

УДК 573.6-615.03

Г.М. Воскобойников

**БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ДОБАВКИ
НА ОСНОВЕ ГИДРОБИОНТОВ АРКТИЧЕСКИХ МОРЕЙ
ДЛЯ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ, СОПРОВОДИТЕЛЬНОЙ
И ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ**Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН,
г. Мурманск, Российская Федерация

G.M. Voskoboinikov

**BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES BASED
ON HYDROBIONTS OF THE ARCTIC SEAS FOR REHABILITATION,
SUPPORTIVE AND PROFYLACTIC THERAPY**

Murmansk Marine Biological Institute KSC of RAS, Murmansk, Russian Federation

Резюме. Целью исследования было создание биологически активных добавок (БАД) для восстановительной и сопроводительной терапии, в частности, после радио- и химиотерапии при онкологии, сложных операций. Предполагалось, что созданные БАД могут обладать более слабым действием по сравнению с медицинскими препаратами, но должны быть более доступными по цене, а главное — без побочных эффектов. Представлены составы разработанной линейки БАД «ОКЕАН ЖИЗНИ» на основе лиофилизированной икры морских ежей, водорослей — обитателей Баренцева моря и лекарственных растений для трех направлений восстановительной терапии: 1) после химиотерапии, тяжелых болезней; 2) после сложных урологических операций, лечении простатита; 3) повышения половой активности. Выполнены технологии консерванта икры морского ежа, лиофилизации, обеспечивающие высокую биологическую активность икры при длительном хранении. Испытания в больницах и научных медицинских центрах показали, что БАД «ОКЕАН ЖИЗНИ» является перспективным средством для восстановления функциональной активности организма после широкого спектра болезней, в том числе, половой дисфункции, расширяет возможности адаптации организма к условиям Арктики. Развитие тонких технологий переработки гидробионтов способствует рациональному использованию биоресурсов арктических морей.

Ключевые слова: биологически активная добавка, лиофилизированная икра морского ежа, водоросли, восстановительная терапия

Abstract. The point of research was a creation of biologically active additives (BAA) for rehabilitation and supportive therapy, especially, after radio and chemotherapy in case of oncology diseases and difficult operations. It was supposed that the BAA might have weaker effect compared to medications, but might be more affordable, and with no side effects. There are presented the compositions of line of BAA “THE OCEAN OF LIFE” based on lyophilized caviar of *Strongylocentrotus droebachiensis*, algae — the inhabitants of the Barents Sea and medicinal plants for three directions of rehabilitation therapy: 1) after chemotherapy and hard diseases; 2) after difficult urological operations and treatment of prostatitis; 3) for increasing sexual activity. There were completed the technologies of preservation of caviar of *Strongylocentrotus droebachiensis*, lyophilization to provide high biological activity of caviar in case of long storage. The tests in hospitals and scientific medicinal centres showed that BAA “OCEAN OF LIFE” is a promising mean for rehabilitation of the functional activity of the organism after a wide range of diseases, including sexual dysfunction, it is also increases the possibilities of organism to adaptation to the conditions of the Arctic. The development of technologies of hydrobiont processing contributes to the rational use of biological resources of the Arctic seas.

Keywords: biologically active additives, lyophilized caviar of *Strongylocentrotus droebachiensis*, algae, rehabilitation therapy

Конфликт интересов отсутствует.
Контактная информация автора, ответственного за переписку:
Воскобойников Григорий Михайлович

There is no conflict of interest.
Contact details of the corresponding author:
Grigoriy M. Voskoboinikov
grvosk@mail.ru

grvosk@mail.ru

Дата поступления 15.04.2019.

Образец цитирования:

Воскобойников Г.М. Биологически активные добавки на основе гидробионтов арктических морей для восстановительной, сопроводительной и профилактической терапии. Вестник уральской медицинской академической науки. 2019, Том 16, №2, с. 261–266, DOI: 10.22138/2500-0918-2019-16-2-261-266

Received 15.04.2019.

