

# ФІТОТОКСИЧНІСТЬ ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТОГО ҐРУНТУ, ПІДДАНОГО ПОЛІЕЛЕМЕНТНОМУ ЗАБРУДНЕННЮ Cu, Pb, Cd I Zn

Герасимчук Л. О., асистент

**Постановка проблеми.** Важкі метали займають наразі одне з провідних місць серед антропогенних забруднювачів довкілля [1, 6]. Надлишкова їх кількість у різних компонентах біосфери спричиняє пригнічуючий і навіть токсичний вплив на біоту. Потрапляючи з ґрунту в рослинні організми у надмірних кількостях, важкі метали порушують у них обмін речовин, що позначається на показниках росту і розвитку рослин, особливо на початкових етапах [2, 3, 8]. Саме цю особливість використовують при біотестуванні забрудненого ґрунту для встановлення його фітотоксичності, під якою розуміють зниження тест-функцій, що знімаються з рослинного тест – об'єкта на досліджуваному ґрунті, в порівнянні з контролем.

**Аналіз останніх досліджень.** Питання впливу різних хімічних елементів на ріст і розвиток рослин вивчається дуже давно й досить широко [4, 5, 7 та ін.]. Однак мало робіт присвячено дослідженню впливу кількох елементів одночасно на представників різних ботанічних родин, коли можна оцінити сумісну дію важких металів, адже забрудненість педосфери лише одним елементом практично не зустрічається. Крім того, переважна частка подібних досліджень проводилась на чорноземних ґрунтах, а даних стосовно дерново-підзолистих ґрунтів наразі недостатньо.

**Мета, об'єкт та методика дослідження.** Метою роботи стало визначення токсичності моно- та поліелементного забруднення ґрунту по відношенню до представників родин *Poaceae* та *Fabaceae*. Дослідження проводилися в 2009 – 2011 рр. на дерново – підзолистому глеюватому супіщаному ґрунті, який забруднювали міддю, цинком, свинцем та кадмієм 1, 5, 10 і 15 ГДК кожного. При цьому виходили з даних [1], що ГДК валових форм для Cu складає 55 мг/кг ґрунту, Zn – 100 мг/кг, Pb – 32 мг/кг, Cd – 5 мг/кг. Дослідження виконували згідно з вимогами ДСТУ ISO 11269-1:2004. „Метод визначення гальмівної дії на ріст коренів”. Оцінювали вплив поліметалічного забруднення на довжину коренів і зелених проростків таких зернових культур: овес посівний сорту Буг, пшениця озима сорту Миронівська 68, жито озиме сорту Ніка, ячмінь ярий сорту Вакула, горох посівний сорту Стриж, квасоля спаржева сорту Сандра, вика яра сорту Подільська 2, соя сорту Аметист.

**Результати досліджень.** Стійкість представників родини *Poaceae* до дії важких металів індивідуальна і залежить як від характеру забруднення, так і від природи самого полютанта та його концентрації. При оцінці фітотоксичності дерново-підзолистого ґрунту за умови різних рівнів його поліелементного імпактного забруднення для окремих зернових культур встановлено, що він може проявляти слабку, середню та сильну токсичність. За умови слабкої токсичності ґрунту показники росту і розвитку рослин

відхиляються від контролю у сторону зниження на величину, рівну 10,1 – 50 %; середньотоксичний вплив проявляється у зниженні показників росту і розвитку рослин на 50,1 – 75 % порівняно з контролем, а сильнотоксична дія спричиняє зниження показників росту і розвитку рослин на величину, що знаходиться в межах від 75,1 % до 100 %.

Таблиця 1

**Токсичність дерново-підзолистого ґрунту по відношенню до рослин –представників родини Роасеае та Fabасеае (довжина коренів)\***

Назва рослини	Назва елемента-забруднювача	Концентрація елемента-забруднювача			
		1ГДК	5ГДК	10ГДК	15ГДК
Родина Роасеае					
Жито озиме, сорт „Ніка”	Cu	СБ	СТ	СТ	СТ
	Zn	СБ	СБ	СТ	СТ
	Pb	НТ*	НТ	СБ	СБ
	Cd	СБ	СБ	СБ	СР
	Cu+Pb+Cd+Zn	СБ	СТ	СТ	СТ
Ячмінь ярий, сорт „Вакула”	Cu	СР	СТ	СТ	СТ
	Zn	СБ	СР	СТ	СТ
	Pb	НТ	СБ	СБ	СР
	Cd	СБ	СБ	СР	СР
	Cu+Pb+Cd+Zn	СТ	СТ	СТ	СТ
Овес посівний, сорт „Буг”	Cu	СБ	СБ	СР	СР
	Zn	СБ	СБ	СБ	СР
	Pb	НТ	НТ	НТ	НТ
	Cd	СБ	СБ	СБ	СР
	Cu+Pb+Cd+Zn	СБ	СБ	СР	СТ
Пшениця озима, сорт „Миронівська 67”	Cu	НТ	НТ	НТ	СТ
	Zn	НТ	НТ	СР	СР
	Pb	НТ	НТ	СБ	СБ
	Cd	НТ	СБ	СБ	СТ
	Cu+Pb+Cd+Zn	НТ	НТ	СР	СТ
Кукурудза цукрова, сорт „Делікатесна”	Cu	СБ	СТ	СТ	СТ
	Zn	СБ	СБ	СТ	СТ
	Pb	НТ	НТ	СБ	СБ
	Cd	СБ	СБ	СР	СТ
	Cu+Pb+Cd+Zn	НТ	СТ	СТ	СТ
Родина Fabасеае					
Горох посівний, сорт «Стриж»	Cu	НТ	СР	СТ	СТ
	Zn	СБ	СР	СТ	СТ
	Pb	НТ*	НТ	СБ	СБ
	Cd	СБ	СБ	СР	СТ
	Cu+Pb+Cd + Zn	СБ	СТ	СТ	СТ
Квасоля спаржева, сорт «Сандра»	Cu	НТ	СБ	СТ	СТ
	Zn	СБ	СТ	СТ	СТ
	Pb	НТ	НТ	НТ	СТ
	Cd	СБ	СБ	СБ	СТ
	Cu+Pb+Cd+Zn	НТ	СТ	СТ	СТ
Вика яра, сорт «Подільська 2»	Cu	НТ	СБ	СБ	СР
	Zn	НТ	СБ	СР	СР
	Pb	НТ	НТ	СБ	СБ
	Cd	СБ	СБ	СР	СТ
	Cu+Pb+Cd+Zn	НТ	СБ	СТ	СТ
Соя, сорт «Аметист»	Cu	СБ	СР	СТ	СТ
	Zn	НТ	НТ	СБ	СР
	Pb	НТ	НТ	СБ	СР
	Cd	НТ	СБ	СР	СР
	Cu+Pb+Cd+Zn	НТ	СБ	СТ	СТ

