

Поширеними видами локулоаскомицетів в складі біотопів зелених насаджень є *Botryosphaeria stevensii* Shoemaker, *Cucurbitaria obducens* (Schumacher.) Petr., *Didymosphaeria epidermidis* (Fr.) Fuckel, *Dothidea sambuci* (Pers.) Fr., *Lewia scrophulariae* (Desm.) M.E. Barr & E.G. Simmons, *Othia spiraeae* (Fuckel) Fuckel, *Pleospora herbarum* (Pers.) Rabenh., *Splanchnonema pupula* (Fr.) Kuntze. Треба підкреслити, що більшість виявлених видів звичайно відмічалися у стадії анаморфи, значно рідше – у стадії телеоморфи. До фітопатогенних видів, що потребують особливого контролю за їх розповсюдженням, можна віднести *Herpotrichia pinetorum* (Fuckel) G. Winter та *Hysterographium fraxini* (Pers.) De Not.

Таким чином, в біотопах зелених насаджень міських населених пунктів степової зони України формується досить різноманітний видовий склад локулоаскомицетів. В його таксономічній структурі провідну роль відіграють представники родин Cucurbitariaceae, Mycosphaerellaceae та Botryosphaeriaceae з родів *Cucurbitaria*, *Mycosphaerella*, *Othia* та *Botryosphaeria* (50% від загальної кількості видів). Переважання в таксономічному спектрі видів Pleosporales відображує зональні риси дослідженої мікобіоти. В екологічній структурі виявленого видового складу приблизно рівну частку складають як сапрофитні види, так і фітопатогенні (гемібіотрофи та біотрофи), утворюючи консортивні зв'язки із 78 видами рослин. В складі субстратних груп дослідженої мікобіоти переважають ксилотрофи.

Список літератури

1. Коваль Е.З., Курмельова Н.Ф., Лавітська З.Г. Матеріали до грибної флори дерев і чагарників зелених насаджень міст півдня УРСР // Вісн. Київ. ун-ту. Сер. Біол. – 1958. – Вип. 2. – С. 5-11.
2. Лавітська З.Г. Паразитні гриби, що виявлені в 1953-1954 рр. в зелених насадженнях міст півдня України // Вісн. Київ. ун-ту. Сер. Біол. – 1958. – Т. 1, №1. – С. 5-20.
3. Гриби України / Т.В. Андріанова, В.П. Гайова, В.П. Гелюта [та ін.]. [Електронний ресурс]. – 2006. – Режим доступу до бази даних: www.cybertruffle.org.uk/ukrafung/ukr [веб-сайт, версія 1.00].
4. Гриби природних зон Криму / І.О. Дудка, В.П. Гелюта, Ю.А. Тихоненко [та ін.]. / Під ред. Дудки І.О. – К.: Фітосоціоцентр, 2004. – 452 с.
- Мережко Т.А. Сферопсидальные грибы / Т.А. Мережко. – К.: Наук. думка, 1980. – 208с.
5. Sivanesan A. The Bitunicate Ascomycetes / A. Sivanesan. – Lehre: J. Cramer, 1984. – 701 p.
6. Ellis M.B. Microfungi on land plants: An identification handbook / M.B. Ellis, J.P. Ellis. – London, Sydney: Croom Helm, 1987. – 818 p.
7. Mosyakin S.L. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist / S.L. Mosyakin, M.M. Fedoronchuk; ed. S.L. Mosyakin. – Kiev: M.G. Kholodny Inst. of Botany, 1999. – 345 p.
8. Index Fungorum [Електронний ресурс] // CABI Bioscience databases. – 2017. – Режим доступу до бази даних: <http://www.indexfungorum.org>

ВПЛИВ СОЛЕЙ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ НА ПРОРОСТАННЯ РОСЛИН ТЕСТ-ОБ'ЄКТІВ

Магнер А.Л.¹

¹Одеський національний університет імені І.І.Мечникова, Одеса, Україна, magner2396@gmail.com

Резюме. Дослідження впливу йонів солей важких металів на проростання насіння *Triticum aestivum* та *Raphanus sativus* проводилося лабораторним методом протягом 2016-17 року. Виявлено вплив іонів важких металів – Mn^{2+} , Cu^{2+} , Cd^{2+} , Zn^{2+} у дозах 0,5, 1 та 2 ГДК – на схожість насіння та морфометричні параметри проростків *T. aestivum* та *R. sativus*. Спостерігався негативний вплив на схожість (окрім Cd^{2+}) та ріст вегетативних органів тест-рослин в залежності від концентрації розчинів солей. Більшість іонів солей у використаних концентраціях пригнічують проростання та ріст вегетативних органів тест-рослин.

