

ЕКОЛОГІЯ

УДК 58.051

doi: 10.25128/2078-2357.22.4.4

¹Т. В. АНДРУСИШИН, ²В. В. ГРУБІНКО, ¹О. М. ЯРЕМА

¹Західноукраїнський національний університет
вул. Майдан Перемоги, 3, корпус № 2, Тернопіль, 46009

²Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
вул. М. Кривоноса, 2, Тернопіль, 46027
e-mail: tetjanaandrusyshyn@gmail.com

ВМІСТ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ВЕГЕТАТИВНОЇ ЧАСТИНИ РУДЕРАЛЬНИХ РОСЛИН У ЗВ'ЯЗКУ З УМОВАМИ ЗРОСТАННЯ ЗАБРУДНЕННЯ

Вивчення особливостей накопичення важких металів у рослинах в умовах забруднених територій є важливим практичним напрямком на шляху до оптимізації природокористування з метою покращення стану довкілля.

Досліджено вміст важких металів у вегетативній частині рудеральних рослин, які ростуть у долині річки Збруч, у зоні впливу міського сміттєзвалища м. Волочиськ Хмельницької області. Проведено порівняльний аналіз отриманих даних із результатами досліджень вмісту важких металів у рослинах із природних екосистем різного типу.

Високий вміст металів у рослинах прямо відображає наслідки антропогенного впливу на біотичну складову природного середовища. Відбувається накопичення хімічних елементів у зоні зниження рельєфу місцевості за рахунок стоку поверхневих та ґрунтових вод.

З'ясовано, що у *Achillea millefolium* L. та *Taraxacum officinale* Wigg вміст важких металів вищий, ніж у рослин із порівнюваних природних екосистем, а у *Plantago major* L. він приблизно збігається. Виявлені особливості є перспективними щодо використання цих двох видів рослин як фітореєдматорів забрудненого середовища.

Ключові слова: важкі метали, сміттєзвалище, рудеральні рослини, *Achillea millefolium* L., *Taraxacum officinale* Wigg, *Plantago major* L.

Міста та їх околиці є своєрідними осередками високого рівня техногенного навантаження на компоненти природного середовища, адже тут концентруються основні виробничі потужності, велика кількість транспорту та побутових відходів, які є джерелами забруднення атмосферного повітря, ґрунтів та водойм.

Утилізація побутових відходів та ліквідація наслідків їх перебування на певній території є одним з основних аспектів захисту довкілля. Фільтрат сміттєзвалищ посідає одне з провідних місць серед забруднювачів навколишнього природного середовища [1, 8].

Надходження поллютантів у природні екосистеми спричиняє порушення біогеохімічних циклів сполук елементів і зумовлює формування аномальних ділянок із високим вмістом токсичних речовин (виділяють більше 100), до них відносяться і важкі метали.

Важкі метали (ВМ) є одними з найбільш небезпечних поллютантів, які вкрай негативно впливають на організми, можуть викликати віддалені ембріотоксичні і мутагенні наслідки [6, 16] та позиціонуються як пріоритетні забруднювачі навколишнього середовища. Важкі метали

із сміттєзвалищ мігрують у навколишнє середовище, створюючи поліелементні суміші, які при сумарному впливі є лімітуючими факторами для біоти.

Важливою складовою природних та антропогенних екосистем і найважливішою ланкою біогеохімічного колообігу є рослини. Оскільки рослини мають здатність поглинати з навколишнього середовища у більших або менших кількостях сполуки ВМ, їх можна використовувати як індикатор, що дозволить визначити ступінь забруднення ґрунтів важкими металами [5]. Так, наприклад, мак має виразну реакцію на підвищений вміст міді, у більшості рослин припиняється ріст, знижується енергія проростання насіння [5]. Ярутка чутлива до накопичення цинку, через що у неї відмирають кінчики листя та виникають потворні форми. Смольовка є індикатором свинцю, бо при його накопиченні вона має карликову форму, змінює колір листя на темно-червоний, квітки стають дрібнішими [11]. Однак в умовах постійного забруднення деякі види трав'янистих рослин здатні формувати металостійкі популяції, які утворюють різноманітні системи знешкодження металів [2], адже вони характеризуються певною вибірковою здатністю до поглинання хімічних елементів і з різною швидкістю пропускають скрізь себе ці елементи та здатні сортувати їх, затримуючи одні й пропускаючи інші. Ця вибіркова здатність має велике геохімічне значення, бо в результаті її змінюється хімічний склад окремих частин літосфери [4]. Щороку площі територій з понаднормовими концентраціями важких металів у ґрунтах збільшуються. Отже, проблема набуває загрозливого характеру і потребує запровадження сучасних й ефективних заходів ремедіації забрудненого середовища [10].

