

СЕКЦІЯ 3. НОВІ ПІДХОДИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ СПОСОБУ ЖИТТЯ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Грубінко В.В., д-р біол.н., професор, завідувач кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

БІОЛОГІЧНОАКТИВНІ ДОБАВКИ З ВОДОРОСТЕЙ, ЗБАГАЧЕНІ МІКРОЕЛЕМЕНТАМИ

***Анотація:** встановлено здатність та оптимальні умови вирощування і включення селену та хрому у *Chlorella vulgaris* за спільного культивування з натрію селенітом в концентрації 10,0 мг Se(IV)/дм³ та хрому хлоридом в концентрації 5,0 мг Cr(III)/дм³ зі зростанням вмісту селену у 3,5 раза, а хрому – у 5 раз щодо контролю, а також накопичення ліпідів, які найоптимальніше включали селен і хром. Виділено стабільний ліпідний та селенхромліпідний комплекс, що за щоденного введення впродовж 14 діб в організмі щурів не виявляв інтоксикації, активував енергетичний метаболізм та проявляв високу антиоксидантну активність. За експериментального цукрового діабету 2-го типу на тлі ожиріння введення селенхромліпідного комплексу знижує показники загальної інтоксикації, рівень глюкози та фруктозаміну в крові, покращує ліпідний, енергетичний обміни та стабілізує оксидативний статус у тканинах.*

***Ключові слова:** *Chlorella vulgaris* Beij., селенхромліпідний комплекс, цукровий діабет, щури.*

Біологічно активні добавки – це природні або ідентичні натуральним біологічно активні речовини, отримані з рослинної, тваринної або мінеральної сировини, або шляхом хімічного або мікробіологічного синтезу. Вони можуть включатися до складу харчових продуктів, напоїв, або використовуватися самостійно в різних формах з метою забезпечення організму людини необхідною кількістю незамінних харчових речовин (повноцінні білки або окремі амінокислоти і їхні комплекси, поліненасичені жирні кислоти, фосфоліпіди, вітаміни, мінерали). При використанні БАД людина одержує широкий комплекс нативних природних сполук, і вони діють на її організм набагато м'якше і триваліше, ніж синтетичні або монолікувальні речовини [1, 2].

В останні роки досить активно стали використовуватися як харчові біологічно активні добавки або в складі вітамінних комплексів йони селену та металів з перемінною валентністю (марганець, мідь, цинк, хром), які входять в склад активних центрів ряду природних антиоксидантних ензимів і тому здатні суттєво збільшувати їх активність [3]. Особливе значення використання таких

препаратів набуває в географічних зонах з низьким вмістом вказаних елементів у воді і продуктах. Значний інтерес становлять селен- та хромвмісні препарати, а особливо в комплексах з есенціальними металами, що беруть участь у захисті від вільнорадикальних реакцій і тому запобігають значній кількості хвороб [3].

Нами вивчено особливості накопичення і впливу сполук хрому Cr(III) в комплексі із селеном Se(IV) на біосинтез і накопичення селенметалвмісних біологічно активних комплексів з ліпідами *Chlorella vulgaris* Beij. з наступним дослідженням метаболічних реакцій організму за дії ліпідного та селенхромліпідного комплексу із *Ch. vulgaris* у здорових щурів та за стрептозотоцин-нікотинамід-індукованого цукрового діабету 2-го типу[4, 5].

В процесі інкубації альгологічно чистої культури зеленої водорості *Ch. vulgaris* упродовж 7 діб за дії селеніту натрію (10 мг/л) спільно з Cr(III)(5,0 мг/л) у ліпідах було виявлено зростання вмісту селену та хрому проти показників у контролі. В процесі вивчення ліпідного обміну було відмічено зростання вмісту загальних ліпідів, а також виявлено, що накопичення селену і хрому у їх комплексі найбільшим чином відбувається у ДАГ і ФЛ, що дає змогу встановити перспективу моделювання накопичення відповідних елементів у класах ліпідів хлорели з метою отримання препаратів для лікувальних та профілактичних цілей.

