

© Лукашів О. Я., Боднар О. І., Грубінко В. В.

УДК 577.121+66.094.529

Лукашів О. Я., Боднар О. І., Грубінко В. В.

ВПЛИВ НА МЕТАБОЛІЧНІ ПРОЦЕСИ В ОРГАНІЗМІ СЕЛЕНОВІСНИХ БІОДОБАВОК ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ

Тернопільський національний педагогічний університет
ім. Володимира Гнатюка (м. Тернопіль)

lukashiv5@gmail.com

Дослідження виконане на кафедрі загальної біології та методики навчання природничих дисциплін Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка та є фрагментом науково-дослідної теми Міністерства освіти і науки України «Розроблення умов та технології регульованого біосинтезу селенметалвмісних біологічно активних речовин одноклітинними водоростями» (№ державної реєстрації 011U003079).

Вступ. Низький вміст селену у воді та продуктах харчування, як правило, обумовлює його дефіцит в організмі і сприяє виникненню деяких захворювань [1,24]. Дефіцит селену визначається при наступних станах: бронхіальна астма, пухлини, деякі форми ожиріння, кардіоміопатії, хронічний алкоголізм, куріння, низка новоутворень та ін. [1,13,24]. Згідно із даними клінічних досліджень, регулярне вживання 200 мкг селену в плацебо в контрольованому дослідженні знижувало виникнення деяких видів пухлин (рак простати – на 63%, рак прямої і товстої кишок – на 58%, легень – на 46%), а також знижувало загальну смертність від онкологічних захворювань на 39% [29].

Згідно з рекомендаціями ВООЗ щодобова потреба людини в селені знаходиться в межах 70–100 мкг [19].

Поряд із дотриманням принципів лікувально-профілактичного харчування можливим шляхом позитивного впливу на оздоровлення людини є використання біологічно активних добавок (БАД), збагачених сполуками селену, які є одними з найбільш перспективних способів досягнення збалансованості харчування та профілактики порушень обміну речовин [13,19].

БАД – це природні або ідентичні природним біологічно активні речовини, які отримують з рослинної, тваринної або мінеральної сировини або шляхом хімічного чи мікробіологічного синтезу.

Розроблено низку селеновмісних біодобавок, які є різними за походженням, складом та біологічною активністю:

неорганічні солі селену: Біоенергостімс Ультра Топ (sodium selenite pentahydrate, sodium selenite, sodium hydrogen selenite, sodium selenate, sodium selenate decahydrate); Комплівіт Селен (10 вітамінів, 3 мінерали + 70 мкг селену); Цефасель (натрію селеніт, 1 таб. – 50 мкг: 0,167 мг натрію селеніту $\text{CH}_5\text{H}_2\text{O}$, що еквівалентно 50 мкг селену) тощо.

Оскільки ці препарати є фізичними сумішами або поєднанням неорганічних сполук селену та солей есенціальних металів, не зв'язані в біологічні комплекси і можуть мати іншу структуру, ніж натуральні нутрієнти, вони часто проявляють низьку ефективність і можуть виявляти побічні ефекти.

Селеніт натрію є неорганічною формою селену, що, на думку деяких авторів, є його недоліком [29]. Неорганічні форми селену (селеніт і селенат натрію) легше виводяться з організму, а їх споживання в рекомендованих дозах є більш безпечним, ніж споживання органічних форм, особливо селенметіоніну [5].

В організмі селенат- і селеніт-аніони швидко відновлюються ферментативним шляхом [27] до селеноводню, який виникає при фізіологічних значеннях рН у вигляді гідроселенід-аніону (рис.).