Антропогенне й техногенне навантаження зумовлює трансформацію і спрощення видового різноманіття типових фітоценозів. Інтегральною реакцією на підвищення концентрацій важких металів у природному середовищі є зниження життєдіяльності одних рослин і відмирання інших, унаслідок цього на антропогенно змінених територіях зменшується видове різноманіття і домінують види, стійкі до впливу поллютантів [13]. Основи таких фітоценозів сформовані, як правило, рудеральними видами рослин.

Накопичення важких металів у рудеральних рослинах, які ростуть поблизу сміттєзвалищ, досліджується мало, здебільшого описується досвід застосування вже відомих фіторемедіантів.

З огляду на зазначене, вивчення особливостей накопичення важких металів у рослинах в умовах забруднених територій є важливим практичним напрямком на шляху до оптимізації природокористування з метою покращення стану довкілля, що відповідає Цілям сталого розвитку України.

Метою роботи було дослідження накопичення важких металів у рудеральних рослинах з екосистеми, що перебуває в умовах високого антропогенного навантаження та забруднення важкими металами.

Матеріали і методи досліджень

Для визначення вмісту важких металів відбирали рудеральні рослини, які є найбільш чисельними серед тих видів, що зростають на досліджуваній території (координати: 49°55'84" пн. ш. – 26°21'61" сх. д.).

Зразки рослин – деревію звичайного (*Achillea millefolium* L.), кульбаби лікарської (*Taraxacum officinale* Webb. ex Wigg), подорожника великого (*Plantago major* L.) відбирали у травні-вересні поблизу м. Волочиськ – у долині річки Збруч, нижче схилу, на якому розташоване міське сміттєзвалище.

Точкові проби відбирали методом конверта з дотриманням вимог щодо чистоти рослинного зразка. З досліджуваних ділянок отримували об'єднані проби екземплярів кожного виду. Оцінку щільності, кількості екземплярів рослин кожного виду на пробних ділянках здійснено на основі візуальних спостережень та кількісного обліку.

Мінералізацію зразків вегетативної частини рослин здійснювали методом мокроого озолення. До наважки сухої маси рослини додавали 10 мл HNO_3 і нагрівали при температурі 105°C упродовж 2-х год. Після охолодження до суміші додавали 3 мл 30 % H_2O_2 , нагрівали упродовж 1 год та фільтрували. В отриманих нітратних розчинах визначали вміст ВМ методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії на спектрофотометрі С-115 при відповідних довжинах хвиль, які відповідали максимуму поглинання кожного з досліджуваних металів. Отримані дані

опрацьовували методом варіаційної статистики з використанням критерію Стюдента. Вміст ВМ визначали у вегетативній частині рослин і виражали в мг на 1 кг сухої маси.

Результати досліджень та їх обговорення

На основі візуальної оцінки флористичного складу види рослин подано в нисхідному порядку за їх щільністю – *A. millefolium*, *T. officinale*, *P. major*, що було підтверджено при підрахунку кількості екземплярів кожного виду на 1 м² у п'ятьох досліджуваних ділянках (табл. 1).

Таблиця 1

Кількість екземплярів рослин досліджуваних видів на 1 м²

Вид	Ділянка				
	1	2	3	4	5
<i>A. millefolium</i>	230	79	-	-	351
<i>T. officinale</i>	73	-	-	-	72
<i>P. major</i>	-	2	-	-	5

Зіставляючи результати дослідження вмісту важких металів у *A. millefolium* з їх вмістом у рослинах із заказника «Рязанова балка» [3], зауважимо на порядок вищий вміст Цинку (у травні – у 16,5 рази) (рис. 1).