For citation:

Voskoboinikov G.M. Biologically active additives based on hydrobionts of the arctic seas for rehabilitation, supportive and profylactic therapy. Vestn. Ural. Med. Akad. Nauki. = Journal of Ural Medical Academic Science. 2019, Vol. 16, no. 2, pp. 261–266. DOI: 10.22138/2500-0918-2019-16-2-261-266 (In Russ)

Введение

В последние годы многие отечественные и зарубежные научные центры работают над созданием препаратов для восстановительной, сопроводительной терапии на основе морских гидробионтов после радио- и химиотерапии, сложных хирургических операций, целого ряда заболеваний.

В частности, в онкологии это связано с тем, что применение известных противоопухолевых препаратов часто сопровождается развитием побочных эффектов или осложнений. Периферические цитопении (гематологическая токсичность или миелотоксичность) вследствие подавления митотической активности ростков кроветворения являются наиболее частым и клинически значимым побочным эффектом противоопухолевой химиотерапии (примерно у 90% онкологических больных) [1].

Цитостатические противоопухолевые препараты подавляют пролиферацию клеток-предшественников всех трех ростков кроветворения: гранулоцитарного, эритроцитарного и мегакариоцитного. Наиболее опасным осложнением химиотерапии является фебрильная нейтропения (лихорадка при абсолютном числе нейтрофилов в крови $<0,5 \times 10^9/\text{л}$), при которой риск смерти больных от тяжелых инфекций составляет до 10% [1, 2].

Для профилактики и лечения лейкопении, в том числе фебрильной нейтропении, используют колониестимулирующие факторы (КСФ), эритропоэтины (ЭПО), а также препараты железа; для профилактики и лечения тромбоцитопении применяют цитокин [1-9].

Однако вышеназванные лекарственные препараты на основе КСФ, ЭПО и цитокинов имеют очень высокую стоимость и множество своих побочных эффектов. В связи с этим, в онкологии остро стоит проблема поиска и внедрения в клиническую практику пусть менее эффективных, но более доступных и безопасных средств для профилактики и лечения миелотоксичности у онкологических больных, проходящих химиотерапию. В мире растет интерес к применению с этой целью функциональных продуктов питания, биологически активных добавок к пище (БАД), лекарственных растений. Исследования в этом направлении активно ведутся и дают обнадеживающие результаты [8-13]. Например, в рандомизированных клинических исследованиях у некоторых комплексных травяных препаратов китайской медицины выявлена способность за-

щищать от лейкопении онкологических больных, проходящих химиотерапию или лучевую терапию [14].

Включение в восстановительную, сопроводительную терапию БАД на основе природных, экологически чистых компонентов, содержащих биологически активные вещества, рекомендовано медицинским сообществом для успешной реабилитации после многих болезней [12, 13]. В Арктическом регионе включение в рацион питания БАД может быть актуальным для поддержания функциональной активности организма в период полярной ночи, для расширения диапазона толерантности организма к факторам внешней среды [15].

Результаты и обсуждение

Для восстановительной, сопроводительной терапии после радио-, химиотерапии, сложных хирургических операций, поддержания функциональной активности организма жителей арктического региона, особенно в период полярной ночи, Мурманскими учеными была создана линейка БАД «Океан жизни» (ОЖ), прошедшая Госрегистрацию (Рег. удостоверение RU. 77.99.11 003.E000464.02.16 от 03.02.2016). Основой БАД является икра зеленого морского ежа (*Strongylocentrotus droebachiensis*), давно привлекающая внимание биотехнологов. Также в БАД входит комплекс лекарственных растений, состав которых варьирует в зависимости от направленности действия БАД. В состав БАД «ОЖ-восстанавливающий» входят трава эхинацеи пурпурной, семена расторопши пятнистой, слоевища сахарины (ламинарии). В БАД «ОЖ-уро»- урологический входят фукус, чеснок и элеутерококк, а в БАД «ОЖ-афро» — афродизиак: элеутерококк, копеечник (красный корень), пастернак, чеснок [10, 11, 13]. Суточная доза БАД при массе тела 60-80 кг составляет 2,4 г/сутки. Через две недели возможно повторение курса.

