свои знания как средние, что указывает на то, что весомая часть населения не имеет углубленных знаний, обладая лишь базовыми знаниями о полезных свойствах водорослей.

Третья часть опрошенного населения уверена в своих знаниях о полезных свойствах водорослей. Так, 30,8% из числа опрошенных лиц оценивают свои знания положительно: лиц уверены, что обладают хорошими знаниями о полезных свойствах водорослей, а 7,7% – очень хорошими (рис.1).



Рису. 1. – Самооценка знаний респондентов о полезных свойствах водорослей.

Основными источниками информации у респондентов являются: интернет (72,3%), телевизионные программы (26,6%), журналы (15,4%), газеты (15,4%), беседы с врачами (40%), члены семьи и друзья (24,2%).

На вопрос, знают ли респонденты полезные вещества, содержащиеся в водорослях, большинство опрошенных ответили, что водоросли содержат витамины, минералы и антиоксиданты, но не могут назвать конкретные вещества, что указывает на поверхностное знание и отсутствие подробной информации. Вследствие этого существует необходимость в углубленном информировании населения о конкретных полезных веществах в водорослях и их роли в поддержании здоровья. Это может включать информацию о конкретных витаминах (например, витамины А, В, С, К), минералах (например, йод, кальций, железо, магний) и антиоксидантах (например, фукоидан, фукоксантин).

Исходя из полученных данных, 60% опрошенных употребляют водоросли каждый день, причём из них 78,3% – редко, 19,6% – несколько раз в неделю, 2,2% – каждый день, оставшаяся доля респондентов не включают водоросли в свой рацион (рис.2).

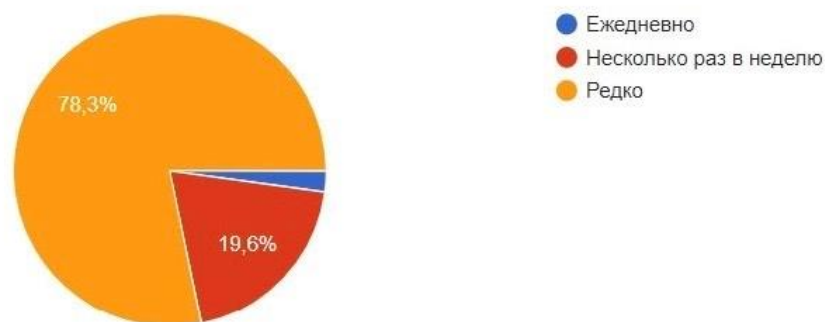


Рис. 2. – Частота употребления в пищу респондентами водорослей, продуктов их содержащих.

Чаще всего опрошенные употребляют зеленые, бурые и красные водоросли. Часть же опрошенных лиц включает в свой рацион сине-зеленые, морские водоросли и комбу (рис.3).

# I



Рис. 3. – Виды водорослей, чаще всего употребляемых в пищу респондентами.

На вопрос о том, какие именно блюда респонденты готовят дома или заказывают в ресторане или кафе, респонденты чаще всего приводили информацию о следующих блюдах: салаты с добавлением водорослей и различные виды блюд китайской или японской кухни, содержащие водоросли. 56,9% готовят салаты, содержащие водоросли дома, 43,1% – нет (рис.4).

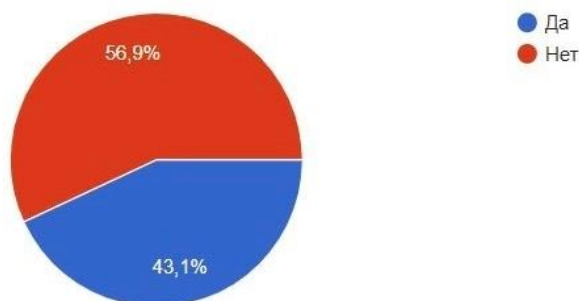


Рис. 4. – Сведения о приготовлении блюд из водорослей респондентами.

Стоит отметить, что в настоящее время водоросли используются не только в качестве самостоятельного блюда или добавки, но и в косметических средствах, таких как маски, шампуни, крема. Также водоросли начинают активно использоваться в медицинских процедурах, с целью снятия боли в суставах, снижения уровня холестерина и лечения различных воспалительных заболеваний. Среди опрошенных 55,4% пользуются различными косметическими средствами, содержащие водоросли, 44,6% - нет. 86,2% были подвергнуты медицинским процедурам с использованием водорослей, 13,8% – нет.

