

ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННИХ БІОІНДИКАТОРІВ ДЛЯ ОЦІНКИ ТОКСИЧНОСТІ ҐРУНТІВ НА ТЕРИТОРІЇ М. КАМ'ЯНЦЯ-ПОДІЛЬСЬКОГО

І. Д. ГРИГОРЧУК

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
Україна, 32300, м. Кам'янець-Подільський, вул. Огієнка, 61,
e-mail: physioplants@mail.com

Здійснено оцінку токсичності ґрунтів на території м. Кам'янець-Подільського з використанням рослинних біотестерів. Визначено шість точок відбору ґрунтів узбіч автомобільних доріг із різною інтенсивністю транспортного руху: точка 1 – вулиця Шевченка (контрольна ділянка) (житлова вулиця місцевого значення), точка 2 – проспект Грушевського (магістральна вулиця загальноміського значення), точка 3 – вулиця Привокзальна (магістральна вулиця вантажного руху), точка 4 – перехрестя вулиць Чехова та Хмельницьке шосе (магістральна вулиця загальноміського значення), точка 5 – перехрестя вулиці Князів Коріатовичів та залізничного полотна (магістральна вулиця районного значення), точка 6 – перехрестя залізничного полотна та вулиці Хмельницьке шосе (магістральна вулиця загальноміського значення). Аналіз біотоксичності ґрунтів здійснено за методикою «ростовий тест» (Горова та ін., 2007, 2014). Як тест-об'єкти обрано *Allium cepa* L., *Lepidium sativum* L. і *Raphanus sativus* L. Фітотоксичний ефект визначено у відсотках за довжиною кореневої та надземної частини. Встановлено, що найменша завантаженість транспортними засобами (60 одиниць за годину) та кількість забруднювальних викидів від них (32 т/рік) була на вулиці Шевченка, а найбільша – на перехресті вулиці Хмельницьке шосе та залізничного шляху – 822 транспортні одиниці за годину та 387,365 т/рік викидів відповідно. Оцінка ростових параметрів тест-рослин, вирощених на відібраних ґрунтах засвідчила, що найбільшими морфометричними параметрами, характеризувалися об'єкти, культивовані на ґрунті з вул. Шевченка, а найменшими – з точки 5 і 6, що вказує на пригнічення їх ростових процесів. На основі виконаних вимірювань обчислено фітотоксичний ефект. За довжиною наземної частини, найбільший фітотоксичний ефект помічено у *A. cepa* в точці 5 (30%) і децю нижчий (26%) – у точці 6, що відповідає середньому рівню токсичності ґрунту. Середньої токсичності за цим показником був ґрунт з точки 6 і для *L. sativum* (ФЕ=21%). За довжиною кореневої системи найтоксичнішим виявився ґрунт для *A. cepa*, зібраний із перехрестя вулиці Князів Коріатовичів та залізничного шляху (точка 5). Дійдено висновку, що ґрунти вздовж автомобільних шляхів м. Кам'янець-Подільського належать до середньозабруднених, а найвразливішим до забрудненості ґрунту серед досліджуваних тест-об'єктів є *A. cepa*.

Ключові слова: фітоіндикація, фітотоксичний ефект, *Raphanus sativus*, *Allium cepa*, *Lepidium sativum*, ростовий тест.

Вступ. У зв'язку зі збільшенням кількості та площі міст вивчення такої складової урбоєкосистеми, як ґрунтовий покрив дуже актуальне. Міські ґрунти, що формуються під дією антропогенного впливу суттєво відрізняються біологічними та фізико-хімічними показниками від природних аналогів: мають більшу щільність, лужну реакцію середовища, забруднені важкими металами та пестицидами, отже, втрачають свої основні екологічні функції. У зв'язку з цим вкрай необхідне напрацювання адекватних методів оцінки екологічного стану міських ґрунтів. Перспективними є методи біотестування, які допомагають порівняно швидко здобути інформацію про наявність у середовищі токсичних речовин. Незважаючи на проведені багатьма ученими дослідження оцінки фітотоксичності ґрунтового покриву (Бешлей та ін., 2014; Горова, 2007; Губачов, 2010; Джура та