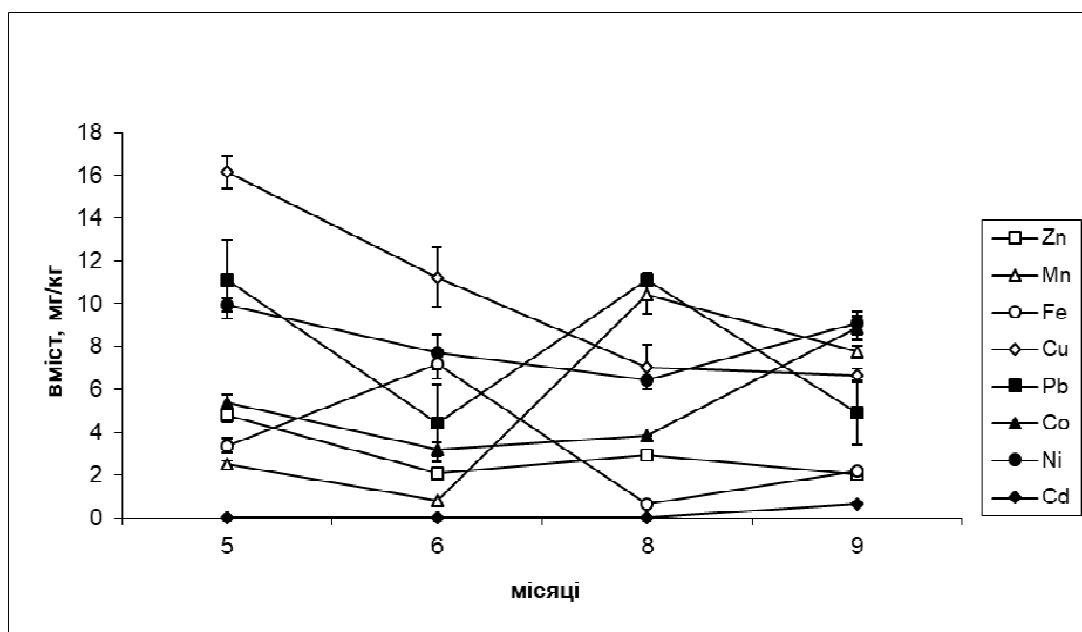


Рис. 1. Вміст важких металів в *A. millefolium*, (M±m, n=3)

Примітка: Zn (1×10), Fe (1×10²)

Вміст Мангану у *A. millefolium* в межах 2,5–10,4 мг/кг, що співвідноситься з даними результатів порівнюваного дослідження.

Вміст Феруму у *A. millefolium* на порядок вище, ніж у рослин із заказника «Рязанова балка» (крім серпня). Максимальна різниця у 36,7 рази в червні (вміст металу 721,07 мг/кг).

Вміст Купруму у *A. millefolium* також вище у 12 разів в червні (16,14 мг/кг) у результатах нашого дослідження.

Дуже високий вміст Плюмбуму в *A. millefolium* із досліджуваної ділянки відносно порівнюваних даних (у 30,7–79,6 рази в різні місяці).

Вміст Кобальту у *A. millefolium* також значно вищий – від 15,9 у червні до 44,3 рази у вересні (8,87 мг/кг).

Нікель у *A. millefolium* також має високі показники (напр. у травні 9,94 мг/кг), що перевищують порівнювані від 11,1 до 17,1 рази.

У зразках *A. millefolium* виявлено Кадмій у слідових кількостях, лише у вересні – 0,64 мг/кг, що у 10,6 раза вище, ніж у рослинах із заказника.

За рівнем накопичення в *A. millefolium* важких металів їх розташовано у низхідному порядку: у травні – Fe > Zn > Cu > Pb > Ni > Co > Mn > Cd, у червні – Fe > Zn > Cu > Ni > Pb > Co > Mn > Cd, у серпні – Fe > Zn > Pb > Mn > Cu > Ni > Co > Cd, у вересні – Fe > Zn > Ni > Co > Mn > Cu > Pb > Cd.