На вопрос о готовности респондентов к приобретению продуктов на основе водорослей, были получены следующие результаты (рис.5): 72,3% опрошенных (35,4% + 36,9%) выразили готовность приобрести продукты на основе водорослей, если они будут доступны в их регионе.

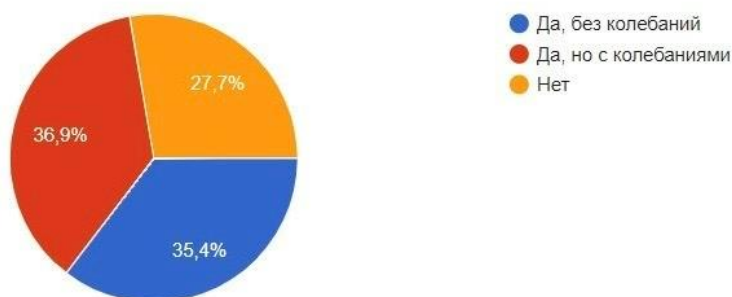


Рис. 5. – Готовность респондентов к использованию водорослей в качестве пищевых добавок.

Это указывает на значимость данного продукта для населения. 36,9% из числа опрошенных имеют некоторые колебания в мнениях. Это означает, что для этой группы потребителей важно дополнительное убеждение и предоставление информации о пользе и качестве продуктов. 27,7% респондентов заявили, что они не готовы приобретать продукты на основе водорослей. Для этой группы важно выявить основные причины отказа (например, недостаток информации, вкусовые предпочтения, или другое). Учитывая, что большинство опрошенных потенциально готовы приобрести такие продукты, а информирование о преимуществах и безопасности использования водорослей в продуктах питания будет способствовать увеличению числа потребителей продуктов, имеющих в своем составе водоросли.

Выявлено, что большинство (97%) опрошенных лиц, проживающих в Беларуси, не обладают информацией о современных подходах в использовании водорослей в продуктах питания, о функциональных новых пищевых продуктах на основе водорослей.

**Выводы.** Таким образом по результатам проведенного исследования можно констатировать следующее:

1. Выявлен высокий уровень осведомленности населения Беларуси о полезных свойствах водорослей.

56,9% из числа опрошенных жителей Беларуси готовят в домашних условиях салаты, содержащие зеленые, бурые и красные водоросли.

27,7% респондентов не готовы приобретать продукты на основе водорослей.

При высоком уровне осведомленности лиц, проживающих в Беларуси, о полезных свойствах водорослей, лишь 3% из числа опрошенных знакомы с современными подходами в использовании водорослей в продуктах питания. Существует значительный потенциал для проведения образовательных семинаров и разработки программ, направленных на повышения культуры питания в части использования и приготовления функциональных новых пищевых продуктах на основе водорослей.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Василишина Ю. От лекарств до пищевых добавок: белорусские ученые займутся водорослями / Ю. Василишина // Советская Белоруссия. – 2015. – 30 октября. – С 4.

Вафина Л.Х. Новые продукты функционального питания на основе биоактивных компонентов бурых водорослей / Л.Х. Вафина, А.В Подкорытова // Известия ТИПРО. – 2009. – №156. – С.348-356.

Использование геля из гомогенизированных бурых морских водорослей для диетического (лечебно-профилактического) питания: (медицинская технология) / [А. Н. Разумов и др.; под ред. А. Н. Разумова и др.]; Федеральное агентство по здравоохранению и социальному развитию, Российский науч. центр восстановительной медицины и курортологии Росздрава, Науч.-произв. об-ние "Сумма технологий". – Москва : Квадрига, 2009. – 30 с. – ISBN 978-5-91791-004-8. – EDN QLVDIF.

Ибраева И.А. Применение морских водорослей в технологии производства мягких сыров / И.А. Ибраева // Вестник магистратуры. – 2020. - №5. – С. 11-12.

