

УДК: 633.88

Ткачук Я.О.¹, Буйдін В.В.², Поспелов С.В.³, Самородов В.М.³

¹Wydział Nauk Biologicznych, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław, Polska

²Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка, Полтава, Україна

³Полтавська державна аграрна академія, Полтава, Україна

КОРЕКЦІЯ ТОКСИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СВИНЦЮ ЕКСТРАКТАМИ ЕХІНАЦЕЇ БЛІДОЇ (*Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt.)

Одними із найбільш токсичних і небезпечних для живих організмів є важкі метали, які здійснюють значний антропогенний тиск на ґрунтові та водні екосистеми. До таких металів належить свинець – хімічний елемент, що може призводити у людини до неврологічних порушень, анемії, артеріальної гіпертензії, впливає на органи розмноження [1]. В зв'язку з тим, що самоочищення організму від свинцю неможливе [2], необхідний пошук ефективних шляхів зниження його токсичності. Одним із них може бути використання лікарських рослин, адже загальновідомі антитоксичні властивості елеутерококу, оману високого, кропиви дводомної, череди трироздільної та ін.

Метою наших досліджень було вивчення антитоксичних властивостей екстрактів листків ехінацеї блідої (*Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt.). Експерименти проводилися методом біотестування в 2014 році в лабораторії кафедри землеробства і агрохімії ім. В.І.Сазанова Полтавської державної аграрної академії. У якості тест-об'єкта було використано насіння ячменю сорту Всесвіт урожаю 2013 року. При проведенні дослідів використовували екстракти листків ехінацеї блідої сорту Красуня прерій в концентрації 0,01%, що обумовлено результатами експериментів, у ході яких було доведено її ростостимулювальні властивості [3]. Розчини $Pb(NO_3)_2$ було взято в концентраціях 331, 33,1 та 3,31 мг/л, виходячи з того, що концентрація 33,1 мг/л є гранично допустимою нормою вмісту валових форм Pb в ґрунті [4]. Для з'ясування особливостей спільної дії екстрактів та розчинів $Pb(NO_3)_2$, пророслі зернівки ячменю, корені яких мали довжину до 1,5 мм, вносили у чашки Петрі з розчинами солі трьох досліджуваних концентрацій, екстрактом 0,01% концентрації або ж в суміш екстракту і розчинів солей. Для вивчення антитоксичних властивостей листового екстракту ехінацеї за передобробки ним тест-об'єкту, зернівки ячменю пророщували у воді (контроль) чи екстракті впродовж 30 годин, після чого ті, що проросли вносили у чашки Петрі з розчинами солей свинцю трьох концентрацій. Для вивчення можливості зниження токсичних властивостей у тест-об'єктів, що піддалися впливу солей плумбуму, насіння ячменю пророщували у воді (контроль) та розчинах солей $Pb(NO_3)_2$ досліджуваних концентрацій. Через 30 годин, зернівки, що мали корені довжиною до 1,5 мм переносилися у воду чи екстракти. Досліди проводили в термостаті за температури +23°C в 3-кратній повторності. Вимірювання маси сирої речовини коренів зернівок ячменю проводили через 24, 48 та 72 год., рахуючи з моменту завершення закладання досліду за допомогою торсійних терезів PRLT W-2 (точність 0,1–0,05 мг). Статистична обробка отриманих даних здійснювалася за загальноприйнятими методиками з використанням пакету MS Office.

Аналіз таблиці 1 свідчить, що екстракти *E. pallida* мають ростостимулювальні властивості, які більш за все проявилися на 3-тю добу експерименту, тоді як впродовж 48 годин від його початку спостерігалася лише стійка тенденція до стимулювання ростових процесів у коренях ячменю. Маса коренів у варіантах з екстрактами на 72-у годину виявилася на 19,4% більшою ніж

у контролі. Досить різною виявилася реакція кореневої системи ячменю на перебування її у розчинах $Pb(NO_3)_2$ різної концентрації. Найбільше пригнічення ростових процесів спостерігалось у розчині концентрації 331 мг/л. Його максимум був зафіксований на 24-у годину після початку експерименту, коли маса коренів виявилася у 2,2 рази меншою порівняно з контролем. Впродовж наступної доби у цьому варіанті пригнічення ростових процесів суттєво зменшилося, але інгібування ростових процесів знову проявило себе у наступну добу перебування коренів у розчинах $Pb(NO_3)_2$.

Таблиця 1.