\*Примітка:

НТ – нетоксичний ґрунт – показники росту і розвитку рослин перевищують

показники на контролі, рівні їм або відхиляються від них у сторону зменшення не більше, ніж на 10%;

СБ – слаботоксичний ґрунт – показники росту і розвитку рослин відхиляються від контролю у сторону зниження на величину, рівну 10,1-50%;

СР – середньотоксичний ґрунт – показники росту і розвитку рослин відхиляються від контролю у сторону зниження на величину, рівну 50,1-75%;

СТ – сильнотоксичний ґрунт – показники росту і розвитку рослин відхиляються від контролю у сторону зниження на величину, рівну 75,1-100%.

Якщо за моноелементного забруднення сильна токсичність ґрунту для рослин проявлялась при рівнях забруднення, еквівалентних 10 – 15 ГДК, то за поліелементного – вже при забрудненні, еквівалентному 5 ГДК В розрізі окремих елементів для всіх досліджуваних рослин з родини *Fabaceae* найменш токсичним виявився свинець, токсичність якого для коренів проявлялась лише за концентрацій, еквівалентних 10-15 ГДК. Максимальну токсичність по відношенню до бобових культур проявляли мідь і цинк, концентрація яких на рівні 5 – 15 ГДК чинила на них сильно токсичну дію. За толерантністю до поліелементного забруднення рослини – представники родини *Fabaceae* розміщуються у такий рангований ряд: вика яра > соя > квасоля спаржева > горох посівний.

#### **Висновки:**

1. Поліелементне забруднення важкими металами дерново-підзолистого ґрунту незалежно від концентрації поллютантів більш негативно позначається на кореневій системі зернових і бобових культур.

2. Концентрації поллютантів на рівні 10-15 ГДК у більшості випадків пригнічували ріст і розвиток рослин або викликали їх загибель, тоді як невисокі дози поллютантів на рівні 1 ГДК тією чи іншою мірою стимулювали ріст усіх досліджуваних культур.

3. За толерантністю до поліелементного забруднення злакові зернові культури розміщуються у такий рангований ряд: овес посівний > пшениця озима > жито озиме > ячмінь ярий, а представники родини *Fabaceae*: вика яра > соя > квасоля спаржева > горох посівний.

4. При фітоіндикації забруднення дерново-підзолистого ґрунту Cu, Pb, Zn і Cd в якості тест-об'єкта найбільш доцільно використовувати рослини ячменю ярого та гороху.

#### **Використані джерела інформації**

1. Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель : методично-нормативне забезпечення / за заг. ред. В. П. Патики, О. Г. Тараріка. – К. : Фітосоціоцентр, 2002. – С. 35-37.

2. Араратян Л. А. Особенности распределения тяжелых металлов в растениях и некоторые экологические аспекты их изучения / Л. А. Араратян, Б. Х. Межунц // Тяжелые металлы, радионуклиды и элементы-биофилы в окружающей среде : междунар. науч.-практ. конф., (16-18 окт. 2002 г.) : тез. докл. – Семипалатинск, 2002. – Т.2. – С. 60-64.

3. Вальков В. Ф. Влияние загрязнения тяжелыми металлами на фитотоксичность чернозема / В. Ф. Вальков, С. И. Колесников, К. Ш. Казеев // Агрохимия. – 1997. - № 6. – С. 50-55.

4. Власюк П. А. Биологические элементы жизнедеятельности растений / П. А. Власюк. – К. : Наук. думка, 1969. – 516 с.

5. Власюк П.А. Физиология питания растений. – К.: Урожай, 1964. – 483 с.

6. Жовинский Э. Я. Геохимия тяжелых металлов в почвах Украины / Э. Я. Жовинский, И. В. Кураева. – К. : Наук. думка, 2002. – 213 с.

7. Кабата-Пендиас А. Микроэлементы в почвах и растениях: пер. с англ. / А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас. – М.: Мир, 1989. – 439 с.

8. Надточій П. П. Екологія ґрунту та його забруднення / П. П. Надточій, В. Ф. Вольвач, В. Г. Гермашенко. – К. : Аграрна наука, 1997. – 286 с.