# I

*Научно-периодический журнал «Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта». - 2024. - № 35 (3)*

**Раздел 2. МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА**

**DOI: [https://doi.org/10.14258/zosh\(2024\)3.08](https://doi.org/10.14258/zosh(2024)3.08)**

Кодзокова, М. Х. Влияние пищевых добавок из морских водорослей на качество хлебобулочных изделий / М. Х. Кодзокова, Ж. М. Кунашева // Новые технологии. – 2018. – № 4. – С. 28-33. – EDN YXRFPK.

Мельников С. Использование хлореллы в кормлении сельскохозяйственных животных / С. Мельников, Е. Мананкина // В мире науки. – 2009. – №3(73). – С. 40-43.

Моргунова Е.М. Водоросль хлорелла как источник физиологической активности пивоваренных дрожжей / Е.М. Моргунова, Ю.С. Назарова, Н.А. Шелегова // Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2017. – №3. – С.53-59.

Петруханова, А. В. Обоснование технологии пищевых продуктов диетического лечебного питания – джемов на основе бурых водорослей : специальность 05.18.04 "Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Петруханова Анна Владимировна. – Москва, 2012. – 24 с. – EDN QIFAKZ.

Староверова, А. Н. Увеличение содержания белка в рационе человека путем добавления водорослей в хлеб / А. Н. Староверова // АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ: сборник статей XXVIII Международной научно-практической конференции, Пенза, 10 апреля 2023 года. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2023. – С. 32-35. – EDN UHRSPW.

Титлянов Э.А. Полезные вещества морских бурых макроводорослей: химическое строение, физико-химические свойства, содержание, использование / Э.А. Титлянов, Т.В. Титлянова, О.Э. Белоус // Известия ТИНРО. – 2011. – №164. – С.416-431.

Instrumental control of functional indicators in students with health deviation / I. Bocharin, M. Guryanov, E. Romanova [et al.] // Journal of Physical Education and Sport. – 2023. – Vol. 23, No. 5. – P. 1096-1102. – DOI 10.7752/jpes.2023.05137.

Cardiac diagnostics of student-athletes by the HRV method / I. Bocharin, M. Guryanov, M. Kolokoltsev [et al.] // Journal of Physical Education and Sport. – 2021. – Vol. 21, No. 6. – P. 3496-3503. – DOI 10.7752/jpes.2021.06473.

Physical education of girls from different somatotypes and health groups / M. Kolokoltsev, L. Kuznetsova, V. Makeeva [et al.] // Journal of Physical Education and Sport. – 2021. – Vol. 21, No. 2. – P. 852-859. – DOI 10.7752/jpes.2021.02106.

Comparative screening of sexual dimorphism inversion of girls from different populations / M. Kolokoltsev, B. Gunchin, A. Dubovaya [et al.] // Journal of Physical Education and Sport. – 2021. – Vol. 21, No. 4. – P. 1688-1694. – DOI 10.7752/jpes.2021.04214.

Complex pedagogical diagnostics of personal motor activity / P. V. Snezhitsky, E. Romanova, M. Kolokoltsev [et al.] // Journal of Physical Education and Sport. – 2022. – Vol. 22, No. 11. – P. 2681-2687. – DOI 10.7752/jpes.2022.11341.

## REFERENCES



# I

*Научно-периодический журнал «Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта». - 2024. - № 35 (3)*

**Раздел 2. МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА**

**DOI: [https://doi.org/10.14258/zosh\(2024\)3.08](https://doi.org/10.14258/zosh(2024)3.08)**

Vasilishina Yu., 2015. From medicines to food additives: Belarusian scientists will study algae . Soviet Belarus. 2015. October 30th. 4 p. (in Russian).

L.H. Vafina, A.V. Podkorytova, 2009. New functional nutrition products based on bioactive components of brown algae. TINRO News. N.156. pp.348-356 (in Russian).

Razumov A. N. et al., edited by A. N. Razumov et al., 2009. The use of gel from homogenized brown seaweed for dietary (therapeutic and preventive) nutrition: (medical technology). Federal Agency for Health and Social Development, Russian Scientific Center for Restorative Medicine and Balneology of Roszdrav, Scientific Production the "Sum of Technologies" concept. Moscow: Quadriga, 30 p. ISBN 978-5-91791-004-8. EDN QLVDIF (in Russian).

