

ББК 26.221.8Я6
Е 40
УДК 504.42(045)

Друкується відповідно з рішенням
Редакційно-видавничої Ради при
Одеському інноваційно-
інформаційному центрі «ІНВАЦ»
Протокол № 10 від 15.10.2009 р.

Збірник наукових статей до Міжнародної науково-практичної конференції
“Екологічні проблеми Чорного моря” (29-30 жовтня, 2009, Одеса): 36.наук.ст./За загальн.
ред. В.М. Небрата – Одеса: Інноваційно-інформаційний центр «ІНВАЦ», 2009 р.- 272 с.

У збірнику надаються матеріали Міжнародної науково-практичної конференції
“Екологічні проблеми Чорного моря”, яка пройшла 29—30 жовтня 2009р. у Одеському
інноваційно-інформаційному центрі «ІНВАЦ»

Даний збірник є сьомим в серії наукових публікацій матеріалів конференції
«Екологічні проблеми Чорного моря». У виданні надані матеріали щодо стану екосистеми
Чорного моря: моніторинг забруднення і стандарти якості навколишнього середовища, захист
біологічної різноманітності, розробка загальної методології управління прибережною зоною
моря, швидке реагування при надзвичайних ситуаціях, рибальство, освіта і громадська
поінформованість в природоохоронній області, тощо. У статтях представлені результати
наукових досліджень щодо наведеної тематики. Подані дані та їх інтерпретація належать
авторам статей і ні в якому разі не можуть бути приписані членам організаційного комітету, які
склали даний збірник.

Збірник призначений для широкого кола спеціалістів у галузі біології і екології моря,
океанографії, техногенної безпеки і охорони природи.

Відповідальний редактор:

Г.П. Толоконнікова

Е 1502010400
2009

ББК 26.221.8Я46
УДК 504.42(045)

ISBN 978-966-8885-37-2

© Одеський інноваційно-інформаційний
центр “ІНВАЦ”, 2009

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА
УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНЕ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО
СЕРЕДОВИЩА В ОДЕСЬКІЙ ОБЛАСТІ

ОДЕСЬКА ОБЛАСНА РАДА

ДЕРЖАВНА ЕКОЛОГІЧНА ІНСПЕКЦІЯ З ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ
ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ ЧОРНОГО МОРЯ

УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ОДЕСЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ

ПІВДЕННИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР НАН ТА МОН УКРАЇНИ

ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР ЕКОЛОГІЇ МОРЯ

ОДЕСЬКИЙ ІННОВАЦІЙНО - ІНФОРМАЦІЙНИЙ ЦЕНТР «ІНВАЦ»

Міжнародна науково-практична конференція

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЧОРНОГО МОРЯ

Збірник наукових статей

ОДЕСА
29-30 жовтня 2009 р.

Одеса - 2009

ЕНТЕРОСОРБЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ БАД ІЗ ВОДОРОСТЕЙ

Данилова О.І., Решта С.П.

Одеська національна академія харчових технологій

Збагачення харчових продуктів біогенними компонентами водоростей стає останнім часом все більш поширеним [1]. За оцінками фахівців, тільки за рахунок збалансованої дієти можливо знизити захворюваність на 30%. Використання морських водоростей дозволяє здійснити оздоровче харчування населення, збагачуючи дефіцитними для більшості продуктів харчового раціону речовинами, такими як вітаміни, мінеральні речовини, клітковина, йод, поліненасичені жирні кислоти. В наш час на основі бурих водоростей випускаються різні препарати: "Вітальгін", "Мариніл", "Альга-Пріма оптіма", "Ламінарія" тощо, які рекомендуються для профілактики йоддефіцитних і інших захворювань. Практично всі ці препарати мають великий вміст альгінової кислоти, внаслідок чого можуть розглядатися як ентросорбенти радіонуклідів. Багаторічний науковий і практичний інтерес до синьо-зеленої водорості спіруліни обумовлений її унікальним біохімічним складом [2-4]. Спіруліна містить до 2% пігментів (каротиноїди, хлорофіл, фікоціанін), до 8% ліпідів, у тому числі, поліненасичені жирні кислоти, до 8% мінеральних речовин, 15-20% вуглеводів, до 60-70% білка, вітаміни. На цей час відомо два види спіруліни *Spirulina platensis* і *Spirulina maxima*. В штучних умовах обидва ці види ростуть на залужених середовищах в реакторах дуже високими темпами. Значна кількість білкових речовин збалансованого складу з високою засвоюваністю – 85-90% ставить її поза конкуренцією як білкову добавку. Значний інтерес представляють вуглеводи, які містяться в ній. Так, антиканцерогенну, а також радіо- і хемопротекторну дія екстрактів зі спіруліни пов'язують саме зі вмістом у ній полісахаридів, що містить рамнозу, фукозу, ксилозу, маннозу, глюкозу, галактозу [5]. Відомо, що полісахариди спіруліни виявляють антиоксидантну активність [6], у досліджах *in vivo* та *in vitro* вони здатні гальмувати ріст ракових клітин і індукувати активність NK-клітин і продукцію фактора некрозу пухлини [7]. Для з'ясування того, які саме компоненти відповідають за біологічну активність та ентросорбційні властивості препаратів необхідним є фракціонування макрокомпонентів водоростей та вивчення їх фізико-хімічних, у тому числі, сорбційних, властивостей. Для визначення основних компонентів, які формують препарати з водоростей, проведений аналіз біохімічного складу (табл. 1) червоної водорості філофори – поширеної в Чорному морі, бурої водорості ламінарії, яка являє собою широку застосовуваний медичний препарат та дуже популярної останнім часом добавки мікроводорості спіруліни.