Порівнюючи вміст важких металів у *T. officinale* (рис. 2) з даними літературних джерел [6], зауважимо високий рівень цинку, адже мінімальний показник у травні (16,19 мг/кг) у межах найвищих значень порівнюваних даних.

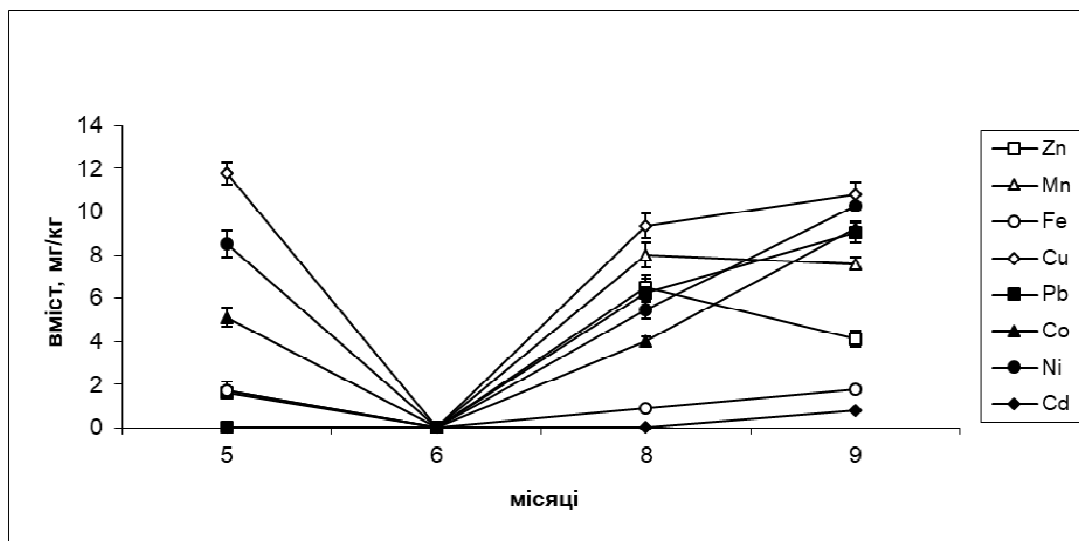


Рис. 2. Вміст важких металів в *T. officinale*, ($M \pm m$, $n=3$)

Примітка: Zn (1×10), Fe (1×10^2)

Найвищий вміст Мангану у *T. officinale* (8,02 мг/кг) виявлено у серпні, що у 1,5 раза менше від мінімальних показників металу в кульбабі лікарській з урбоєкосистем м. Дніпродзержинськ [9] (надалі – м. Кам'янське, відповідно до закону про декомунізацію 2016 року).

Виявлено високий вміст Феруму у *T. officinale* (у вересні 176,05 мг/кг), що у 5,93 раза вище від вмісту металу у кульбабі лікарській, відібраній у транспортній зоні [12] міста Миколаєва.

Вміст Купруму в надземній частині *T. officinale* був найвищим у травні (11,78 мг/кг) та приблизно співвідноситься з результатами дослідження вмісту металу у кульбабі лікарській, що зростає в аеропорту «Жуляни» [6].

У *T. officinale* Плюмбум виявлено у серпні та вересні. Вміст металу практично на порядок вище (у 9,21 рази), ніж у кульбабі з аеропорту «Жуляни» [6].

Вміст Кобальту у *T. officinale* найвищий у вересні (9,26 мг/кг).

Вміст Нікелю у *T. officinale* максимальний у вересні (10,26 мг/кг), що є порівняно високим показником, адже максимальний вміст цього металу в урбоєкосистемах Кам'янського [9] у 1,97 раза менше.

Кадмій у *T. officinale* виявлений у слідових кількостях, а у вересні – 0,77 мг/кг, що у 1,2 раза вище від вмісту металу у кульбабі з аеропорту «Жуляни» [6].