Summary.

The investigation of influence of ions of heavy metals on seed germination of *Triticum aestivum* and *Raphanus sativus* were conducted by laboratory methods in 2016-17. The impact of heavy metal ions – Mn^{2+} , Cu^{2+} , Cd^{2+} , Zn^{2+} at doses of 0.5, 1 and 2 MAC on the seed germination and seedling morphometric parameter *T. aestivum* and *R. sativus* was investigated. There was found a negative effect on germination (except Cd^{2+}) and vegetative growth of the test plants, depending on the concentration of salt solutions. Most of the salt ions in used concentrations had inhibited the germination and growth of vegetative test plants.

Підвищений склад важких металів відмічено майже усюди — у водоймах, ґрунті, сільськогосподарській продукції. У забрудненні біосфери значне місце займають стічні води, які містять метали та тверді відходи. Це в першу чергу відходи металургійних комбінатів, вугільної промисловості. (Пристер, 1991)

Метод визначення фітотоксичності ґрунту, застосований нами, заснований на здатності проростків реагувати на наявність важких металів у середовищі, в якому пророщують насіння. Для цього було обрано 4 солі, які містять такі важкі метали як Mn, Cu, Cd, Zn: $MnSO_4 \cdot 5H_2O$, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, $CdCl_2 \cdot 2,5H_2O$, $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ у дозах 0,5, 1 та 2 ГДК.

В результаті дослідження ми встановили. Як видно з рис. 1 та 2 для Cu спостерігається гальмуючий ефект на проростання насіння пшениці та редису. При концентрації 2ГДК насіння редису взагалі не проростає.

За дії іонів Cd спостерігається стимулюючий ефект в обох варіантах досліду.

За дії іонів Mn гальмуючий ефект спостерігається тільки у варіанті з редисом. На пшеницю іони Mn майже не впливають. Тільки при концентрації 1/2ГДК спостерігається слабкий стимулюючий ефект.

Іони Zn пригнічують проростання насіння обох видів у концентрації 2ГДК. У варіанті з редисом зі збільшенням концентрації солі схожість поступово зменшується. А у варіанті з пшеницею при концентрації 1ГДК спостерігається слабкий стимулюючий ефект.

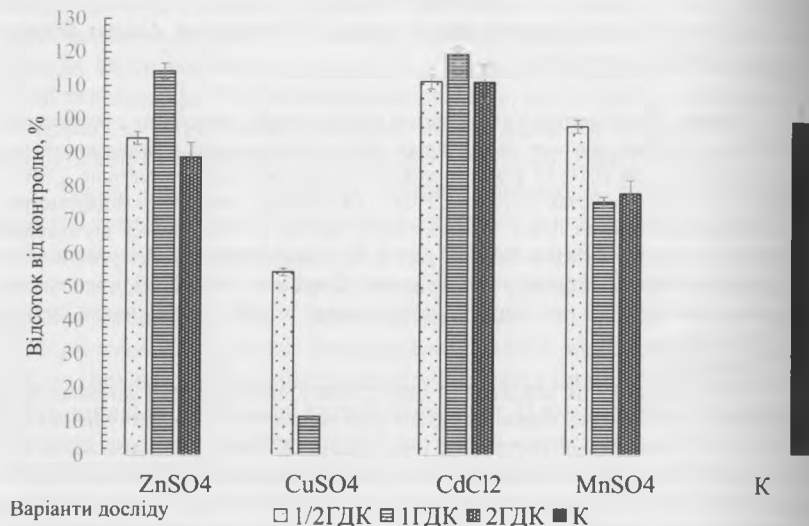


Рис. 1. Вплив солей тяжелых металлов на схожість насіння *Raphanus sativus* (на шостий день). (довірчий інтервал 90%)