Таблиця 1 – Результати дослідження біохімічного складу водоростей, в масових частках, %

Показники	Зразок		
	філофора	ламінарія	спіруліна
Екстрактивні речовини, %	9,77	7,35	5,30
в тому числі: ефіророзчинні	0,85	0,92	0,80
спирторозчинні	8,92	6,43	4,50
з них: цукри	3,80	5,60	1,50
азотисті речовини	1,20	0,83	2,20
Водорозчинні речовини, %	23,50	11,50	9,10

з них: цукри	18,60	9,20	3,05
Легкогідролізуемі полісахариди, %	27,60	26,91	17,40
в тому числі: поліуроніди	10,10	5,97	7,30
геміцелюлози	17,50	20,94	10,10
Важкогідролізуемі полісахариди, %	8,79	10,25	1,40
Лігніноподібні речовини, %	10,75	10,03	8,5
Азотисті речовини, %			
в тому числі: загальний азот	4,59	6,09	14,2
білкові речовини	10,88	12,69	46,9
аміний азот	1,81	3,1	5,4
залишковий азот	1,04	0,96	1,25
Зола, %	5,83	15,5	4,35

Як видно з наведених в табл. 1 даних, основні групи речовин, які присутні в водоростях, це: екстрактивні речовини (у тому числі, барвники, поліфеноли, ліпіди і т.п.); вуглеводи (водорозчинні, легкогідролізуемі (ЛГП), важкогідролізуемі - клітковина і β-глюкан); білкові речовини та зола. Досліджені водорості містять різну кількість екстрактивних речовин: від 5,3% в спіруліні до майже 10% в філофорі; вуглеводів: 59% в філофорі, 52% в ламінарії, 23% в спіруліні; білку, якого спіруліна містить найбільше – майже 47%.

Дослідження функціонально-фізіологічних властивостей водоростей та виділення з них компонентів дозволяє оцінити можливість їхнього використання як ентросорбентів (табл. 2). Проведено фракціонування з метою виділення основних компонентів: вуглеводних комплексів (суми легко- та важкогідролізуемих вуглеводів), вуглеводобілковолігнінних комплексів (харчових волокон – ХВ), лігніну з метою визначенні сорбційних властивостей цих визначення, які саме компоненти найбільшою мірою відповідають за сорбційні процеси. Мисову частку сорбуємих речовин визначали трилонометричними методами (іони металів) і за допомогою спектрофотометрії (холової кислоти, метиленова синь). Вивчена подотримуюча здатність зразків (ВУЗ) та сорбційна активність стосовно холових кислот і легких екотоксикантів – іонів свинцю, стронцію, що дозволяє оцінити препарати з водоростей як активні неспецифічні сорбенти. Величина ВУЗ дозволяє прогнозувати ефективність їхнього використання для регуляції моторики шлунково-кишкового тракту. Сорбція холових кислот обумовлює гіпохолестеринемічний ефект, а ступінь зв'язування іонів важких металів та метиленової сині, що є експрес-методом для визначення можливості сорбції *E. coli*, взаємозалежна з детоксикаційною дією цих БАД [9]. Водорозчинні і значна частина легкогідролізуемих полісахаридів водоростей представлена специфічними кислотними полісахаридами, які здатні утворювати пружні гелі, які утримують значну кількість води, тому коректні результати з їх сорбційної здатності із водних розчинів отримати важко, у зв'язку з чим і були проведені дослідження комплексів, позбавлених водорозчинних речовин (табл.2).