ін, 2006; Стаднічук, 2013; Бардина та ін., 2013; Еремченко та ін., 2014; Седельникова та ін., 2013), пошук специфічних тест-систем, сприйнятних до різних токсичних речовин певного міського середовища, які даватимуть змогу оцінювати комбінований вплив забруднень довкілля на біоту, залишається на часі.

Оскільки забруднення ґрунтів у містах пов'язане переважно з викидами автотранспорту, метою роботи була оцінка їх фітотоксичності вздовж автомобільних шляхів м. Кам'янець-Подільського.

Матеріали та методи досліджень. Для оцінки стану ґрунтів узбіч автомобільних шляхів м. Кам'янець-Подільського визначено шість точок відбору зразків: точка 1 – вулиця Шевченка (район ботанічного саду) – контрольна ділянка, точка 2 – проспект Грушевського, точка 3 – вулиця Привокзальна (район залізничного

вокзалу), точка 4 – перехрестя вулиць Чехова та Хмельницьке шосе, точка 5 – перехрестя вулиці Князів Коріатовичів та залізничного полотна, точка 6 – перехрестя залізничного шляху та вулиці Хмельницьке шосе. Оскільки точка 1 розміщена в найменш переповненому автомобілями та промисловими підприємствами районі, її прийнято нами за контроль. Згідно з класифікацією категорій вулиць і доріг (Бондаренко, Дворніков, 2004), вулицю Шевченка можна віднести до житлових вулиць місцевого значення, проспект Грушевського і Хмельницьке шосе – магістральних вулиць загальноміського значення, вулицю Привокзальну – магістральних доріг вантажного руху, вулицю Князів Коріатовичів – магістральних вулиць і доріг районного значення (табл. 1).

Аналіз біотоксичності ґрунтів здійснювали за методикою «ростовий тест» (Горова та ін., 2007, 2014). Для цього просушені зразки ґрунту просіювали через сито з дрібними отворами. Біотестування виконували в чашках Петрі: на фільтрувальний папір викладали 1 г досліджуваного ґрунту та 30 штук насіння тест-

культури. За тест-об'єкти обрали *Allium cepa* L., *Lepidium sativum* L. і *Raphanus sativus* L. Ґрунт і насіння розподіляли рівномірно на площині чашки Петрі, заливали 5–7 мл відстояної кип'яченої водопровідної води. Для кожної точки відбору експеримент повторювали тричі. Насіння пророщували в термостаті за 23–25 °С. Через 96 годин вимірювали довжину кореневої системи та наземної частини.

Фітотоксичний ефект (ФЕ, %) визначали у відсотках за довжиною кореневої та наземної частини за формулою:

$$\text{ФЕ} = \frac{(L_0 - L_x)}{L_0} \times 100 \%$$

де L_0 – середня довжина кореневої чи надземної частини рослин, вирощених на зразках ґрунту з контрольної точки; L_x – середня довжина кореневої чи наземної частини рослин, вирощених на ґрунті з досліджуваних ділянок. Оцінку токсичності субстратів визначали за п'ятибальною шкалою (табл. 2).