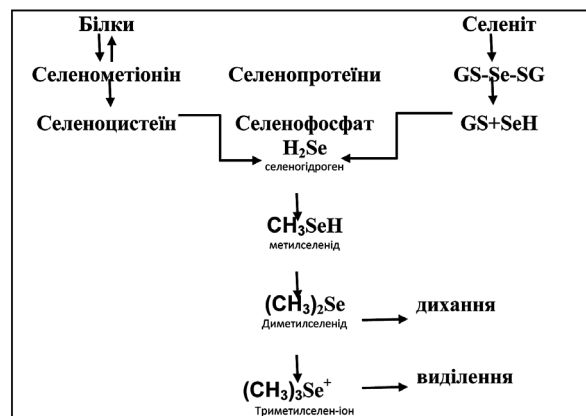


Рис. Механізм перетворення сполук селену в клітині [26].

Деяка кількість селеноводню швидко зв'язується з транспортними білками за рахунок нестійких ковалентних зв'язків, утворюючи лабільний пул селену [21,22]. Надлишкова кількість селеноводню повільно піддається ензимному метилюванню з утворенням метилгідроселеніду, диметилселеніду і катіона триметилселеніду. Ці сполуки селену екскретуються з сечею, а диметилселенід – у великих кількостях також із потом [16].

Процес метилювання похідних селеноводню зворотний. Точно визначена кількість селену, що входить до складу пулу селеноводню, через стадію селенофосфату включається в високоспецифічний

процес синтезу так званих селен-специфічних селенопротеїнів, таких як: глутатіонпероксидаза I, II, III і IV, селенопротеїн P, 5'-йодотироніндейодиназа, селенопротеїн W, тиоредоксинредуктаза і деяких інших. До складу цих протеїнів селен входить у хребетних виключно у вигляді залишку селеноцистеїну. Перераховані можливості утилізації селеноводню в організмі обмежені в кількісному відношенні і при надходженні в організм надлишкових кількостей неорганічного селену він може накопичуватися в тканинах у формі вільного гідроселенід аніону (рис.). Ця форма селену є токсичною.

Для вирішення посталої проблеми одними з перших почали застосовувати неорганічні сполуки селену на основі селеніту натрію, що швидко всмоктуються в кишечнику людини.

Органічні солі селену: Селекор-максі (1 табл.: диметилдипіразолілселеніт – 215 мкг); Селенобел (1 табл. – 0,4мг: диацетофенонілселеніт – 0,4 мг).

Органічні форми селену менш токсичні, ніж неорганічні, характеризуються вищою біологічною адекватністю і доступністю для організму. Досліджено, що на відміну від багатьох багатовалентних сполук селену (селеніт натрію, селенат натрію, т. п.), органічний двовалентний селен всмоктується інтенсивніше (засвоюється 85-95% дози) і не утворює в організмі токсичного селеноводню [27].

На думку окремих дослідників найбільш перспективними є БАД, що містять в своєму складі такі органічні форми селену як селеноцистеїн або селенметіонін. Селенметіонін дозволяє мікроелементу в 35 разів активніше включатися в процеси обміну речовин в організмі, що свідчить про його більш високу біодоступність порівняно з неорганічною формою селену [16].

У зв'язку із зазначеним тенденції останніх років полягають у заміні в біодобавках потенційно токсичних неорганічних солей селену на менш токсичні органічні солі селену. Серед них переважають препарати з мікроорганізмів: NaturaVigor (вітамін Е – 400 МО, органічний селен (з дріжджів) – 50 мкг); Натумін Селен (містить стандартизований екстракт дріжджів, з вмістом селену в 1 капс. 55 мкг (селенметіонін)).

Селеновмісні харчові дріжджі є джерелом біодоступного селену. Порівняно низька собівартість та біологічна доступність робить дріжджі дуже перспективним і привабливим харчовим джерелом органічного селену. Проте широке використання дріжджів має певні обмеження, що пов'язані з потенційною сенсibilізуючою активністю клітинних оболонок, мають у своєму складі надлишкову кількість нуклеїнових кислот та вільних нуклеотидів, а також можуть викликають алергічні реакції.