Таблиця 2 - Результати дослідження сорбційних властивостей водоростей

Зразок	ВУЗ	Величина сорбції, мг/г				
		Pb ²⁺	Sr ²⁺	Ca ²⁺	холової кислоти	метиленової сині
філофора	16,5	12,4	15,6	5,2	4,5	13,5
ламінарія	15,4	10,5	15,0	4,6	5,5	20,5

спіруліна	19,4	13,5	14,7	3,5	5,1	25,4
вуглеводні комплекси						
філофора	9,5	6,5	18,4	3,8	4,0	9,8
ламідарія	8,5	4,7	17,6	3,5	4,6	8,2
спіруліна	5,7	5,3	8,5	3,1	4,3	8,0
вуглеводобілковолігнінні комплекси (ХВ)						
філофора	8,3	24,2	21,4	4,6	5,3	18,7
ламідарія	7,6	12,4	18,9	4,7	6,1	24,6
спіруліна	6,0	14,6	24,1	4,8	6,3	28,1
лігніни						
філофора	5,7	18,8	20,8	6,5	6,1	22,2
ламідарія	4,2	12,8	16,8	5,8	7,0	21,6
спіруліна	3,5	16,9	17,6	6,2	6,8	22,4
медичний сорбент білігнін	—	9,3	26,5	7,1	26,8	—

З'ясовано, що вуглеводні комплекси, позбавлені альгінатів та агароду, виявляють не дуже високу сорбційну здатність. Препарати лігнінів є гарними сорбентами іонів металів та виявляють високі значення сорбційної здатності у відношенні до холевої кислоти, білкової речовини, наявні в ХВ, покращують сорбційні здатності цих препаратів по відношенню до всіх досліджених речовин. Значна кількість білкових речовин у спіруліні і виділених з неї ХВ є причиною високої сорбційної здатності цих зразків.

Таким чином, всі вивчені препарати, зв'язуючи різні екологічно шкідливі речовини, по суті, є блокаторами контамінантів, і запобігають депонуванню токсичних речовин, сприяючи їхньому якнайшвидшому виведенню з організму. Здатність до сорбції холевої кислоти свідчить про можливість активного включення в обмін холестерину, а здатність до сорбції метиленової сині свідчить про можливість виведення токсичних мікроорганізмів із шлунково-кишкового тракту, тому препарати із філофори, ламідарії і спіруліни можуть бути використані як ентеросорбенти.

Література

1. Аминина Н. М. Ламидария японская — основное сырье для производства лечебно-профилактических продуктов. Приморье - край рыбацкий: Материалы научно-практической конференции, Владивосток. 26 апр., 2002. Владивосток: Изд-во ТИПРО-центра. 2002, - С. 70-74
2. Кошель В., Ковальчук В., Заболотна Г., Заварзіна О. Унікальна добавка // харч. переробн. пром-сть. - С. 13-14.
3. Капрельянц Л.В., Іоргачева К.Г. Функціональні продукти - С. 140-145
4. Ефимов А.А. Обоснование получения фикоцианина из синезеленых водорослей как пищевой добавки // Научн. журн. Фундаментальные исследования - 2007. - № 11. www.gae.ru
5. Мазо В.К., Гмошинский И.В., Зилова И.С. Микроводоросль спіруліна в питании человека // Вопр. питания. - 2004. - № 1. - С. 45-53.
6. Zho S.Y. // Clin. J. Biochem. Pharm. - 1995. - Vol. 16, № 4 - P. 255-258.
7. Zamora R., Juarez-Oropeza M.A., Diaz-Zagoza J.C. // Ibid. - 2002 - Vol. 70, № 22 - P. 2665-2673.
8. Чернова Н.И., Лямин М.Я., Киселёва С.В. Использование спіруліны в пищевых продуктах // Пищевая промышленность. - 2002, №2. - с.80 - 82.
9. Данилова О.И., Решта С.П., Денисюк Н.А. Энтеросорбционные свойства биополимерных комплексов растительного и микробного происхождения // Сб. науч. трудов IV междунар. науч.-практ. конф. «Пища. Экология. Качество» Новосибирск. 2004. / РАСХН, Сиб. Отд., ГНУ СибНИПТИП. - Новосибирск, 2004. - С. 280 - 284.