Таблиця 1
Класифікація та завантаженість автомобілями
вулиць м. Кам'яця-Подільського

Table 1
Classification and number of cars on the streets of
Kamyants-Podilsky

Територія дослідження	Категорія вулиць та доріг	Загальна інтенсивність автомобільного руху за годину	Технічна категорія дороги	Транспортні умови
Вулиця Шевченка (контрольна ділянка) (точка 1)	Житлова місцевого значення	60	IV	Легкі
Проспект Грушевського (точка 2)	Магістральна загальноміського значення	454	I	Легкі
Вулиця Привокзальна (точка 3)	Магістральна вантажного руху	224	II	Легкі
Перехрестя вулиць Хмельницьке шосе та вулиці Чехова (точка 4)	Магістральна загальноміського значення	767	I	Легкі
Перехрестя вулиці Князів Коріатовичів і залізничного полотна (точка 5)	Магістральна районного значення	518	I	Легкі
Перехрестя вулиці Хмельницьке шосе та залізничного полотна (точка 6)	Магістральна загальноміського значення	822	I	Легкі

Таблиця 2
Шкала рівнів токсичності ґрунтів (Джура та ін., 2006)

Table 2
The scale levels of toxic soils (Jura et al., 2006)

Фітотоксичний ефект, %	Рівень токсичності
0-20	Відсутність або слабкий рівень
20,1-40	Середній рівень
40,1-60	Вище середнього рівня
60,1-80	Високий рівень
80,1-100	Максимальний рівень

Завантаженість вулиць автотранспортом встановлювали методом підрахунку автомобілів різних типів тричі по 60 хв. уранці (8.00–9.00), в обідню пору (13.00–14.00) та ввечері (18.00–19.00).

Розрахунки викидів забруднювальних речовин автотранспортом здійснено за методикою О.В. Чекмарєвої та ін. (Чекмарєва, Бондаренко, 2004).

Отримані дані опрацьовано методами математичної статистики (Лакин, 1990).

Результати та їх обговорення. Автомобільна дорога – одне з основних джерел забруднення атмосферного повітря, ґрунтів, поверхневих і ґрунтових вод, а також руйнування природного ландшафту. Вплив транспорту на навколишнє середовище населеного пункту можна оцінити, врахувавши такий показник як завантаженість вулиць автомобілями, який і визначає рівень забруднення навколишнього середовища викидами автомобільного транспорту. Так, на вулиці Шевченка виявлено найменшу завантаженість транспортними засобами (60 одиниць за годину) та кількість забруднювальних від них викидів (32 т/рік), а на перехресті вулиці Хмельницьке шосе та залізничного шляху – найбільша – в середньому 822 транспортні одиниці за годину та 387,365 т/рік викидів відповідно (табл. 1, 3). Високі ці показники і на перехресті вулиць Чехова та Хмельницьке шосе, де завантаженість транспортом та кількість викидів від нього

становили відповідно 767 одиниць за годину та 329,643 т/рік.

Згідно з класифікацією транспортних умов (Бондаренко, Дворніков, 2004), яка базується на інтенсивності руху транспортного потоку (легкі – до 1100, середні – 1100-1900, скрутні – 1900-2500, важкі і критичні – 2500-3000 – 3000-4000 і вище транспортних засобів на годину), досліджувані вулиці можна зарахувати до категорії легких. За технічними даними проспект Грушевського, вулицю Князів Коріатовичів, та Хмельницьке шосе можна віднести до автомобільних доріг I технічної категорії з інтенсивністю руху понад 10000 транспортних засобів на добу, вулицю Привокзальну – до доріг II технічної складності (інтенсивність руху 3000-10000 транспортних засобів на добу), а вулицю Шевченка – до доріг IV технічної складності (інтенсивність руху 150-1500 транспортних засобів на добу) (табл. 1).

Оцінка ростових параметрів тест-рослин, вирощених на ґрунті, відібраному з вулиці Шевченка, засвідчила, що досліджувані рослини характеризувалися найбільшими показниками розвитку підземної та наземної частин, отже ця точка прийнята за контроль. Найменші морфометричні параметри досліджувані об'єкти мали в точці 5 (перехрестя вулиці Князів Коріатовичів і залізничного полотна) і 6 (перехрестя вулиці Хмельницьке шосе та залізничного полотна), що означає пригнічення їх ростових процесів (табл. 4, 5).