Ibraeva I.A.,2020. The use of seaweed in the production technology of soft cheeses . Bulletin of the Magistracy. N.5. pp. 11-12 (in Russian).

Instrumental control of functional indicators in students with health deviation / I. Bocharin, M. Guryanov, E. Romanova [et al.] // Journal of Physical Education and Sport. – 2023. – Vol. 23, No. 5. – P. 1096-1102. – DOI 10.7752/jpes.2023.05137.

Kodzokova, M. H. The influence of food additives from seaweed on the quality of bakery products. New technologies. N 4. pp. 28-33. EDN YXRFKP (in Russian).

Melnikov S., Manankina E.,2009. The use of chlorella in feeding farm animals. In the world of science. №3(73). pp. 40-43 (in Russian).

Morgunova E.M., Nazarova Y.S., Shelegova N.A.,2017. Chlorella algae as a source of physiological activity of brewing yeast. Food industry: science and technology. N.3. pp.53-59 (in Russian).

Petrukhanova A.V., 2012. Substantiation of the technology of food products of dietary therapeutic nutrition – jams based on brown algae: specialty 05.18.04 "Technology of meat, dairy and fish products and refrigeration industries": abstract of the dissertation for the degree of candidate of technical sciences. Moscow. 24 p. EDN QIFAKZ (in Russian).

Physical education of girls from different somatotypes and health groups / M. Kolokoltsev, L. Kuznetsova, V. Makeeva [et al.] // Journal of Physical Education and Sport. – 2021. – Vol. 21, No. 2. – P. 852-859. – DOI 10.7752/jpes.2021.02106.

Cardiac diagnostics of student-athletes by the HRV method / I. Bocharin, M. Guryanov, M. Kolokoltsev [et al.] // Journal of Physical Education and Sport. – 2021. – Vol. 21, No. 6. – P. 3496-3503. – DOI 10.7752/jpes.2021.06473.

Comparative screening of sexual dimorphism inversion of girls from different populations / M. Kolokoltsev, B. Gunchin, A. Dubovaya [et al.] // Journal of Physical Education and Sport. – 2021. – Vol. 21, No. 4. – P. 1688-1694. – DOI 10.7752/jpes.2021.04214. Complex pedagogical diagnostics of personal motor activity / P. V. Snezhitsky, E. Romanova, M. Kolokoltsev [et al.] // Journal of Physical Education and Sport. – 2022. – Vol. 22, No. 11. – P. 2681-2687. – DOI 10.7752/jpes.2022.11341.

# I

Научно-периодический журнал «Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта». - 2024. - № 35 (3)

Раздел 2. МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА

DOI: [https://doi.org/10.14258/zosh\(2024\)3.08](https://doi.org/10.14258/zosh(2024)3.08)

Staroverova, A. N., 2023. Increasing the protein content in the human diet by adding algae to bread. TOPICAL ISSUES OF MODERN science and EDUCATION: collection of articles of the XXVIII International Scientific and Practical Conference, Penza, April 10, 2023. Penza: Science and Education (IP Gulyaev G.Yu.). pp. 32-35. EDN UHRSPW (in Russian).

Titlyanov E.A., Titlyanova T.V., Belous O.E., 2011. Useful substances of marine brown macroalgae: chemical structure, physico-chemical properties, content, use .Izvestia TINRO. N.164. pp.416-431 (in Russian).

## Сведения об авторах:

**Пац Наталия Викторовна** – кандидат медицинских наук, доцент кафедры общей гигиены и экологии учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет», Гродно, Беларусь. E-mail: [pats\\_nataly.2003@mail.ru](mailto:pats_nataly.2003@mail.ru) . **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-6489-2851>

**Pats Natalia Viktorovna** - candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the General Hygiene and Ecology. Grodno State Medical University. Grodno, Belarus. E-mail: [pats\\_nataly.2003@mail.ru](mailto:pats_nataly.2003@mail.ru) **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-6489-2851>

**Литвинюк Мария Михайловна** – студентка лечебного факультета. учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет». Гродно, Беларусь. E-mail: [mlitv@gmail.com](mailto:mlitv@gmail.com)

**Litviniuk Marina Mihailovna**—student of medical faculty. Grodno State Medical University. Grodno, Belarus.

E

-

m

a

i

l

:

m

l

i

g

m

a

com