Маса кореневої системи ячменю (мг) за спільної дії екстракту ехінацеї блідої та розчинів $Pb(NO_3)_2$ протягом 72 годин

Експозиція	Варіанти дослідів							
	Контроль	Ехінацея, 0,01%	$Pb(NO_3)_2$, 331 мг/л	Ехінацея, $Pb(NO_3)_2$, 331 мг/л	$Pb(NO_3)_2$, 33,1 мг/л	Ехінацея, $Pb(NO_3)_2$, 33,1 мг/л	$Pb(NO_3)_2$, 3,31 мг/л	Ехінацея, $Pb(NO_3)_2$, 3,31 мг/л
24 год.	11,39±0,74	12,69 ±0,68	5,11±0,4	7,51 ±0,42	11,08 ±0,6	12,45 ±0,63	12,2 ±0,78	12,08±0,78
48 год.	29,3 ±1,45	32,39 ±1,69	25,34±1,96	13,07 ±1,41	25,43 ±1,69	29,68 ±2,25	16,87 ±1,33	18,93±1,62
72 год.	39,0 ±3,07	46,55 ±2,73	11,8 ±0,94	14,65 ±1,32	32,72 ±2,71	40,25 ±2,02	41,87 ±2,87	32,47 ±2,1

Інші дві концентрації помітного впливу на ріст коренів впродовж першої доби не виявили, їх маса була на рівні контролю (11,08±0,6 і 12,2 ±0,78 проти 11,39 ±0,74 у контролі). В період між 24-ою і 48-ою годинами спостерігалось пригнічення ростових процесів, причому більш сильне за найменшої концентрації нітрату плюмбуму, але у цьому варіанті дослідів воно виявилось не тривалим і уже на 72-у годину показник маси коренів був на рівні контрольного. У варіанті з $Pb(NO_3)_2$ концентрації 33,1 мг/л після 48 год. продовжувалось пригнічення росту коренів і на 72-у годину вони мали масу на 19,87 % меншу за масу контрольних варіантів.

Аналіз результатів спільної дії екстракту і розчинів $Pb(NO_3)_2$ виявив наявність антитоксичних властивостей екстракту ехінацеї. У варіантах, де концентрація нітрату плюмбуму становила 33,1 мг/л, спостерігали антитоксичну дію біологічно активних речовин екстракту, в результаті чого, на 72-у годину дослідів маса коренів у зернівок, що перебували у суміші екстракту і нітрату плюмбуму перевищила ту, що знаходилася у розчині нітрату солі на 23,0 %.

У варіантах з концентрацією $Pb(NO_3)_2$ 331 мг/л екстракти достовірно зменшували токсичну дію найвищої концентрації солі плюмбуму упродовж першої доби дослідів, в наслідок чого переважання маси коренів над контролем склало 46,83%. В наступні дві доби дія солі плюмбуму стала значно вищою ніж у контрольному варіанті. При випробуванні найменшої концентрації $Pb(NO_3)_2$ впродовж перших двох діб достовірної різниці між масою коренів не було, тоді як на третю добу спостерігалось гальмування ростових процесів, що зменшило масу коренів у порівнянні з варіантом без екстракту на 28,9%.

Вивчення передобробки насіння тест-об'єкту на корекцію токсичної дії свинцю свідчить, що впродовж першої доби ростостимулювальна дія екстрактів за всіх концентрацій $Pb(NO_3)_2$ була відсутня (табл. 2). Друга доба характеризувалася збільшенням токсичної дії солей плюмбуму у всіх варіантах дослідів. Зокрема, за концентрації $Pb(NO_3)_2$ 331 мг/л приріст маси коренів у присутності екстракту виявився меншим за контрольний на 39,7 %, за концентрації 33,1 мг/л – на 15,5 %, а 3,31 мг/л – на 31,83 %.

Впродовж третьої доби ростові процеси в коренях продовжували інгібуватися розчинами солей в концентраціях 33,1 та 3,31 мг/л, що привело до зменшення приросту порівняно з контролем на 51,11 і 50,46 % відповідно. В той

же час, на третю добу спостерігалось суттєве зменшення токсичних властивостей $Pb(NO_3)_2$ в концентрації 331 мг/л (8,31 мг проти 10,06 мг у варіанті з екстрактом ехінацеї).

Таблиця 2.