За рівнем накопичення в *T. officinale* важких металів їх розташовано у низхідному порядку: у травні – Fe > Zn > Cu > Ni > Co > Mn > Pb = Cd, у серпні – Fe > Zn > Cu > Mn > Pb > Ni > Co > Cd, у вересні – Fe > Zn > Cu > Ni > Co > Pb > Mn > Cd.

Порівнюючи результати дослідження вмісту Цинку у *P. major* з його вмістом у подорожнику з Ніжинського аеродрому [7], зауважимо, що у серпні наші показники майже вдвічі вищі (у 1,65 рази) (рис. 3). Щоправда, вміст металу у травні та вересні майже відповідає порівнюваним результатам, що свідчить про чіткий сезонний режим геохімічного колообігу у зв'язку з підвищеними потребами рослин в живленні у вегетаційний період.

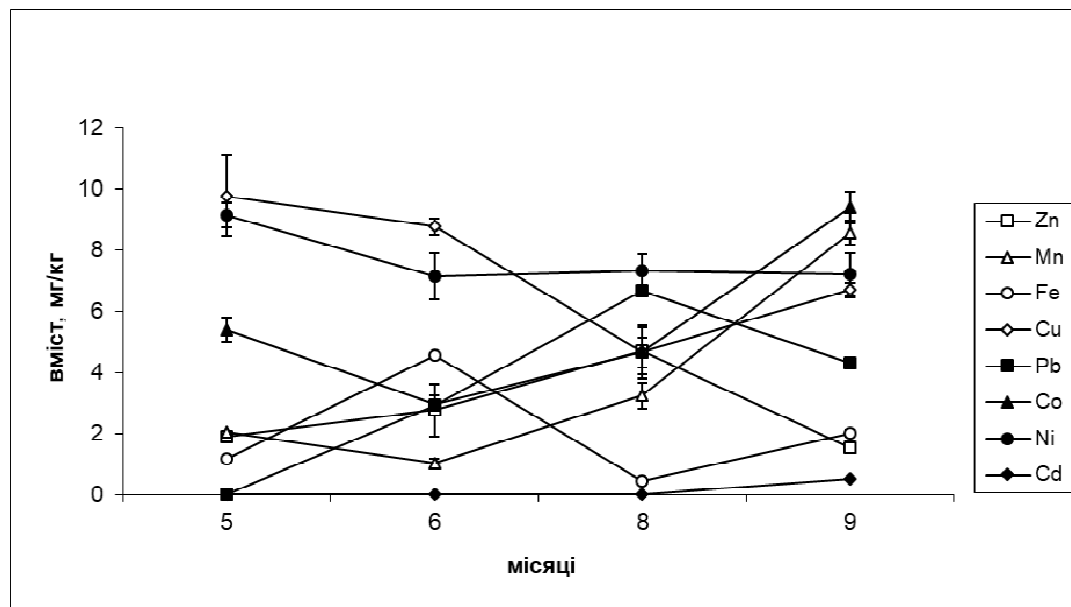


Рис. 3. Вміст важких металів в *P. major*, ($M \pm m$, $n=3$)

Примітка: Zn (1×10), Fe (1×10^2)

Вміст Мангану у *P. major* найвищий у вересні (8,57 мг/кг), а Феруму (455,47 мг/кг) – у червні.

Вміст Купруму (4,65–9,78 мг/кг) у *P. major* протягом періоду досліджень майже в діапазоні показників вмісту металу в подорожнику з аеродрому «Жуляни» та Ніжинського аеродрому [7], з невисоким перевищенням у травні та червні (у 1,17 рази).

Вміст Плюмбуму у *P. major* (2,93–6,66 мг/кг) приблизно співвідноситься з порівнюваними даними [7].

Вміст Кобальту *P. major* максимальний у вересні (9,41 мг/кг), а Нікелю – у травні (9,14 мг/кг).

У *P. major* виявлено сліди Кадмію, а у вересні його вміст вже 0,52 мг/кг, що практично відповідає вмісту металу у Ніжинському аеродрому та аеродрому «Жуляни» [7].