Селенізовані дріжджі є більш засвоюваним, а тому є кращим джерелом селену, ніж мінеральні сполуки цього елементу як для тварин, так і для людини. Показано, що біодоступність селену у формі селенізованих дріжджів порівняно з селенітом (100%) у тканинах була на рівні 135-165%, а за активністю глутатіонпероксидази — на рівні 105-197%,

тобто селенізовані дріжджі є кращим джерелом селену, ніж селеніт [15].

Препарати рослинного походження: Астрагал (1 драже 0,8 г: 15 мг. екстракту астрагалу (селен – 50 мкг); Селентин (капсули: органічний селен, екстракт зеленого чаю, лактоза, стеарат кальцію); Солгар Селен (1 таблетка: селенметіонін – 50 мкг, кальцій – 80 мкг, фосфор – 60 мкг).

Рослинні препарати біологічно доступні, проте мають нестабільний склад та лізоформи органічних речовин, які утворюються у результаті розкладання біомолекул при обробці рослинного матеріалу, та викликають алергічні реакції. В рослинах переважає селенометіонін (Se-Met) [10].

Комплексні препарати селену та есенціальних металів: Селен з цинком актив (1 табл.: селен – 50,0 мкг, цинку аспарагінат – 35,5 мг (цинку – 10,0 мг); Селенцин (1 табл.: *Lycopodium clavatum*, *Phosphorus*, *Thallium aceticum oxydulatum*, *Acidum silicicum*, *Aluminium oxydatum*, *Selenium*, *Natrium chloratum*, *Kalium phosphoricum*).

Біологічна активність зумовлена присутністю в активному центрі деяких ферментів і каталітичною дією сполук селену та йонів металів на реакції проміжного обміну та інгібування токсичної дії ксенобіотиків.

Останнім часом як джерело селену використовуються одноклітинні водорості [6], які містять біологічно активні речовини, утворені за рахунок внутрішньоклітинного біосинтезу, так і можуть поглинати і накопичувати екзогенні мікроелементи, включаючи їх до складу, насамперед, пігментів, протеїнів і ліпідів [9].

Водоростеві селеновмісні препарати: «Селен-Спіруліна» – висушені і подрібнені клітини *Arthrospira platensis* (25 мкг селену/капс.); Спірулекс+селен (сироп із спіруліни, вітамін С, натрій селеніт (2 мг/100 г сиропу); Спіруліна ВЕЛ+Селен (органічна форма селену – 11 мкг, спіруліна – 375 мг, вітамін С – 15 мг).

Ці нативні препарати характеризуються нестабільним вмістом селену та мікроелементів, а, оскільки не є очищеними, то містять протеїни, вторинні метаболіти, що володіють алергенним ефектом (наприклад, окремі лізофосфоліпіди і феофітини), які можуть утворюватися за культивування водоростей, нестабільні при зберіганні і заражені мікроорганізмами та грибами, які можуть утворювати мікотоксини. Тому мають протипоказання: гіперчутливість, вагітність, годування груддю, діти до 14 років тощо.

Досить добре зарекомендували себе препарати з хлорели (*Chlorella vulgaris*), яка є не тільки джерелом біологічно доступного хлорофілу, низки вітамінів, амінокислот тощо, а й жирних кислот, що мають антиоксидантний [23] чи антисклеротичний ефекти [17,25].

Щодо біологічної адекватності та механізму дії селен-водоростевих субстанцій, то нами в попередніх дослідженнях встановлено оптимальні умови накопичення селену та цинку клітинами хлорели в аквакультури з біологічно адекватним для отримання біодобавок вмістом селену, цинку