Маса кореневої системи (мг) зернівки ячменю за передобробки тест-об'єкта екстрактом ехінацеї блідої протягом 72 годин

Експозиція	Варіанти дослідів					
	$Pb(NO_3)_2$, 331 мг/л	Ехінацея, $Pb(NO_3)_2$, 331 мг/л	$Pb(NO_3)_2$, 33,1 мг/л	Ехінацея, $Pb(NO_3)_2$, 33,1 мг/л	$Pb(NO_3)_2$, 3,31 мг/л	Ехінацея, $Pb(NO_3)_2$, 3,31 мг/л
24 год.	3,75±0,37	3,7±0,19	8,64±0,45	8,53±0,6	9,36±0,54	9,78±0,89
48 год.	8,71±0,8	6,69±0,57	18,52±1,8	16,88±1,63	21,99±1,7	18,38±1,58
72 год.	8,31±1,02	10,06±1,17	36,34±2,33	25,59±2,1	34,87±2,89	24,77±2,48

Наступний дослід ставив за мету дослідження можливості зниження токсичної дії плюмбуму екстрактами, якщо тест-об'єкт був підданий цій дії під час проростання. Аналіз таблиці 3 вказує на те, що у варіантах з найвищою концентрацією $Pb(NO_3)_2$ впродовж трьох діб токсичні властивості екстрактами ехінацеї знизити не вдалося. В той же час, за двох інших концентрацій зафіксовано достовірне зниження негативного впливу плюмбум нітрату на масу кореневої системи. За концентрації 33,1 мг/л це зменшення розпочалося впродовж другої доби перебування коренів у екстракті, що забезпечило переважання їх маси на 48-у год. на 16,1% у порівнянні з контролем. У наступну добу цей показник зріс до 52,4%.

Таблиця 3.

Маса кореневої системи зернівки ячменю (мг) за післяобробки екстрактом ехінацеї блідої протягом 72 год.

Експозиція	Варіанти дослідів					
	$Pb(NO_3)_2$, 331 мг/л	Ехінацея, $Pb(NO_3)_2$, 331 мг/л	$Pb(NO_3)_2$, 33,1 мг/л	Ехінацея, $Pb(NO_3)_2$, 33,1 мг/л	$Pb(NO_3)_2$, 3,31 мг/л	Ехінацея, $Pb(NO_3)_2$, 3,31 мг/л
24 год.	10,63±0,8	9,92±0,9	13,34±0,92	13,4±0,82	11,74±0,95	15,02±1,13
48 год.	23,98±1,61	22,92±1,96	28,66±1,93	33,27±1,76	35,88±2,04	33,03±2,54
72 год.	39,19±2,18	40,58±2,2	31,37±2,52	47,81±1,73	33,24±2,4	45,53±2,32

У варіантах з найменшою концентрацією плюмбум нітрату зменшення токсичної дії під впливом екстрактів спостерігалось вже на 24-у годину, коли маса коренів у екстрактах перевищила контроль на 27,9%. Такими ж активними за цієї концентрації були екстракти і на третю добу (маса коренів збільшувалась на 36,9 %).

Таким чином, проведені досліді свідчать про певну корекцію токсичної дії свинцю за дії екстрактів ехінацеї, що залежить від характеру та терміну дії плюмбуму. За спільної дії екстрактів *E. pallida* та розчинів $Pb(NO_3)_2$ біологічно активні речовини ехінацеї модифікували токсичну дію солей плюмбуму, внаслідок чого вона як підвищувалась, так і знижувалась, залежно від їх концентрації і часу впродовж якого розчини солей і екстракти діяли разом. За умов передобробки зернівок ячменю екстрактом ехінацеї блідої при подальшому внесенні в середовище $Pb(NO_3)_2$ його токсична дія найбільш проявлялась на третю добу у варіанті з концентрацією плюмбум нітрату 3,31 мг/л. За умов післяобробки тест-об'єкта екстрактом ехінацеї блідої з попереднім пророщуванням зернівок ячменю $Pb(NO_3)_2$, екстракт проявляв антитоксичну дію у варіантах з концентрацією плюмбум нітрату 33,1 та 3,31 мг/л. Проведені досліді

можуть бути теоретичним обґрунтуванням подальшого вивчення модифікуючої дії екстрактів ехінацеї за дії антропогенних факторів.

Література.

1. Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека / А.В. Скальный. – М.: Издательский дом "ОНИКС 21 век": Мир, 2004. – 216 с.
2. Акимов Т. А. Экология: Учебник для вузов. / Т. А. Акимов , В. В. Хаскин. – М.: ЮНИТИ, 1999. – 455 с.
3. Буйдін В.В. Дослідження біологічної активності ехінацеї блідої (*Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt.) // В.В. Буйдін, С.В. Поспелов, В.М. Самородов, О.О. Герус. - Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (присвяченої 120-річчю від дня народження М.І. Вавилова) «Біорізноманіття: теорія, практика та методичні аспекти вивчення в загальноосвітній та вищій школі». - Полтава, 2008. - С. 118-120.
4. Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель : методично-нормативне забезпечення / за заг. ред. В. П. Патики, О. Г. Тараріка. – К. : Фітосоціоцентр, 2002. – С. 35 – 37.