За рівнем накопичення у *P. major* важких металів їх розташовано у низхідному порядку: у травні – Fe > Zn > Cu > Ni > Co > Mn > Pb = Cd, у червні – Fe > Zn > Cu > Ni > Co > Pb > Mn > Cd, у серпні – Zn > Fe > Ni > Pb > Cu > Co > Mn > Cd, у вересні – Fe > Zn > Co > Mn > Ni > Cu > Pb > Cd.

Висновки

Вміст всіх важких металів в *A. Millefolium*, крім Мангану, значно вищий, ніж у рослинах цього виду із заказника, що прямо відображає наслідки антропогенного впливу на біотичну складову природного середовища.

Вміст Цинку, Феруму, Плюмбуму, Нікелю та Кадмію у рослин виду *T. officinale*, вищий, ніж у рослинах, що зростають у техно- та урбоєкосистемах Кам'янського, Миколаєва та Києва, що свідчить про високе антропогенне навантаження на екосистему, що знаходиться в зоні впливу розташованого неподалік сміттєзвалища.

Вміст більшості виявлених важких металів у *P. major* корелює з вмістом металів у рослинах, відібраних у Ніжинському аеропорту та аеропорту «Жуляни» (крім вмісту Цинку та Купруму, що іноді перевищує порівнювані показники).

Накопичення хімічних елементів відбувається у зонах зниження рельєфу місцевості за рахунок стоку поверхневих та ґрунтових вод [1], що, ймовірно, є однією з причин високого вмісту металів у деревію звичайному та кульбабі лікарській, адже зразки були відібрані у долині річки Збруч. *A. millefolium* та *T. officinale* демонструють спорідненість до накопичення важких металів, що робить їх перспективними видами для фіторе mediaції забруднених територій.

1. Бузіна І. М. Застосування фіторе mediaційних технологій для ґрунтів з монометалічним забрудненням. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2014. Вип. 24.7. С. 115–121.
2. Бортнік Л. М. Екологічна оцінка урболандшафтів за вмістом важких металів у системі ґрунт-рослина : автореф. дис... канд. біол. наук. Дніпропетровськ, 1999. 20 с.
3. Гололобова О. О. Екологічний стан компонентів довкілля природно-заповідного фонду Харківської області (на прикладі заказників «Рязанова балка», «Кочетоцький», «Цикалове»). *Вісник ХНУ імені В. Н. Каразіна, серія «Екологія»*. 2012. № 1004, вип. 7. С. 91–100.
4. Голуб В. А., Волощинська С. С., Голуб С. Н. Видоспецифічні особливості акумуляції важких металів рослинами приавтомагістральної смуги автодороги М-07 «Київ-Ковель-Ягодин». *Природа Західного Полісся та прилеглих територій* : зб. наук. пр. / за заг. ред. Ф. В. Зузика. Луцьк : Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки. 2019. № 16. С. 197–201.
5. Демура В. І., Готвянська В. О., Павличенко В. О. Розподіл та накопичення важких металів в рослинах та ґрунтах на територіях розміщення відходів вуглевидобутку. *Геотехнічна механіка*. 2013. Вип. 111. С. 23–29.
6. Довгопола К. А. Спектральний аналіз вмісту флавоноїдів кульбаби лікарської *Taraxacum officinale* W. та цикорію звичайного *Cichorium intybus* L. в залежності від місця зростання. *Проблеми екологічної біотехнології*. 2016. № 2. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/peb_2016_2_7 (дата звернення: 09.12.2022).
7. Довгопола К. А., Гаркава К. Г. Вплив умов зростання на вміст біологічно активних компонентів у *Plantago major* L. *Екологічні науки*. № 2 (21). С. 229–232.
8. Еколого-техногенна небезпека Броницького сміттєзвалища. URL: https://kstuca.kharkov.ua/wp-content/uploads/2019/ndial/konkursnr/323-peremozhch-turu/133_tehnogenna_nabazpeka_smittezvalysch.pdf (дата звернення: 09.12.2022).
9. Клименко Т. К., Ларіонова Л. П. Екологічний моніторинг забруднення урбоєкосистем важкими металами з використанням рослин видів *Taraxacum officinale* і *Poa angustifolia*. *Збірник наукових праць Національного гірничого університету*. 2012. № 32. С. 268–275.
10. Комарова І. Р. Еколого-біологічні особливості *Taraxacum officinale* Wigg за дії забруднення важкими металами в умовах промислового Криворіжжя : дис... канд. біол. наук: 03.00.16 / Дніпровський національний університет ім. Олеся Гончара. Дніпро, 2019. 194 с.
11. Крайнюков О. М., Кривицька І. А., Черкашина Ю. Ю. Оцінка впливу важких металів на фотосинтезуючий апарат рослин. *«Молодий вчений» Біологічні науки*. 2020. № 4 (80) квітень. С. 244–252.
12. Цикало А. Л., Космачова А. М., Смирнов В. М. Експериментальне дослідження накопичення важких металів рослинами та перспективи використання рослин для попередження забруднення довкілля урбанізованих територій. *Холодильна техніка та технологія*. 2015. Т. 51, вип. 6. С. 78–82.
13. Щербаченко О. І. Важкі метали як токсичний фактор забруднення природного середовища. Стійкість і адаптація рослин до їх впливу. *Наукові записки Державного природознавчого музею*. 2014. Вип. 30. С. 157–182. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nzdpm_2014_30_19 (дата звернення: 09.12.2022).