та складом ліпідів [4]. Нами із *Chlorella vulgaris* Beij. ССАР-211 / 11в в умовах культивування 7 діб в середовищі Фітцджеральда в модифікації Цендера і Горхема № 11 при 22-25°C і освітленні 2500 лк протягом 16 год/доба з натрію селенітом – 10,0 мгSe⁴⁺ / дм³ та 5,0 мг Zn²⁺ / дм³ отримано і шляхом екстрагування сумішшю хлороформ: метанол = 2:1 з наступним триразовим промиванням розчином 1% KCl виділено з підтвердженням чистоти, сталості складу і структури мас-спектрометричним методом біологічно-активний селен-цинк-ліпідний комплекс, який містив 0,4 мкг селену, 2,5 мкг цинку і 0,5 мг ліпідів, а при введенні у 1% розчині водно-крохмальної суспензії у організмі здорових щурів пригнічувалися прооксидантні процеси, активізувалися антиоксидантний статус, сукцинатдегідрогеназа та цитохромоксидаза активності, глутаматдегідрогеназний шлях утворення глутамату, а з нього інших амінокислот, які можуть бути спрямовані на утворення протейнових сполук – компонентів антиоксидантної системи – каталази, церулоплазміну, відновленого глутатіону, що виявлено в експериментальних тварин як в печінці, так і в сироватці крові [2,3].

Хроматографічний та мас-спектрометричний аналіз селенвмісних ліпідів з одноклітинних зелених водоростей *Chlorella vulgaris* [4], *Dunaliella primolecta* та *Porphyidium cruentum* [20], вирощених зависоких концентрацій Se (IV), показав, що селен присутній в усіх фракціях ліпідів, однак механізм включення елемента в усі класи ліпідів поки що незрозумілий. Однак, відмітимо, що включені в ліпіди селен і цинк, зв'язуються з ними міцно, оскільки в результаті процедури виділення в їх складі залишається достатньо велика кількість цих мікроелементів. Можливо, що цей зв'язок є не тільки результатом адсорбції мікроелементів, а й їх включенням до складу молекул ліпідів, насамперед фосfolіпідів та за місцем подвійного зв'язку у насичених жирних кислотах за допомогою ковалентного чи координаційного хімічного зв'язку [3,29], що дозволяє вважати виділений комплекс збалансованим за складом та фізіологічно адекватним.

Показано, що адаптивній перебудові антиоксидантного статусу за умови дії комплексу підвищується роль глутатіонпероксидази і знижується участь каталази та супероксиддисмутази [28]. У загальній схемі механізму детоксикації важких металів за посередництвом III класу металтіонеїнів (Mt III) у мікрowodоростей стверджують про необхідну участь у детоксикації металу водоростями відновленого глутатіону, що підключається до

детоксикаційного ланцюга на стадії конденсації з гама-глутамілцистеїном з утворенням їх комплексу з металом у складі металтіонеїну: комплекс металу в розчині → вільний іон металу → метал-біотичний екзоцелюлярний ліганд у цитоплазмі клітини + глутамінова кислота + цистеїн + гліцин → метал-гама-глутамілцистеїн → глутатіон-металовий комплекс → металтіонеїн з низькою молекулярною масою → металтіонеїн з високою молекулярною масою. На стадії утворення металтіонеїна глутатіон вивільняється, а отже, потребує відновлення за участю ГПО, що співвідноситься з її високою активністю за дії іонів металів.

Іншим механізмом реалізації антиоксидантних властивостей селену з водоростей може бути його включення до складу ліпідів [4], та «екранування» їх пероксидації, коли біологічний ефект накопичення селену може полягати у забезпеченні неферментного шляху антиоксидантного захисту ліпідів за зменшення в антиоксидантному захисті ролі каталази та супероксиддисмутази [3].

Проведені дослідження дозволили відзначити позитивний вплив селенліпідного та селенцинкліпідного комплексів з хлорели на метаболічні процеси у здоровому організмі та відкрили перспективу їх використання як антиоксидантів та антигіпоксантів.