УДК: 633.88+615.32:58

ББК: 42.143 Кр

Л 56

Л 56 Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій: матеріали п'ятої Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. – Полтава, 27-28 грудня 2016 р. – Полтава: РВВ ПДАА, 2016.– 334 с.

ISBN 978-966-2088-78-6

Наведені результати досліджень лікарських рослин, особливості їх інтродукції, біології, селекції, фізіології і фітохімії, розмноження і культивування, використання у медицині та промисловості.

Освещены результаты изучения лекарственных растений, особенности их интродукции, биологии, селекции, физиологии и фитохимии, размножения и возделывания, использования в медицине и промышленности.

The results of studies of Medicinal Herbs & Spices are given. The features of their introduction, biology, breeding, physiology and phytochemistry, propagation and cultivation, use in medicine and industry was considered.

Редакційна колегія:

Аранчій В. І., професор, ректор ПДАА (Україна) – **голова**, Устименко О. В., директор ДСЛР ІАіП (Україна) – **співголова**, Поспелов С. В., професор (Україна) – **відповідальний редактор**, Глушенко Л. А., к. б. н. (Україна) – **відповідальний секретар**, Антоняк Г. Л., д. б. н. (Україна), Бабаєва О. Ю., к. б. н. (Росія), Буюн Л. І., д. б. н. (Україна), Гасимова В., доцент (Азербайджан), Гвенцадзе Л. И., д. б. н. (Грузія), Гогіташвілі Е. В., д. б. н. (Грузія), Дікова Б., PhD (Болгарія), Дитченко Т. І., к. б. н. (Білорусь), Жусупова Г. Е., д. х. н. (Казахстан), Йосебідзе Т. І., д. б. н. (Грузія), Кіснічан Л. П., ст. н. с. (Молдова), Колдаєв В. М., д. б. н. (Росія), Коновалова О. Ю., д. фарм. н. (Україна), Корсун В. Ф., д. фарм. н. (Росія), Корулькин Д. Ю., д. х. н. (Казахстан), Курловіч Т. В., к. б. н. (Білорусь), Міщенко Л. Т., д. б. н. (Україна), Моисеев Д. В., к. фарм. н. (Білорусь), Музичкіна Р. А., д. х. н. (Казахстан), Мучаїдзе М. Н., д. с.-г. н. (Грузія), Ніколова М., PhD (Болгарія), Петренкова В. П., д. с.-г. н., чл.-кор. НААН (Україна), Самедова А. А., к. б. н. (Азербайджан), Самородов В. М., доцент (Україна), Ткаченко К. Г., д. б. н. (Росія), Шамаль Н. В., с. н. с. (Білорусь), Шатковський А. П., д. с.-г. н. (Україна), Шилова І. В., д. фарм. н. (Росія).

Рецензенти:

Георги Констадинов – доктор наук, професор Інституту ґрунтознавства, агротехнології та захисту рослин ім. Никола Пушкарлова, Болгарія

Вікторія Почерняєва – доктор медичних наук, професор кафедри онкології та радіології ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія», науковий співробітник Державного Експертного центру МОЗ України, Україна

Она Рагажинскиене – Habil. Dr. of Biology, Doctor of Pharmacy, професор, зав. відділу лікарських та ароматичних культур Ботанічного саду Університету Вітаутаса Великого, Литва

На обкладинці: Гавсевич Петро Іванович (1883-1920)

Рекомендовано до видання Полтавським відділенням Українського ботанічного товариства (протокол №14 від 28 грудня 2016 р.)

Відповідальність за зміст і редакцію наведених матеріалів несуть автори.

УДК: 633.88+615.32:58

ББК: 42.143 Кр

© – Полтавська державна аграрна академія, 2016 р.

© – фото авторів, 2016 р.

ISBN 978-966-2088-78-6

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ НАУК
ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ
ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ІАП НААН
ПОЛТАВСЬКЕ ВІДДІЛЕННЯ УКРАЇНСЬКОГО БОТАНІЧНОГО ТОВАРИСТВА**

**Матеріали п'ятої Міжнародної науково-практичної
інтернет-конференції**

Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій

**До 100-ліття системного вивчення
лікарських рослин в Україні**



ПОЛТАВА - 2016