References

1. Buzina I. M. Zastosuvannia fitoremediatsiinykh tekhnolohii dlia hruntiv z monometalichnym zabrudnenniam. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy*. 2014. Vyp. 24.7. S. 115–121. [in Ukrainian]
2. Bortnik L. M. Ekolohichna otsinka urbolandshaftiv za vmistom vazhkykh metaliv u systemi hrunt-roslyna : avtoref. dys... kand. biol. nauk. Dnipropetrovsk, 1999. 20 s. [in Ukrainian]
3. Hololobova O. O. Ekolohichni stan komponentiv dovkillia pryrodno-zapovidnoho fondu Kharkivskoi oblasti (na pryklady zakaznykiv «Riazanova balka», «Kochetotskyi», «Tsykalove»). *Visnyk KhNU imeni V. N. Karazina, seriia «Ekolohiia»*. 2012. № 1004, vyp. 7. S. 91–100. [in Ukrainian]

4. Holub V. A., Voloshchynska S. S., Holub S. N. Vydospetsyfichni osoblyvosti akumulatsii vazhkykh metaliv roslynamy pryavtomahistralnoi smuhy avtodorohy M-07 «Kyiv-Kovel-Yahodyn». *Pryroda Zakhidnoho Polissia ta prylehlykh terytorii* : zb. nauk. pr. / za zah. red. F. V. Zuzuka. Lutsk : Skhidnoievrop. nats. un-t im. Lesi Ukrainky. 2019. № 16. S. 197–201. [in Ukrainian]
5. Demura V. I., Hotvianska V. O., Pavlychenko V. O. Rozpodil ta nakopychennia vazhkykh metaliv v roslynakh ta hruntakh na terytoriiakh rozmishchennia vidkhodiv vuhlevydobutku. *Heotekhnichna mekhanika*. 2013. Vyp. 111. S. 23–29. [in Ukrainian]
6. Dovhopola K. A. Spektralnyi analiz vmistu flavonoidiv kulbaby likarskoi *Taraxacum officinale* W. ta tsykoriuu zvychainoho *Cichorium intybus* L. v zalezhnosti vid mistsia zrostantia. *Problemy ekolohichnoi biotekhnolohii*. 2016. № 2. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/peb_2016_2_7 (data zvernennia: 09.12.2022). [in Ukrainian]
7. Dovhopola K. A., Harkava K. H. Vplyv umov zrostantia na vmist biolohichno aktyvnykh komponentiv u *Plantago major* L. *Ekolohichni nauky*. № 2 (21). S. 229–232. [in Ukrainian]
8. Ekoloho-tekhnohenna nebezpeka Bronytskoho smittiezvalyshcha. URL: [//kstuca.kharkov.ua/wp-content/uploads/2019/ndial/konkursnr/323-peremozhch-turu/133_tehnogenna_nabarpeka_smittezvalyshch.pdf](http://kstuca.kharkov.ua/wp-content/uploads/2019/ndial/konkursnr/323-peremozhch-turu/133_tehnogenna_nabarpeka_smittezvalyshch.pdf) (data zvernennia: 09.12.2022). [in Ukrainian]
9. Klymenko T. K., Larionova L. P. Ekolohichniy monitorynh zabrudnennia urboekosystem vazhkymy metalamy z vykorystanniam roslyn vydiv *Taraxacum officinale* i *Poa angustifolia*. *Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoho hirnychoho universytetu*. 2012. № 32. C. 268–275. [in Ukrainian]
10. Komarova I. R. Ekoloho-biolohichni osoblyvosti *Taraxacum officinale* Wigg za dii zabrudnennia vazhkymy metalamy v umovakh promyslovoho Kryvorizhzhia : dys... kand. biol. nauk: 03.00.16 / Dniprovskiy natsionalnyi universytet im. Olesia Honchara. Dnipro, 2019. 194 s. [in Ukrainian]