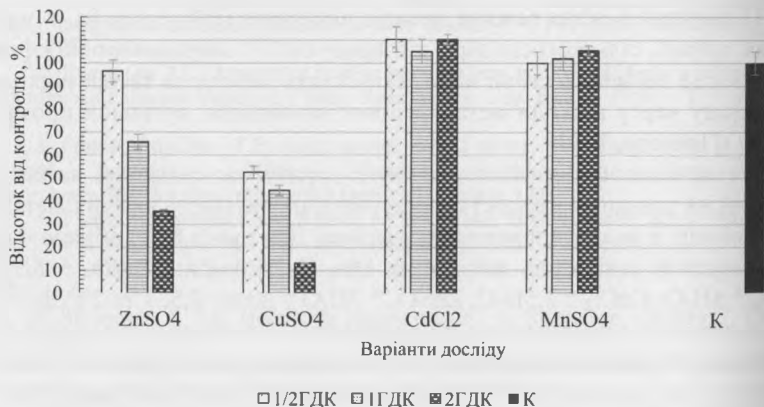


Рис. 2. Вплив солей тяжелых металлов на схожість насіння *Triticum aestivum* (на 8 день). (довірчий інтервал 90%)

На вегетативні органи сіль Cd у концентрації $\frac{1}{2}$ ГДК надає стимулюючий ефект, як видно з табл. 1.

При концентрації 1ГДК іони Cd стимулюють ріст тільки пагону проростків пшениці.

Концентрація солі Cd 2ГДК стимулює ріст тільки пагону і пшениці, і редису.

Інші розчини солей, використанні у досліді пригнічують ріст вегетативних органів проростків.

Таблиця 1

Вплив солей важких металів на вегетативні органи проростків
Triticum aestivum та *Raphanus sativus* (довірчий інтервал 90%)

Парам. Солі		Довжина пагону, % від контролю		Довжина кореня, % від контролю	
Тест-об'єкт		<i>Triticum aestivum</i>	<i>Raphanus sativus</i>	<i>Triticum aestivum</i>	<i>Raphanus sativus</i>
MnSO ₄	$\frac{1}{2}$ ГДК	71,92±3	95,25±3	27,98±3	90,21±3
	1ГДК	96,25±3	85,59±3	77,70±3	51,26±3
	2ГДК	44,23±3	44,02±3	33,44±3	25,18±3
CuSO ₄	$\frac{1}{2}$ ГДК	26,05±3	35,90±3	58,86±3	19,82±3
	1ГДК	16,90±3	19,83±3	13,88±3	16,33±3
	2ГДК	18,30±3	0±0	6,42±3	0±0
ZnSO ₄	$\frac{1}{2}$ ГДК	46,47±3	51,98±3	16,89±3	13,72±3
	1ГДК	30,45±3	31,31±3	15,64±3	13,07±3
	2ГДК	15,14±3	18,78±3	9,22±3	12,20±3
CdCl ₂	$\frac{1}{2}$ ГДК	143,21±3	145,81±3	128,88±3	153,13±3
	1ГДК	116,78±3	56,97±3	100,13±3	83,05±3
	2ГДК	132,64±3	132,47±3	91,19±3	67,68±3
H ₂ O		100±3	100±3	100±3	100±3

Отримані данні були оброблені за допомогою методу статистичного аналізу даних, враховуючи невеликий об'єм вибірки. Для визначення проростання насіння було встановлено довірчий інтервал 90%. Розрахунки проводили у програмі Microsoft Excel.

В результаті дослідження встановлено, що обидва тест-об'єкти чутливі до концентрації іонів Cu. Пшениця чутлива до вмісту іонів Zn.

Редис є чутливим до іонів Мп. Реауція редису на ГДК Cd – це свідчить про те, що іони Cd можуть накопичуватись у рослинах, що може бути небезпечним для життя людини.

Список літератури

1. Основы сельскохозяйственной радиологии / В.С. Пристер, Л.А. Лошилов, О.Ф. Немец, В.Н. Поярков. – К.: Урожай, 1991. – 472 с.

УДК 581.5:574.21 (632.15)

ОЦІНКА ВПЛИВУ СОЛЕЙ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ НА ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ РОСЛИНИ-БІОРЕМЕДІАТОРА *PAULOWNIA TOMENTOSA*

Тюріна О.В.