Висновки. Отже, в даний час для селенопрофілактики та лікування хвороб, пов'язаних з селенодефіцитом, запропоновано низку препаратів та біологічно-активних добавок, різного походження та складу, що проявляють певні біологічні ефекти, однак мають певні недоліки, насамперед, щодо збалансованості та стабільності складу при зберіганні, токсичності компонентів та побічні ефекти їх дії тощо. Залишається відкритим питання про ефективність та безпечність вживання препаратів з неорганічною чи органічною формою селену, їх метаболічну доступність та універсальність дії. В зазначених контекстах приваблюють препарати водоростевого походження, які можна легко очистити від побічних метаболітів (токсикантів, алергетиків тощо) з отриманням високостабільних комплексів, насамперед з ліпідами, оскільки вуглеводи накопичують селен незначно, а селен-білкові комплекси можуть викликати небажані біологічні ефекти.

Література

1. Барабой В.А. Селен: биологическая роль и антиоксидантная активность / В.А. Барабой, Е.Н. Шестакова // Укр. біохім. журн. – 2004. – Т. 76, № 1. – С. 23-32.
2. Вінярська Г.Б. Вплив селен-цинк-ліпідної субстанції із *Chlorella vulgaris* Biej. на окисдаційний та енергетичний статус щурів / Г.Б. Вінярська, П.Г. Лихацький, О.І. Боднар [та ін.] // Медична та клінічна хімія. – 2015. – Т. 17, № 4. – С. 10-17.
3. Вінярська Г.Б. Накопичення селену та його вплив на метаболізм у *Chlorella vulgaris* Beij. в культурі за дії селеніту натрію та йонів металів: автореф. дисертації на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук. Спеціальність 03.00.04 – Біохімія / Г.Б. Вінярська. – Тернопіль, 2016. – 21 с.

