

Найбільшим накопичення маси плодкових тіл за дві хвили плодоношення характеризувалися карпофори комерційного штаму *P. ostreatus* Нк-35, де цей показник становив 28 % від загальної маси субстрату, а також дикорослий штам Р-192, маса плодкових тіл якого становила 34% від маси субстрату.

Дослідження ростових показників та продуктивності деяких штамів базидіоміцету *Pleurotus ostreatus* показало наступне:

1. За ростовими показниками – добовим приростом та середньою радіальною швидкістю міцелію були виділені наступні продуктивні культури: серед комерційних штамів – *P. ostreatus* Нк-35, серед дикорослих штамів – *P. ostreatus* Р-192, який отриманий з плодового тіла, зібраного на території Донецької області.

2. В ході дослідження процесів плодоношення виявлено, що всі дослідні штами *Pleurotus ostreatus* здатні до утворення плодкових тіл *in vitro*. При цьому найбільш продуктивними можна вважати комерційний штам *P. ostreatus* Нк-35 та дикорослий штам Р-192, які є лідерами за показниками добового приросту міцелію, швидкості заростання субстрату та накопиченням маси карпофорів при зростанні на зволоженому лушпинні соняшника. Дані штами є перспективними для отримання монокаріонів з подальшою селекцією високопродуктивних промислових культур *Pleurotus ostreatus*.

Підсекція фізіології та екології людини і тварин

УДК 577.1

ВПЛИВ СТРОНЦЮ ХЛОРИДУ НА АКТИВНІСТЬ ЕНЗИМІВ В ОРГАНІЗМІ ЩУРІВ

О. В. Єрмішев, Л. В. Кліх, Н. М. Мельникова

В умовах збільшення техногенного забруднення довкілля одним із пріоритетних напрямків у біохімії залишається вивчення особливостей та механізмів дії найбільш поширених важких металів – факторів ризику багатьох екологічно залежних захворювань. Серед важких металів, що забруднюють навколишнє середовище, особливе місце займає стронцій. Природно, що разом з водою та продуктами харчування його сполуки у різних концентраціях потрапляють в наш організм. У зв'язку з цим існує ризик отруєнь, у тому числі і масових, що спричинені його солями, різними за хімічною будовою і фізико-хімічними властивостями.

З токсикологічних та екологічних спостережень давно відомо про так звану «уровську» хворобу, або хворобу Кашина-Бека, яка була виявлена у жителів Забайкалля, що проживають у прибережних районах ріки Уров (правої притоки річки Аргунь), а також у домашніх тварин. Хвороба проявлялась в важких порушеннях кістково-суглобового апарату – викривленні кісток, їх підвищеній ламкості, болях в суглобах. У результаті довготривалих медичних досліджень був встановлений зв'язок цих порушень з підвищеним вмістом у природних водах стронцію. Актуальність вивчення кругообігу стронцію в Україні набула особливого значення після аварії на ЧАЕС, коли в повітря було викинуто величезну кількість довгоживучих радіоактивних ізотопів, які спричинили забруднення значних територій України, Білорусі, Росії та інших країн. Поряд з радіоактивними, які мають в основному техногенне походження, в ґрунтах та водах України в значній кількості виявляються стабільні ізотопи цього елемента.

В органах і тканинах живого організму стронцій міститься в кількостях від 0,01 до 0,1 мкг на 1г свіжої тканини. Цей показник більший в тканинах, багатих на кальцій

(скелет, раковини молюсків). У зв'язку з більш високим, у порівнянні з кальцієм (8,1 мг/л) вмістом стронцію в морській воді, його значно більше виявляють у морських істот, ніж у мешканців прісних водойм. Розчинні сполуки стронцію добре всмоктуються з шлунково-кишкового тракту, але швидкість всмоктування знижується зі збільшенням віку. Більш високий процент всмоктування стронцію у тварин, які ростуть, обумовлений високою необхідністю організму в лужноземельних елементах, що ідуть на побудову скелету. Поглинання їх на стільки велике, що механізми, які відповідають за дискримінацію стронцію в кишечнику, в ранньому віці виражені дуже слабо, або зовсім відсутні.

Метою роботи було дослідити вплив стронцію хлориду на ферментативну активність печінки та крові щурів.

Матеріали і методи. Дослідження проводили на базі віварію кафедри біохімії імені академіка М.Ф. Гулого НУБіП України. Досліди виконані на самцях білих щурів, вагою 180 – 200 г, віком 3 місяці. Тварини перебували на стандартному раціоні. Отруєння щурів викликали шляхом внутрішньочеревного введення тваринам водного розчину хлориду стронцію у дозі 1/15 ЛД₅₀. Дослід тривав 14 діб. Спостерігалася 100 % виживаність щурів. Контрольна група представлена інтактними щурами. Декапітацію щурів проводили під ефірним наркозом. Для проведення біохімічних досліджень від щурів відбирали зразки печінки та крові.

Вміст стронцію в органах визначали спектрохімічним методом, використовуючи режим абсорбції в повітряно-ацетиленовому полум'ї на атомно-абсорбційному спектрофотометрі ААС-30, фірми «Карл Цейс» (Німеччина). Контролем слугували стандартні зразки розчинів металів, виготовлені в Інституті фізичної хімії НАН України (м. Одеса). Активність ферментів лактатдегідрогенази (ЛДГ, КФ 1.1.1.27), малатдегідрогенази (МДГ, КФ 1.1.1.37), ізоцитратдегідрогенази (ІДГ, КФ 1.1.1.41) визначали в цитозольній фракції печінки та *in vitro* за рівнем поглинання НАД⁺ та НАДН (фірма «Merck» та «Reanal»), на спектрофотометрі СФ-46, при λ 340 нм. Активність аланінамінотрансферази (АлАТ, КФ 2.6.1.2) і аспартатамінотрансферази (АсАТ, КФ 2.6.1.1) у крові визначали на біохімічному аналізаторі Microlab-200 фірми «AVL» (Німеччина), з використанням реактивів фірми «Human» (Німеччина). Експерименти проводили відповідно до конвенції Ради Європи щодо захисту хребетних тварин, яких використовують в наукових цілях. Результати досліджень обробляли статистично, з використанням комп'ютерної програми MS Excel.