Большая часть лечебных свойств БАД «ОКЕАН ЖИЗНИ» связана с присутствием в препарате лиофилизированной икры морского ежа (МЕ). В Японии икру морского ежа называют морским женшенем и именно с ее потреблением связывается самая высокая продолжительность жизни. Необычайно высокая биологическая активность икры, обусловлена наличием в ее составе жирных кислот, фосфолипидов, каротиноидов и простагландинов, их прямой стимуляцией многих физиологических процессов, включая умствен-

ную, физическую и половую активность [16, 17]. При создании БАД «ОКЕАН ЖИЗНИ» была решена техническая задача по увеличению срока хранения лиофилизированной икры МЕ путем использования специально созданного консерванта. Консервант представляет собой хитозан-фруктовый комплекс, обладающий антибактериальными, антигрибковыми и антирадикальными свойствами, обеспечивает увеличение срока хранения икры морского ежа [18] без потери функциональной активности до 2-х лет.

Важным фитокомпонентом БАД являются морские водоросли: *Saccharina latissima* = *Laminaria saccharina* (сахарина большая = ламинария сахаристая) и *Fucus vesiculosus* (фукус пузырчатый). Эти две водоросли обладают многими целебными свойствами, но главные: энтеросорбция и наличие большого содержания йода [19].

В экспериментах мороженая или лиофилизированная икра морских ежей видов *Strongylocentrotus nudus* и *S. intermedius* стимулировала спонтанный эритропоэз у крыс [20]. Экстракт травы эхинацеи пурпурной при пероральном введении крысам увеличивал количество гранулоцито/макрофаго-колоние-формирующих клеток в костном мозге [21]. В исследовании на здоровых добровольцах-мужчинах, эхинацея, принимаемая перорально в течение 4 недель, увеличивала содержание в крови ЭПО и интерлейкина-3 [21, 22]. БАД «Кламин», активной субстанцией которой является липидный комплекс слоевищ ламинарии в клинических испытаниях уменьшала проявления лейкопении и гранулоцитопении у больных злокачественными лимфомами и некоторыми диссеминированными злокачественными новообразованиями, проходящих полихимиотерапию различными схемами цитостатических препаратов [10].

Имеется ряд экспериментальных доказательств о способности различных флавоноидов защищать и стимулировать все три ростка кроветворения [8, 9, 23].

На основе анализа состава БАД «ОЖ-восстанавливающий» и имеющихся научных данных по влиянию компонентов на кроветворение можно предположить, что БАД при применении как в лечебно-профилактическом, так и в лечебном режиме, потенциально способна уменьшать проявления миелотоксичности у онкологических больных, проходящих химиотерапию.

Доклинические испытания биологической эффективности БАД «ОЖ-восстанавливающий», проведенные в научно-исследовательском отделе медико-биологических проблем Кольского научного центра РАН (НОМБП КНЦ РАН) под руководством д.б.н. Н.К. Белишевой, показали, что биодобавка способна вызывать иммунный ответ организма, что свидетельствует об эффективности препарата, стимулирующего индивидуальные физиологические реакции отклика у отдельных испытуемых. Обнаружено, что БАД может нормализовать содержание лейкоцитов в моче (показа-

теле воспалительных реакций в мочеполовой сфере) у 40% испытуемых мужчин, а также нормализовать временные отклонения от нормы в содержании лейкоцитов в моче после 3-х недельного приема. БАД модулирует содержание клеток крови, гемоглобина, а также свертываемость крови, в частности, приводит к снижению протромбинового индекса и количества лейкоцитов к концу приема биодобавки. Это свойство БАД может быть ценным в регуляции особенностей кроветворения и вязкости крови при необходимости нормализации гематологических показателей. БАД может модулировать содержание в организме половых гормонов (тестостерона и эстрогенов), а также тирозина.