4. Винярская Г. Накопление селена в липидах *Chlorella vulgaris* Beijer. (CHLOROPHYTA) in vitro / Г. Винярская, О. Боднар, А. Станиславчук, В. Грубинко // Actual problems in modern phycology, Conferin. Internationale (5; 2014; Chişineu). Y International Conference „Actual problems in modern phycology”, 3-5 nov., 2014, Chisinau, Moldova. – Chişineu: CEP USM, 2014. – P. 153-158.
5. Гамошинский М.Д. Селен в питании человека / М.Д. Гамошинский // Тер. архив. – 2007. – № 3. – С. 6-10.
6. Золоторьова О.К. Перспективи використання мікрободоростей у біотехнології / О.К. Золоторьова, Є.І. Шнюкова, О.О. Сиваш, Н.Ф. Михайленко. – К.: Альтерпрес, 2008. – 234 с.
7. Кудрин А.В. Иммунофармакология микроэлементов / А.В. Кудрин [и др.]. – М.: КМК, 2000. – 537 с.
8. Лекарственные препараты и биологически активные добавки: полн. справ. современных лекарственных средств: пер. с англ. ЗАО «Издательский Дом Ридерз Дайджест» / ред. Нил Вертхаймер // Copyright ©. – М., 2005. – С. 452-453; 528 с.
9. Минюк Г.С. Влияние селена на жизнедеятельность морских и пресноводных микроводорослей / Г.С. Минюк, И.В. Дробецкая // Экология моря. – 2000. – Вып. 54. – С. 26-37.
10. Общая нутрициология: Учебное пособие / А.Н. Мартинчик, И.В. Маев, О.О. Янушевич. – М.: МЕДпресс-информ, 2005. – 392 с.
11. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ: МР. 2.3.1.1915-04 / ГУНИИ питания РАМН. – М., 2004. – 36 с.
12. «Селен-актив» спасает сосуды. Атакуют химеру преждевременной старости // Жизнь за всю неделю. – 2007. – Вып. № 45. – С. 12.
13. Тутельян В.А. Селен в организме человека. Метаболизм. Антиоксидантные свойства, роль в канцерогенезе / В.А. Тутельян, В.А. Княжев, С.А. Хотимченко [и др.]. – М.: Издательство РАМН, 2002. – 219 с.
14. Шестопалов А.Е. Микроэлементные комплексы в клинической медицине: [Электронный ресурс] / А.Е. Шестопалов, А.В. Дмитриев // <http://medi.ru/doc/321301.htm>. Проверено 30.05.2016.
15. Aaseth J. Optimum selenium levels in animal products for human consumption / J. Aaseth // Norweg. J. Agr.Sci. – 1993. – Vol. 11. – P. 121-126.
16. Amberg R. Selenocysteine synthesis in mammalia: an identity switch from tRNA (Ser) to tRNA (Sec) / R. Amberg [et.al.] // J. Mol. Biol. – 1996 – Vol. 263, № 1. – P. 8-19.
17. Chovančíková M. Effect of high-fat and *Chlorella vulgaris* feed on changes in lipid metabolism in mice / M. Chovančíková, V. Šimek // Biologia (Bratislava). – 2001. – Vol. 56, № 6. – P. 661-666.
18. Combs G.F. The role of selenium in nutrition / G.F. Combs, S.B. Combs / New-York: Acad. Press. – 1986 – Vol. 38. – P. 327-411.
19. Forceville X. Selenium, systemic immune response syndrome, sepsis and outcome in critically ill patients / X. Forceville, D. Vitoux, R. Gauzit [et al.] // Crit. Care Med. – 1998. – Vol. 26. – P. 536-1544.
20. Gennity J.M. The binding of selenium to the lipids of two unicellular marine algae / J.M. Gennity, N.R. Bottino, R.A. Zingaro [et al.] // Biochem. Biophys. Res. Commun. – 1984. – Vol. 118, № 1. – P. 176-182.
21. Janghorbani M. Comparison of the magnitude of the selenite exchangeable pool and whole body selenium in adult rats / M. Janghorbani // J. Nutr. – 1990. – Vol. 120, № 2. – P. 190-199.
22. Janghorbani M. Correlation between the size of the selenite-exchangeable metabolic pool and total body or liver selenium in rats / M. Janghorbani // J. Nutr. – 1991. – Vol. 121. – P. 345-354.
23. Kim Y.J. Effect of *Chlorella vulgaris* intake on cadmium detoxification in rats fed cadmium / Y.J. Kim, S. Kwon, M.K. Kim // Nutr. Res. Pract. – 2009. – Vol. 3, № 2. – P. 89-94.
24. Köhrl J. Selenium in biology: facts and medical perspectives / J. Köhrl, R. Brigelius-Flohe, A. Bück [et al.] // Biol. Chem. – 2000. – Vol. 381, № 9-10. – P. 849-864.
25. Lee H.S. Effect of *Chlorella vulgaris* on lipid metabolism in Wistar rats fed high fat diet / H.S. Lee, H.J. Park, M.K. Kim // Nutr Res Pract. – 2008. – Vol. 2, № 4. – P. 204-210.
26. Lessons from basic research in selenium and cancer prevention / J. Nutr. – 1998. – Vol. 128. – P. 1845-1854.
27. Ortman K. Effect of selenate as a feed supplement to dairy cows in comparison to selenite and selenium yeast / K. Ortman, B. Pehrson // J. Anim. Sci. – 1999. – Vol. 77, № 12. – P. 3365-3370.
28. Perales-Vela H.V. Heavy metal detoxification in eukaryotic microalgae / H.V. Perales-Vela, J.M. Pena-Castro, R.O. Canizares-Villanueva // Chemosphere. – 2006. – Vol. 64. – P. 1-10.
29. Selenium // Alternative Medicine Review. – 2003. – Vol. 8, № 1. – P. 63-71.

УДК 577.121+66.094.529

ВПЛИВ НА МЕТАБОЛІЧНІ ПРОЦЕСИ В ОРГАНІЗМІ СЕЛЕНОВІСНИХ БІОДОБАВОК ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ

Лукашів О. Я., Боднар О. І., Грубінко В. В.