При вивченні концентраційно-часових механізмів накопичення йонів хрому в експерименті до культури водоростей додавали водний розчин $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ з вмістом Cr(III)– 0,5; 1,0; 2,5; 5,0; 7,5 мг/дм³ в присутності натрій селеніту (Se(IV)– 10,0 мг/дм³). Період інкубації культури водорості з солями металів –1; 3; 6; 12; 24; 48; 72; 168; 240 год.

Отримані результати засвідчили, що поглинання хрому клітинами *Ch. vulgaris* має яскраво виражену концентраційну та часову залежність, що прямопропорційна кількості внесеного у середовище зазначеного мікроелементу, носить флуктуаційний характер, та визначено, що оптимальним для подальших досліджень та перспективи виділення хром-ліпідної субстанції з біомаси хлорели буде використання концентрації хрому 5,0 мг/дм³ в присутності натрію селеніту (10,0 мг/дм³) на 7 добу інкубації.

Вперше отримано ліпідний та селенхромліпідний комплекси з хлорели, сталість складу та структури якого підтверджено хроматографічним та мас-спектрометричним аналізом та перевірено їхню біологічна активність.

За введення ліпідної та селенхромліпідної субстанції щурам щоденно впродовж 14 діб не було виявлено інтоксикації. У печінці та сироватці крові щурів знижувалися вміст ТБК-АП та ДК, натомість відмічено активацію антиоксидантного статусу – зростала активність ГПО, вміст відновленого глутатіону та, частково, активності супероксиддисмутази за зниження функціональної ролі каталази у печінці. Підвищувалися активності СДГ і ЦО, активувалися НАДН та НАДФН – ГДГ у печінці та змінювалося їхнє співвідношення у 3 рази.

Вперше здійснено перевірку біологічної дії селенхромліпідного комплексу із *Ch. vulgaris* Веїґ. за експериментального цукрового діабету (ЦД) 2-го типу, а також проведено порівняння активності субстанції з хлорели з дією неорганічних сполук хрому та селену у щурів в експерименті.

Хронічна гіперглікемія є найбільш важливим фактором у розвитку та прогресуванні діабетичних ускладнень. Результатами нашого дослідження встановлено, що ЦД 2-го типу супроводжується погіршенням вуглеводного обміну, показників оксидативного стресу, відмічалось зміщення процесів антиоксидантного захисту, зокрема зміна активності ензимів.

За діабету на тлі активації оксидативного стресу в організмі відбуваються значні зміни молекулярної організації мембран мітохондрій, що призводить до порушення функціонування ензимних комплексів дихального ланцюга і, як наслідок, біоенергетичних процесів у клітинах. В процесі дослідження з'ясовано, що у тварин на 21 добу розвитку ЦД активності ЦО та СДГ у печінці знизилися порівняно з контрольною групою. У досліді у щурів з діабетом активність НАДФН-ГДГ зросла в 4 рази порівняно з контролем, знизилася НАДН-ГДГ та співвідношення НАДН-ГДГ/НАДФН-ГДГ.

Введення селенхромліпідного комплексу гальмує розвиток метаболічних порушень та покращує обмінні процеси у щурів в експерименті.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше встановлено здатність та оптимальні умови вирощування і включення селену та хрому у *Chlorella vulgaris* Веїґ. ССАР-211/11в за спільного культивування з натрію селенітом в концентрації 10,0 мг Se(IV)/дм³ та хрому хлоридом в концентрації 5,0 мг Cr(III)/дм³ з зростанням вмісту селену у 3,5 раза, а хрому – у 5 раз щодо контролю, а також накопичення ліпідів, які найоптимальніше включали селен і хром в ДАГ і ФЛ.

Знайшли розвиток уявлення про концентраційно- і часозалежний етапний механізм накопичення селену та хрому у клітини водоростей.