Испытания БАД «ОЖ-восстанавливающий», проведенные в НОМБП КНЦ РАН с применением метода газоразрядной визуализации (ГРВ), также показали, что применение БАД гармонизирует общую, центральную регуляцию и межполушарные взаимодействия, вследствие чего происходит снижение воздействия на соматическую сферу эмоциональных факторов. Методы оценки психоэмоционального состояния по методике САН выявили увеличение показателя активности, который значимо увеличился в группе мужчин через неделю после завершения приема биодобавки. Этот результат находится в соответствии с возрастанием тестостерона и тирозина через 3 недели приема БАД.

В исследованиях лаборатории медицинской компании «Биокор» и лаборатории механизмов регуляции иммунных реакций ФБГУН ИФПА УрО РАН под руководством д.м.н Л.К. Добродеевой было показано, что БАД «ОЖ-восстанавливающий» повышает фагоцитарную активность нейтрофилов периферической венозной крови человека и активизирует цитозольные процессы лимфоцитов периферической венозной крови человека в условиях *in vitro*. При энтеральном приеме в течение 4-х недель препарат обуславливает повышение концентрации активированных интерлейкином-2 Т-лимфоцитов в периферической крови, что подтверждает его иммуномодулирующие свойства, способствующие повышению иммунитета.

На отделении урологии больницы святого Луки (Санкт-Петербург) в феврале-августе 2017 года под руководством зав. отделением И.Н. Орлова исследовалось влияние БАД «ОЖ-уро» на пациентов после хирургической коррекции варикоцеле [24]. Эксперимент основывался на оценке качества спермы у молодых пациентов до и после хирургического лечения варикоцеле. В работу было включено 66 молодых пациентов со средним возрастом 30,4±1,2 лет. В исследовании были проанализированы результаты следующих анализов: 1) спермограмма до и после оперативного вмешательства (период полового покоя перед сдачей анализа составил 5 дней), 2) анализ крови на фолликулостимулирующий гормон (до и после оперативного вмешательства), 3) анализ крови на общий тестостерон (до и после оперативного вмешательства, исследование проводилось в утренние часы), 4) анализ

крови на ингибин Б (до и после оперативного вмешательства). В результате исследования в группе пациентов, которые в послеоперационном периоде получали БАД «ОЖ-уро» было выявлено увеличение концентрации и подвижности сперматозоидов по сравнению с контрольной группой. Также у пациентов в экспериментальной группе концентрация общего тестостерона была выше, нежели у пациентов, которые получили только хирургическое лечение. В составе БАД, включающего комплекс лиофилизированной икры морского ежа *S. droebachiensis* и лекарственных растений, находится сбалансированное сочетание микроэлементов, витаминов и антиоксидантов, которые оказывают благоприятное влияние на сперматогенез. Улучшение показателей спермограммы и общего тестостерона, вероятнее всего, связано со стимулирующим и антиоксидантным действием биологически-активного комплекса. Применение БАД «ОЖ-уро» после микрохирургического лечения варикоцеле в послеоперационном периоде приводит к достоверному улучшению показателей спермограммы у пациентов. Можно рассчитывать, что включение БАД «ОЖ-уро» в комплекс репродуктивной реабилитации повышает вероятность зачатия у субфертильных пар.