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, м. Одеса,
Україна, tyurina.olga@ukr.net

Резюме. Дослідження впливу солей важких металів на проростання насіння рослини-біоремедіатора (*Paulownia tomentosa*) проводилося стандартними лабораторними методами протягом 2016 – 2017 років на кафедрі ботаніки ОНУ імені І. І. Мечникова. Було виявлено вплив солей важких металів ($\text{MnSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{CdCl}_2 \cdot 2,5\text{H}_2\text{O}$, $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) у концентраціях іонів металів 0,5; 1 та 2 ГДК на схожість насіння *Paulownia tomentosa* врожаю поточного року. Більшість солей негативно впливають на проростання насіння.

Summary. The influence of heavy metals on seed germination plant bioremediator (*Paulownia tomentosa*) conducted by standard laboratory methods for 2016 – 2017 at the Department of Botany of ONU Mechnikov. It was the effects of heavy metals ($\text{MnSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{CdCl}_2 \cdot 2,5\text{H}_2\text{O}$, $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) in concentrations of metal ions 0.5; 1 and 2 MAC on seed germination *Paulownia tomentosa* harvest this year and morphometric paramery seedlings. Most salts negatively affect seed germination.

Забруднення ґрунтів – вид антропогенної деградації, при якій вміст хімічних речовин в ґрунтах, схильних до антропогенному впливу, перевищує природний регіональний фоновий рівень. Забруднюючі речовини антропогенного походження надходять в навколишнє середовище в кількостях, що перевищують природний рівень їх надходження. Перевищення вмісту певних хімічних речовин в навколишньому середовищі за рахунок їх надходження з антропогенних джерел становить екологічну небезпеку (Филова, 1988).

На сьогодні забруднення навколишнього середовища є дуже актуальною проблемою. Використання людиною хімічних речовин в господарській діяльності і залучення їх в цикл антропогенних перетворень у навколишньому середовищі постійно зростає. Характеристикою інтенсивності вилучення і використання хімічних елементів є технофільність – відношення щорічного видобутку (або виробництва) елемента в тоннах до його Кларку (одиниці вмісту) в літосфері. Висока технофільність характерна для елементів, що найбільш активно використовуються людиною, особливо для тих, природний рівень яких в літосфері невисокий.

Серед полютантів особливу небезпеку становлять важкі метали. Різноманітні аналізи рівнів забруднення довкілля свідчать про те, що в багатьох промислових районах вміст важких металів у ґрунті, воді та повітрі значно перевищує допустимі концентрації (Балюк, 2003).

Дані про нагромадження важких металів рослинами необхідні для вивчення біогеохімічного кругообігу хімічних елементів в екосистемах, а також для оцінки фільтраційної ролі рослин у процесі очищення забрудненого повітря та ґрунту. Збалансованість хімічного складу живих організмів є основною умовою їх нормального росту й розвитку. Надходження основних елементів живлення в рослини залежить не лише від їх наявності та кількості в ґрунті, або в поживному розчині, але й від їх співвідношення (Мусиєнко, Тернавський, 1989).

Високі рівні технофільності характерні для таких металів, як Hg, Sb, Pb, Cu, Se, Ag, As, Mo, Sn, Cr, Zn, потреба в яких різних видів виробництв велика.

Найбільшим об'єктивним і стабільним індикатором техногенного забруднення є ґрунт. Ґрунт чітко відображає рівень забруднюючих речовин та їх розподіл. Ґрунт піддається впливу забруднювачів, що надходять з атмосфери, з поверхневим стоком, з підґрунтових порід і підземних вод.

Використання живих організмів, зокрема бактерій та рослин, для очищення та відновлення родючості техногенно забруднених ґрунтів є актуальною задачею (Баб'єва, 1980).

Серед рослин – біоремедіаторів, до яких відносять швидкорослі дерева для досліджень ми обрали павловнію повстяну (*Paulownia tomentosa*), як рослину, що в останні роки добре адаптувалася до умов міста Одеси та здатна до самостійного насіннєвого розмноження в умовах Півдня України. Дослідження вмісту важких металів в коренях, сте-