Таблиця 3

Кількість викидів забруднювальних компонентів автотранспортними засобами на території м. Кам'янець-Подільського

Table. 3

Emissions of polluting components motor vehicles in Kamyanets-Podilsky

Територія дослідження	Викиди забруднювальних компонентів, т/рік						Загальна кількість викидів, т/рік
	CO	NO _x	CH	SO ₂	Pb	C	
Вулиця Шевченка (контрольна ділянка) (точка 1)	18,64	7,71	4,96	0,59	0,178	0,008	32,086
Проспект Грушевського (точка 2)	168,1	14,6	25,4	2,1	0,180	0,3	190,621
Вулиця Привокзальна (точка 3)	185,65	28,4	14,75	5,292	0,192	1,46	295,123
Перехрестя вулиць Хмельницьке шосе та вулиці Чехова (точка 4)	151,27	58,51	73,38	4,98	1,223	0,35	329,643
Перехрестя вулиці Князів Коріатовичів і залізничного шляху (точка 5)	136	58,51	73,38	4,98	1,223	0,35	273,225
Перехрестя вулиці Хмельницьке шосе та залізничного шляху (точка 6)	208,95	77,37	92,62	7,19	1,223	0,012	387,365

На основі виконаних вимірювань обчислено фітотоксичний ефект (рис. 1, 2). Так, за довжиною наземної частини, найбільший фітотоксичний ефект помічено у тест-культури *A. cepa* в точці 5 (30%) і дещо нижчий (26 %) – у точці 6, що за таблицею 1 відповідає середньому рівню токсичності ґрунту. Середньої токсичності за цим показником був ґрунт з точки 6 і для *L. sativum* (ФЕ=21%) (рис. 1). За довжиною кореневої системи найбільш токсичним виявився ґрунт для *A. cepa*, зібраний із перехрестя вулиці

Князів Кориатовичів та залізничного полотна (точка 5). На основі цих результатів можна дійти висновку, що найзабрудненішим є ґрунт з точки 5, незважаючи на те, що завантаженість автомобільним транспортом та кількість викидів забруднювальних речовин від нього менші, ніж у точках 4 та 6. Це може свідчити про те, що поєднання авто- та залізничного транспорту призводить до більшої кількості викидів забруднювальних речовин у повітря і, як наслідок, у ґрунт.

Таблиця 4

Довжина наземної частини досліджуваних тест-культур на ґрунтах м. Кам'янця-Подільського, $M \pm m$, см

Table 4

The length of the stem test cultures studied in soils of Kamyanets-Podilsky, $M \pm m$, cm

Показник довжини наземної частини тест-культури	Місця відбору ґрунту					
	вул. Шевченка (контроль) (точка 1)	проспект Грушевського (точка 2)	вулиця Привокзальна (точка 3)	перехрестя вулиць Чехова та Хмельницьке шосе (точка 4)	перехрестя вулиці Князів Кориатовичів і залізничного полотна (точка 5)	перехрестя вулиці Хмельницьке шосе та залізничного полотна (точка 6)
<i>Allium cepa</i> L.	2,71±0,14	2,63±0,02*	2,26±0,07*	2,60±0,16*	1,89±0,13*	2,01±0,15*
<i>Lepidium sativum</i> L.	12,51±0,09	12,49±0,09	12,47±0,11	12,50±0,17	10,74±0,15*	9,89±0,13*
<i>Raphanus sativus</i> L.	6,41±0,11	6,37±0,14	6,34±0,13*	6,40±0,09	6,32±0,16*	5,98±0,17*

* – вірогідна відмінність від контролю ($p < 0,05$)

* – significant difference regarding the control ($p < 0.05$)

Таблиця 5

Довжина кореневої системи досліджуваних тест-культур на ґрунтах м. Кам'янця-Подільського, $M \pm m$, см

Table 5

The length of the root system test cultures studied in soils of Kamyanets-Podilsky, $M \pm m$, cm