БАД «ОЖ-афро» — афродизиак представляет интерес для специалистов урологов и сексологов. Известно, что значительное число обращений к сексологу и андрологу связаны с жалобами на снижение либидо и ослабление эрекции. В последние годы отмечается также значительный рост числа бесплодных браков, причиной которых является нарушение мужской репродуктивной системы. Поиск эффективных средств для стимуляции энологических половых реакций является важной задачей. Вместе с тем, выбор природных средств, обладающих афродизиатической активностью, весьма ограничен. Большая их часть характеризуется значительным уровнем цены, наличием в составе рецептурных медицинских препаратов и широким спектром противопоказаний.

Длительность курса БАД — афродизиак 10-15 дней, при дозировке по 3 капсулы 0,4 г 2 раза в день. Через две недели возможно повторение курса. Предлагаемая стоимость БАД при полном курсе приема меньше в 2-6 раз, чем у препаратов, присутствующих на рынке. Испытания БАД «ОЖ-афро», проведенные к.м.н. Л.Я. Рапопортом (МЦ РосМед, Санкт-Петербург), продемонстрировали усиление либидо у пациентов на 5-6 сутки приема, характеризующиеся в числе прочих признаков, появлением эротических сновидений и поллюций. Через 10-15 дней приема БАД у испытуемых наблюдалось усиление спонтанной и адекватной эрекции. Отмечается, что среди испытуемых были пациенты с ослабленным либидо и снижением эрекции в связи с регулярным приемом ингибиторов 5-альфа-редуктазы для лечения доброкачественной гиперплазии предстательной железы (ДГПЖ). У данных пациентов в результате приема БАД также наблюдалось восста-

новление полового влечения и половой активности. Помимо описанных реакций в результате приема БАД у всех испытуемых отмечалось улучшение настроения, общего функционального состояния, повышение работоспособности [25]. Применение биодобавки «ОКЕАН ЖИЗНИ»-афродизиак. расширяет возможности комплексной терапии половых расстройств у мужчин.

Заключение

Проведенные исследования показывают, что препараты линейки БАД «ОКЕАН ЖИЗНИ» являются перспективными для использования в восстановительной и сопроводительной терапии после радио- и химиотерапии при онкологии, сложных урологических операциях, способствуют восстановлению пациентов после широкого спектра болезней, в том числе, половой дисфункции. Помимо биологически активного основного компонента БАД — икры (гонад) морского ежа, все лекарственные растения, входящие в состав биодобавки, представляют собой комплекс природных адаптогенов. Они оказывают тонизирующее действие на организм, повышают работоспособность при умственном и физическом переутомлении, стимулируют деятельность сердечнососудистой и дыхательной систем, расширяют возможности адаптации организма к условиям Арктики.

Развитие технологий создания БАД будет способствовать не только здоровью населения страны, а и рациональному использованию биоресурсов арктических морей.

Автор выражает признательность д.б.н. Н.К. Беллишевой (НОМБП КНЦ РАН), д.м.н., профессору В.Г. Беспалову (научная лаборатория химиопрофилактики рака и онкофармакологии ФГБУ «НИИ онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург), д.м.н. профессору Л.К. Добродеевой (Федеральный Исследовательский центр Комплексного изучения Арктики им. Академика Н.П. Лаверова РАН, г. Архангельск), медицинскому коллективу урологического отделения больницы Святого Луки (СПб) и к.м.н., Л.Я. Рапопорту — Медицинский центр РосМед (г. Санкт-Петербург) за оказанные консультации, помощь в проведении исследования и подготовки статьи к печати.

Исследование выполнено в рамках Госзадания ММБИ КНЦ РАН: АААА-А17-117052310082-8.