Вперше з хлорели *Chlorella vulgaris* Веїґ. ССАР-211/11в в умовах аквакультури виділено стабільний селенхромліпідний комплекс, що містив селен та хром і мав високу біологічну активність і за умови щоденного введення в організмі тварин не виявляв інтоксикації, у печінці здорових щурів активував енергетичний метаболізм та проявляв високу антиоксидатну активність. Селенхромліпідний комплекс у дозі з 1,85 мкг селену, 1,1 мкг хрому і 0,5 мг ліпідів при введенні яких здоровим щурам на 1 мл 1% водно-крохмальної суспензії не викликав ендогенної інтоксикації в організмі, у печінці та сироватці крові тварин пригнічувалися прооксидантні процеси, активізувалися антиоксидантний статус, сукцинатдегідрогеназна та цитохромоксидазна активності, глутаматдегідрогеназний шлях утворення глутамату, а з нього інших амінокислот, які використовуються в утворенні компонентів антиоксидантної системи. За введення селенхромліпідного комплексу щурам з експериментальним цукровим діабетом у дозі з 0,6 мкг селену, 1,05 мкг хрому та 0,5 мг ліпідів на 1 мл 1 % водно-крохмальної

суспензії у печінці та сироватці крові тварин покращувалися показники енергетичного обміну, зокрема зростали активності цитохромоксидази, сукцинатдегідрогенази та глутаматдегідрогенази; покращувався вуглеводний та ліпідний обмін, активувалися компоненти антиоксидантного захисту, що сприяло більш вираженому пригніченню активності процесів пероксидного окиснення ліпідів, що дає змогу вважати даний комплекс ефективним. Одержані результати відкривають перспективу використання селенхромліпідного комплексу у якості біологічно активної добавки для профілактики і покращення метаболічних порушень при цукровому діабеті 2-го типу [5].

Використання селенхромліпідного комплексу з хлорели надає набагато більший терапевтичний ефект при змодельованому ЦД, і є ефективнішим, порівняно з неорганічними сполуками, засвоєння яких в організмі є набагато нижчим. Одержані результати свідчать про нормалізувальний вплив досліджуваного комплексу на обмін речовин у тварин з експериментальним ЦД.

Список використаних джерел

1. Ребров, В. Г.; Громова, О. А. Витамины и микроэлементы; АЛЕВ-В: Москва, 2003; с 402, 446.
2. Харченко, В. В. Природні біоантиоксиданти та печінка. Сучасна гастроентерологія. 2007, 6 (38), с 79 – 85.
3. Щербак, С. О.; Кириєнко, Д. В.; Бутилін, В. Ю. Використання комплексних лікарських засобів з вмістом мікроелементів у лікуванні хворих на цукровий діабет. Фармац. журн. 2004, 3, с 101 – 104.
4. Золоторьова, О. К.; Шнюкова, Є. І.; Сиваш, О. О.; Михайленко, Н. Ф. Перспективи використання мікроводоростей у біотехнології; Альтерпрес: Київ, 2008; с 85, 88.
5. Лукашів, О. Я.; Боднар, О. І.; Грубінко, В. В. Вплив на метаболічні процеси в організмі селеновмісних біодобавок та перспективи їх використання. Вісник проблем біології та медицини. 2016, 2 (3), с 30 – 34.

Шашков Ю.І., викладач, завуч кафедри,
Ругар С.М., к.філос.н., доцент, ВНКЗ ЛОР
«Вищий навчальний комунальний заклад
Львівської обласної ради «Львівський інститут
медсестринства та лабораторної медицини ім.
Андрея Крупинського»

ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ ЦІННОСТЕЙ САМОВИРАЖЕННЯ ЯК ОСНОВИ МОРАЛЬНОГО ЗДОРОВ'Я СТУДЕНТІВ

Анотація. У статті розглядаються питання формування цінностей самовираження як основного елементу морального здоров'я студентів.