Показник довжини кореневої системи тест-культури	Місця відбору ґрунту					
	вул. Шевченка (контроль) (точка 1)	проспект Грушевського (точка 2)	вулиця Привокзальна (точка 3)	перехрестя вулиць Чехова та Хмельницьке шосе (точка 4)	перехрестя вулиці Князів Кориатовичів і залізничного полотна (точка 5)	перехрестя вулиці Хмельницьке шосе та залізничного полотна (точка 6)
<i>Allium cepa</i> L.	1,26±0,11	1,25±0,08	1,24±0,05	1,19±0,13*	0,99±0,17*	1,15±0,09*
<i>Lepidium sativum</i> L.	0,97±0,15	0,95±0,07	0,96±0,06	0,93±0,11	0,92±0,09	0,81±0,11*
<i>Raphanus sativus</i> L.	7,63±0,09	7,59±0,14	7,57±0,08	7,62±0,013	6,51±0,05*	6,49±0,08*

* – вірогідна відмінність від контролю ($p < 0,05$)

* – significant difference regarding the control ($p < 0.05$)

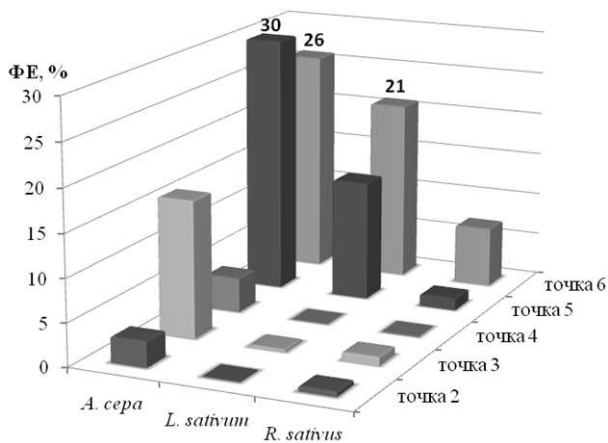


Рис. 1. Фітотоксичний ефект ґрунтів м. Кам'янець-Подільського за параметром довжини наземної частини

Fig. 1. Phytotoxic effects of soil of Kamyanets-Podilsky by setting the length of the stem: point 2 – Prospect Grushevskogo.

Примітка: точка 2 – проспект Грушевського, точка 3 – вулиця Привокзальна (район залізничного вокзалу), точка 4 – перехрестя вулиць Чехова та Хмельницьке шосе, точка 5 – перехрестя вулиці Князів Коріатовичів та залізничного полотна, точка 6 – перехрестя залізничного полотна та вулиці Хмельницьке шосе

Note: point 3 – Pryvokzalna Street (near the railway station), point 4 – intersection of Chekhov and Khmelnytsky Schose streets, point 5 – intersection of Knyaziv Koriatovich Street and railways, point 6 – intersection of railways and Khmelnytsky Schose Street

Висновки. За результатами виконаних досліджень встановлено, що ґрунти поблизу автомобільних шляхів м. Кам'янець-Подільського належать до середньозабруднених, а використання тест-рослин дає можливість визначити їх фітотоксичність. При цьому з'ясовано, що серед досліджуваних тест-систем найбільш чутливою до забрудненості ґрунту є *A. cerea*.

Список літератури:

1. Бардина Г. В., Чугунова М. В., Бардина В. И. Изучение экотоксичности урбаноземов методами биотестирования // «Живые и биокосные системы». – 2013. – № 5; URL: <http://www.jbks.ru/archive/issue-5/article-8>.
2. Берестецкий О. Методы определения токсичности почв. – Киев: Урожай, 1971. – С. 139–243.
3. Бешлей З. М., Бешлей С. В., Баранов В. И., Терек О. И. Використання рослинних тест-систем для оцінки токсичності техногенно забруднених субстратів // Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія: Біологія. – 2014, Вип. 1 (31). – С. 97–102.
4. Біоіндикація. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт студентами