ЛИТЕРАТУРА

1. Давыдов М.И. ред. Онкология. Клинические рекомендации. М.: РОНЦ, 2015.
2. Cortes de Miguel S., Calleja-Hernandez M.A., Menjon-Beltran S., Vallejo-Rodriguez I. Granulocyte colony-stimulating factors as prophylaxis against febrile neutropenia. Support. Care Cancer. 2015; 23: P. 547–559.
3. Переводчикова Н.И., Горбунова В.А. ред. Руководство по химиотерапии опухолевых заболеваний. М.: Практическая медицина, 2015.8. Беспалов В.Г. Лечебно-профилактические препараты из морских водорослей. СПб. : СПбГПУ; 2004.
4. Чиссов В.И., Давыдов М.И. ред. Онкология. Национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.
5. Gilreath J.A., Stenhjem D.D., Rodgers G.M. Diagnosis and treatment of cancer-related anemia. Am. J. Hematol. 2014; 89: 203–212.
6. Miller R.C., Steinbach A. Growth factor use in medication-induced hematologic toxicity/ J. Pharm. Pract. 2014; 27: 453–460.4. Воскобойников Г.М., Стадников В.Л. Способ получения сублимированной икры морского ежа и консервант для его осуществления. Патент № 2604822. 2015.
7. Pfeil A.M., Allcott K., Pettengell R. et al. Efficacy, effectiveness and safety of long-acting granulocyte colony-stimulating factors for prophylaxis of chemotherapy-induced neutropenia in patients with cancer: a systematic review. Support. Care Cancer. 2015; 23: 525–545.
8. Wang D.X., Liu P., Chen Y.H. et al. Stimulating effect of catechin, an active component of *Spatholobus suberectus* Dunn, on bioactivity of hematopoietic growth factor. Chin. Med. J. (Engl). 2008; 121: 752–755.
9. Zhou Y., Mi M.T. Genistein stimulates hematopoiesis and increases survival in irradiated mice. J. Radiat. Res. 2005; 46: 425–433.
10. Беспалов В.Г. Лечебно-профилактические препараты из морских водорослей. СПб. : СПбГПУ; 2004.
11. Ефремов А.П., Шретер А.И. Травник для мужчин. М: Асада; 1996.
12. Крыжановский С.П. Биологически активные вещества морских ежей – основа для разработки фармацевтических субстанций. Бюллетень СО РАМН. 2013; 33 (2): 39–48.
13. Тутельян В. А., Суханов Б. П., Австриевских А. Н., Позняковский В. М. Биологически активные добавки в питании человека (оценка качества и безопасности, эффективность, характеристика, применение в профилактической и клинической медицине). М.: СИНТЕГ, 1999.
14. Jia Y., Du H., Yao M. et al. Chinese herbal medicine for myelosuppression induced by chemotherapy or radiotherapy: a systematic review of randomized controlled trials. Evid. Based Complement. Alternat. Med. 2015; 2015:690976.
15. Воскобойников Г. М., Белишева Н. К. Водоросли и здоровье северян. Мурманск: ММБИ КНЦ; 2013.
16. Лебская Т.К., Шаповалова Л.А. Биохимические особенности баренцевоморского ежа *Strongylocentrotus droebachiensis* и аспекты его переработки. Мурманск:

REFERENCES

1. Davydov M.I. Ed. Oncology. Clinical recommendations. M.: RONTs; 2015. (In Russ)
2. Cortes de Miguel S., Calleja-Hernandez M.A., Menjon-Beltran S., Vallejo-Rodriguez I. Granulocyte colony-stimulating factors as prophylaxis against febrile neutropenia. Support. Care Cancer. 2015; 23: pp. 547–559.
3. Perevodchikova N.I., Gorbunova V.A. Ed. Guidelines for the chemotherapy of tumor diseases. Moscow.: Practical medicine, 2015. (In Russ).
4. Chissov V.I., Davydov M.I. Ed. Oncology. National leadership M.: GEOTAR-Media, 2008.
5. Gilreath J.A., Stenhjem D.D., Rodgers G.M. Diagnosis and treatment of cancer-related anemia. Am. J. Hematol. 2014; 89: 203–212.
6. Miller R.C., Steinbach A. Growth factor use in medication-induced hematologic toxicity/ J. Pharm. Pract. 2014; 27: 453–460.
7. Pfeil A.M., Allcott K., Pettengell R. et al. Efficacy, effectiveness and safety of long-acting granulocyte colony-stimulating factors for prophylaxis of chemotherapy-induced neutropenia in patients with cancer: a systematic review. Support. Care Cancer. 2015; 23: 525–545.
8. Wang D.X., Liu P., Chen Y.H. et al. Stimulating effect of catechin, an active component of *Spatholobus suberectus* Dunn, on bioactivity of hematopoietic growth factor. Chin. Med. J. (Engl). 2008; 121: 752–755.
9. Zhou Y., Mi M.T. Genistein stimulates hematopoiesis and increases survival in irradiated mice. J. Radiat. Res. 2005; 46: 425–433.
10. Беспалов В.Г. Therapeutic and prophylactic drugs from seaweed. SPb: SPbGPU; 2004. (In Russ).
11. Efremov A.P., Schreter A.I. Herbalist for men. M. : Asadal; 1996. (In Russian)
12. Kryzhanovskiy S.P. Biologically active substances of *strongylocentrotus droebachiensis* - the basis for the development of pharmaceutical substances. Bulletin of the SB RAMS. 2013; 33 (2): 39–48. (In Russian)
13. Tutelyan V. A., Sukhanov B. P., Avstrieviskikh A. N., Poznyakovskiy V. M. Biologically active additives in human nutrition (quality and safety assessment, effectiveness, characterization, use in preventive and clinical medicine). M. : SINTEG; 1999. (In Russ).
14. Jia Y., Du H., Yao M. et al. Chinese herbal medicine for myelosuppression induced by chemotherapy or radiotherapy: a systematic review of randomized controlled trials. Evid. Based Complement. Alternat. Med. 2015; 2015:690976.
15. Voskoboynikov G. M., Belisheva N. K. Algae and the health of the northerners. Murmansk. Ed. MMBI KSC RAS; 2013. (In Russ).
16. Lebskaya T.K., Shapovalova L.A. Biochemical features of *strongylocentrotus droebachiensis* of the Barents Sea and aspects of its processing. Murmansk, 2008. (In Russian)
17. Kalogeropoulos N., Mikellidi A., Nomicos T., Chiou A. Screening of macro-and bioactive microconstituents of commercial finfish and sea urchin eggs. LWT Food Sci. Technol. 2012; 46 (2): 525–531.

МГТУ; 2008.

17. Kalogeropoulos N., Mikellidi A., Nomicos T., Chiou A. Screening of macro-and bioactive microconstituents of commercial finfish and sea urchin eggs. *LWT Food Sci. Technol.* 2012; 46 (2): 525–531.

18. Воскобойников Г.М., Стадников В.Л. Способ получения сублимированной икры морского ежа и консервант для его осуществления. Патент № 2604822. 2015.

19. Облuchинская Е.Д., Воскобойников Г.М. Биологически активные вещества бурых водорослей: содержание, сезонная динамика, фармакологическая активность. В кн. Арктическая гидробиология как основа современных технологий для промышленности, медицины, сельского хозяйства: сборник избранных работ. Ростов н/Д: ЮНЦ РАН; 2016: 458-467

20. Юрьева М.И., Акулин В.Н., Лисаковская О.В., Кропотов А.В. Применение икры морских ежей для стимуляции эритропоэза. Патент № 2195944. 2001.

21. Ramasahayam S., Baraka H.N., Abdel Bar F.M. et al. Effects of chemically characterized fractions from aerial parts of *Echinacea purpurea* and *E. angustifolia* on myelopoiesis in rats. *Planta Med.* 2011; 77: 1883–1889.

22. Whitehead M.T., Martin T.D., Scheett T.P., Webster M.J. The effect of 4 wk of oral echinacea supplementation on serum erythropoietin and indices of erythropoietic status. *Int. J. Sport. Nutr. Exerc. Metab.* 2007; 17: 378–390.