Резюме. Проаналізовано наявну у спеціалізованій фаховій вітчизняній та зарубіжній літературі інформацію щодо проблем та перспектив використання селеновісних біодобавок неорганічного та органічного походження. Показано особливості отримання та використання біологічно активних речовин із одноклітинних фотосинтезуючих водоростей як лікувально-профілактичних субстанцій. **Висвітлено результати досліджень, які дозволяють відзначити позитивний вплив селенліпідного та селенцикліпідного комплексів із хлорели (*Chlorella vulgaris*) на метаболічні процеси у здоровому організмі та відкривають перспективу їх використання як антиоксидантів та антигіпоксантів.**

Ключові слова: біологічно активні добавки, сполуки селену, водорості, накопичення, регуляція, токсичність, антиоксиданти.

УДК 577.121+66.094.529

ВЛИЯНИЕ НА МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ОРГАНИЗМЕ СЕЛЕНСОДЕРЖАЩИХ БИОДОБАВОК И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Лукашів О. Я., Боднар О. І., Грубінко В. В.

Резюме. Проанализировано имеющуюся в специализированной профессиональной отечественной и зарубежной литературе информацию относительно проблем и перспектив использования селеносодержащих биодобавок неорганического и органического происхождения. Показаны особенности получения и использования биологически активных веществ из водорослей как лечебно-профилактических субстанций. Представлены результаты исследований, которые позволяют отметить положительное влияние селенил-липидного и селенилциклипидного комплексов с хлореллы (*Chlorella vulgaris*) на метаболические процессы в здоровом организме и открывают перспективу их использования в качестве антиоксидантов и антигипоксантов.

Ключевые слова: биологически активные добавки, соединения селена, водоросли, накопление, регуляция, токсичность, антиоксиданты.

UDC 577.121+66.094.529

EFFECT ON METABOLIC PROCESSES IN THE BODY SELENERSEE DIETARY SUPPLEMENTS AND PERSPECTIVES OF THEIR USE

Lukashiv O. J., Bodnar O. I., Grubinko V. V.

Abstract. Selenium (Se) — element of essential main biological function is antioxidant protection. Described the positive effects of selenium in the human body primarily concerned with his phenomenal antioxidant properties. One of the most promising ways of balancing nutrition and prevention of metabolic disorders is the use of biologically active additives (BAA), in which minerals are naturally occurring and are natural complexes.

Dietary supplements – are natural or identical natural biologically active substances derived from plant, animal or mineral, and through chemical or microbiological synthesis.

Of great interest are preparations of selenium, especially in combination with essential metals involved in protecting against free radical reactions and thus prevent a large number of diseases.

Widespread use in the many dietary supplements are seaweed – Spirulina, kelp, fucus, askofillum, chlorella. These products are an excellent source of easily digestible vegetable protein. They are also rich in vitamins, amino acids, trace elements, unsaturated fatty acids. Algae accelerate the withdrawal of radionuclides, salts of heavy metals, toxic substances from the body, cleansing it and delaying the aging process, stimulate the immune system. They are used for the prevention of cardiovascular diseases and cancer, asthma and allergies, promote normalization of thyroid function (because the rich in iodine), eliminating inflammation in the gastrointestinal tract.

Microalgae are an important biological resource that has a very wide range of biotechnological use. The active compounds isolated from algae used to make pharmaceutical and cosmetic products.

Regarding the adequacy and biological mechanism of selenium-algal agents, then our previous studies have found optimal conditions for accumulation of selenium and zinc Chlorella cells in aquaculture with biologically appropriate for dietary supplements containing selenium, zinc and lipid composition. Therefore, the objective of the study was to obtain from Chlorella vulgaris in aquaculture purified selenium, zinc-lipid substance and study its effect on oxidative status and power of healthy rats in the experiment. The research allowed to mention the positive impact selenium- lipid and selen- zinc- lipid complexes of chlorella on metabolic processes in a healthy organism and opened the prospect of their use as antioxidants and antihypoxants.

Keywords: dietary supplements, selenium compounds, algae, accumulation, regulation, toxicity, antioxidants.

Рецензент — проф. Білаш С. М.

Стаття надійшла 12.05.2016 року