Результати досліджень. Результати проведених досліджень свідчать про значне накопичення стронцію в досліджуваних органах щурів. Вміст стронцію в печінці тварин, отруєних стронцію хлоридом, підвищується в середньому відповідно в 1,5 раза.

Дослідження впливу важких металів на активність окремих ферментів гліколізу, ЦТК та азотного обміну показали, що надлишок стронцію у печінці знижують активність ЛДГ (відповідно на 13 %), НАДФН - залежної ІДГ (відповідно на 37,3 %).

Активність НАДФ-залежної ІДГ та МДГ (як НАД⁺-залежної, так і НАДН-залежної) не змінюється. Вплив стронцію хлориду на активність вищезгаданих ферментів підтверджується і результатами досліджень, проведеними *in vitro*.

Активність досліджуваних ферментів залежить від концентрації важкого металу. Причому, введення стронцію до складу інкубаційного середовища в концентрації 20 мг/мл знижує активність ЛДГ відповідно на 17,3 %, ІДГ НАДФ-залежної – на 69,4 %, ІДГ НАДФН⁺-залежної – на 67,9 %, МДГ НАД-залежної – на 63,4 %, МДГ НАДН⁺-залежної – на 43,1%.

Активність ЛДГ при введенні стронцію до складу інкубаційного середовища в концентрації 2 мг/мл має тенденцію до підвищення, а активність інших досліджуваних ферментів знижується.

Виявлений характер змін може бути зумовлений здатністю металу брати участь у процесах комплексоутворення з природними лігандами, що містять тіолові групи, адже,

згідно з даними літератури, важкі метали мають здатність входити до складу металоферментних комплексів, що може спричинити активацію або інгібування таких сполук. Аналіз даних наукової літератури свідчить, що важкі метали є інгібіторами ферментних систем, хоча в мінімальних концентраціях вони є ефективними активаторами перебігу багатьох біохімічних реакцій, а за умов суттєвого надлишку блокують або сповільнюють цей процес. Зв'язування тіолових груп призводить до зміни структури молекул, в результаті чого ферменти, що їх містять, здатні втрачати свою активність. Вплив металу, очевидно, може відбуватися на різних стадіях: в період синтезу відповідного ферменту, під час його активації, в момент приєднання ферменту до субстрату тощо. Живий організм має ряд систем, які здатні зв'язувати іони важких металів, тим самим зменшуючи їх негативну дію на ферментні системи, чим може пояснюватись відмінність в одержаних результатах випробувань активності ферментів *in vitro* та *in vivo*. Одним із захисних механізмів організму є синтез металотіонеїнів – білків, що містять тіолові групи, які можуть зв'язувати важкі метали.

Висновок. Зважаючи на вищесказане, можна зробити висновок, що стабільний стронцій володіє високою біологічною активністю. У зв'язку з цим, питання профілактики його негативної дії на організм тварин та людини потребує досліджень ступеня токсичності і характеру викликаних ним порушень у стані здоров'я та уточнення існуючих гігієнічних нормативів гранично допустимих концентрацій його солей в об'єктах довкілля. Реалізація таких завдань в свою чергу відкриває перспективи створення і впровадження як системи прогнозування безпосередніх і віддалених ефектів токсичної дії важких металів, так і комплексу сучасних профілактичних заходів.

УДК 577.3:614.26:519.281

ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ЗДОРОВ'Я ДІТЕЙ ЯК ЕКОЛОГІЧНИЙ БІОІНДИКАТОР УКРАЇНИ

О. В. Єрмішев

Законодавство України вимагає від університетів (як державних центрів підготовки майбутніх висококваліфікованих спеціалістів) проведення іноваційних науково-дослідних розробок, які відповідають світовому рівню за принципом «Сучасна наука повинна стати університетською». В цьому напрямку кафедра фізіології людини і тварин біологічного факультету ДонНУ імені Василя Стуса обрала для подальшого вивчення два напрямки, що не мають світових аналогів: 1) «Функціональне здоров'я дитячого населення як екологічний біоіндикатор України (функціональний моніторинг)» та 2) «Функціонально-вегетативна система людини, як невідома раніше біофізична реальність і складова основа сучасної фізіології».

Правовою базою функціонального моніторингу є державна програма «Двох етапна система реабілітації вегетативних порушень у дітей, проживаючих в регіонах радіаційного контролю України», що виконується співробітниками кафедри за Дорученням КМ України від 01.06.99 р. № 12010/87. Його *основою* стала функціонально-екологічна експертиза (ФЕЕ), розроблена на основі функціональної діагностики вегетативних порушень у дітей, а *метою* – оцінка екологічної напруги зовнішнього середовища, запобігання розвитку негативного антропогенного тиску на здоров'я дитячого населення регіону та інформація державних органів про ступінь екологічної небезпеки для Генофонду Нації.

Таким чином *предметом уваги* ФЕЕ виступає динаміка вегетативного здоров'я дітей, проживаючих в зоні екологічного (радіаційного) контролю України. *Засобами ФЕЕ* є: 1) експедиційний (або місцевий) моніторинг на основі функціонально-вегетативної