23. Васин М.В., Ушаков И.Б., Ковтун В.Ю. и др. Влияние комбинированного применения кверцетина и индралина на постлучевое восстановление гемопоэза при остром лучевом повреждении. *Радиационная биология. Радиоэкология.* 2011; 51 (2): 247–251.

24. Попов С.В., Скрыбин О.Н., Орлов И.Н. и др. Применение комплекса лиофилизированной икры морского ежа *Strongylocentrotus droebachiensis* и лекарственных растений в сочетании с ингибиторами ФДЭ-5 у пациентов после трансуретральной резекции предстательной железы. *Пятиминутка.* 2017; 42 (2): 26-29.

25. Рапопорт Л.Я., Воскобойников Г.М. Новая биологически активная добавка «ОКЕАН ЖИЗНИ» – афродизиак» в терапии половых расстройств у мужчин. В кн.: *Материалы X Всероссийской научно-практической конференции «Рациональная Фармакотерапия в урологии – 2016».* М.; 2016: 77-79

18. Voskoboinikov G.M., Stadnikov V.L. The method of obtaining freeze-dried caviar of *strongylocentrotus droebachiensis* and a preservative for its implementation. Patent No. 2604822. 2015. (In Russ).

19. Obluchinskaya E.D., Voskoboinikov G.M. Biologically active substances of brown algae: content, seasonal dynamics, pharmacological activity. *Arctic hydrobiology as the basis of modern industrial technology: medicine, agriculture: collection of selected works.* Rostov o/D: SSC RAS; 2016: 458-467. (In Russ)

20. Yurieva M.I., Akulin V.N., Lisakovskaya O.V., Kropotov A.V. The use of sea urchin caviar to stimulate erythropoiesis. Patent N. 2195944 (RF). 2001. (In Russ).

21. Ramasahayam S., Baraka H.N., Abdel Bar F.M. et al. Effects of chemically characterized fractions from aerial parts of *Echinacea purpurea* and *E. angustifolia* on myelopoiesis in rats. *Planta Med.* 2011; 77: 1883–1889.

22. Whitehead M.T., Martin T.D., Scheett T.P., Webster M.J. The effect of 4 wk of oral echinacea supplementation on serum erythropoietin and indices of erythropoietic status. *Int. J. Sport. Nutr. Exerc. Metab.* 2007; 17: 378–390.

23. Vasin M.V., Ushakov, I.B, Kovtun, V.Y. et al., Effect of the combined use of quercetin and indralin on the post-radiation recovery of hematopoiesis during acute radiation damage. *Radiats. biol. Radio Eco.* 2011; 51 (2): 247–251. (In Russ).

24. Popov S.V., Skryabin ON, Orlov I.N. et all. The use of the complex of lyophilized caviar of *Strongylocentrotus droebachiensis* and medicinal plants in combination with PDE-5 inhibitors on patients after transurethral resection of the prostate gland. *Five minutes.* 2017; 42 (2): 26-29. (In Russ).

25. Rapoport L.Ya., Voskoboinikov G.M. New biologically active additive “OCEAN OF LIFE” - aphrodisiac ” in the treatment of men's sexual disorders: 10th All-Russian Scientific and Practical Conference “Rational Pharmacotherapy in UROLOGY — 2016”: 77-79. (In Russ).

Автор

Воскобойников Григорий Михайлович
Мурманский морской биологический институт КНЦ
РАН
Доктор биологических наук, профессор, заведующий
лабораторией альгологии
Российская Федерация, 183010, Мурманск, ул. Влади-
мирская, д. 17 grvosk@mail.ru

Author

Grigoriy M. Voskoboinikov
Murmansk Marine Biological Institute, Kola Science
Centre, Russian Academy of Sciences,
Dr. Sci. (Biology), Professor, Head of laboratory algology
Vladimirskaya St. 17, Murmansk Russian Federation
183010
grvosk@mail.ru