11. Krainiukov O. M., Kryvytska I. A., Cherkashyna Yu. Yu. Otsinka vplyvu vazhkykh metaliv na fotosintezuiuchyiy aparat roslyn. «*Molodyi vchenyi*» *Biolohichni nauky*. 2020. № 4 (80) kviten. S. 244–252. [in Ukrainian]
12. Tsykalo A. L., Kosmachova A. M., Smyrnov V. M. Eksperymentalne doslidzhennia nakopychennia vazhkykh metaliv roslynamy ta perspektyvy vykorystannia roslyn dlia poperedzhennia zabrudnennia dovkillia urbanizovanykh terytorii. *Kholodylna tekhnika ta tekhnolohiia*. 2015. T. 51, vyp. 6. S. 78–82. [in Ukrainian]
13. Shcherbachenko O. I. Vazhki metaly yak toksychniy faktor zabrudnennia pryrodnoho seredovyshcha. Stiikist i adaptatsiia roslyn do yikh vplyvu. *Naukovi zapysky Derzhavnogo pryrodoznavchoho muzeiu*. 2014. Vyp. 30. S. 157–182. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nzdpn_2014_30_19 (data zvernennia: 09.12.2022). [in Ukrainian]

¹T. V. Andrusyshyn, ²V. V. Hrubinko, ¹O. M. Yarema

¹Western Ukrainian National University, Ukraine

²Volodymyr Hnatiuk Ternopil National Pedagogical University, Ukraine

HEAVY METAL CONTENT OF THE VEGETATIVE PART OF RUDERAL PLANTS IN CONNECTION WITH GROWTH CONDITIONS

The study of the features of the accumulation of heavy metals in plants in the conditions of polluted territories is an important practical direction on the way to the optimization of nature use in order to improve the state of the environment.

The content of heavy metals in the vegetative part of ruderal plants growing in the valley of the Zbruch River, in the zone of influence of the municipal landfill of Volochysk, Khmelnytskyi Region, was studied. A comparative analysis of the obtained data with the results of research on the content of heavy metals in plants from different types of natural ecosystems was carried out.

The high content of metals in plants directly reflects the consequences of anthropogenic influence on the biotic component of the natural environment. Accumulation of chemical elements occurs in the area of reduced topography due to runoff of surface and ground water.

It was found that the content of heavy metals in *Achillea millefolium* L. and *Taraxacum officinale* Wigg is higher than in plants from the compared natural ecosystems, and in *Plantago major* L. it is approximately the same. The identified features are promising for the use of these two types of plants as phytoremediators of the polluted environment.

Key words: heavy metals, landfill, ruderal plants, *Achillea millefolium* L., *Taraxacum officinale* Wigg, *Plantago major* L.

Надійшла 16.11.2022.