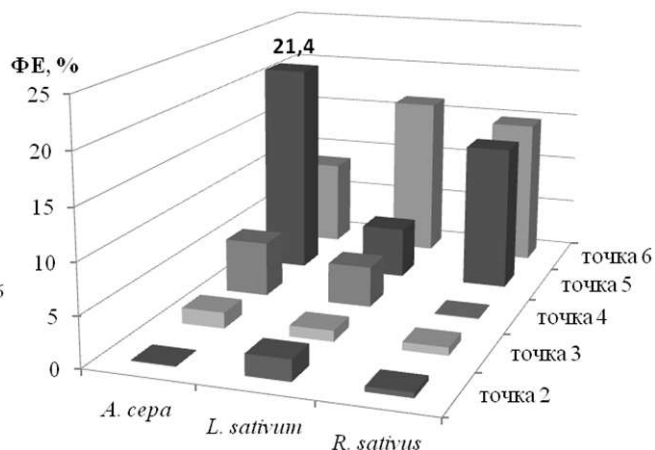


Рис. 2. Фітотоксичний ефект ґрунтів м. Кам'янець-Подільського за параметром довжини кореневої системи

Fig. 2. Phytotoxic effects of soil of Kamyanets-Podilsky by setting the length of the root system.

Примітка: точка 2 – проспект Грушевського, точка 3 – вулиця Привокзальна (район залізничного вокзалу), точка 4 – перехрестя вулиць Чехова та Хмельницьке шосе, точка 5 – перехрестя вулиці Князів Коріатовичів та залізничного шляху, точка 6 – перехрестя залізничного шляху та вулиці Хмельницьке шосе

Note: point 2 – Prospect Grushevskogo, point 3 – Pryvokzalna Street (near the railway station), point 4 – intersection of Chekhov and Khmelnytsky Schose streets, point 5 – intersection of Knyaziv Koriatovich Street and railways, point 6 – intersection of railways and Khmelnytsky Schose Street

напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / А.І. Горова, А.В. Павличенко, О.О. Борисовська, В.Ю. Грунтова, О.В. Деменко; Д.: Національний гірничий університет, 2014. – 76 с.

5. Бондаренко Е. В., Дворников Г. П. Дорожно-транспортная экология: учебное пособие / под ред. А. А. Цыцурь. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004. – 113 с.
6. Губачов О. І. Особливості використання рослин для біотестування ґрунтів з метою визначення рівня екологічної безпеки промислових територій // Наук. вісн. КУЕІТУ. Нові технології. – 2010. – № 3 (29). – С. 164–171.
7. Джура Н. М., Романюк О. І., Гонсьор Ян, Цвілінюк О. М., Терек О. І. Використання рослин для рекультивації ґрунтів, забруднених нафтою і нафтопродуктами // Екологія та ноосферологія. – 2006. – Т. 17, Вип. 1–2. – С. 55–60.
8. Еремченко О. З., Москвина Н. В., Шестаков И. Е., Швецов А. А. Использование тест-культур для оценки экологического состояния городских почв // Вестник ТГУ. – 2014. – Т.19, Вип.5. – С. 1280–1284.

9. Лакин Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
10. Обстеження та районування території за ступенем впливу антропогенних чинників на стан об'єктів довкілля з використанням цитогенетичних методів: методичні рекомендації / А. І. Горова, С. А. Риженко, Т. В. Скворцова та ін.; відповід. ред.: А. М. Пономаренко, С. А. Омельчук [видання офіційне]. – К. : 2007. – 36 с.
11. Седельникова Л. Л., Ларичкина Н. И., Седельникова А. А. Использование метода биотестирования экологического состояния в городской среде // Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского. Серия «Биология, химия». – 2014. – Том 27 (66), №5. – С. 154–159.
12. Стадничук О. Біоіндикаційне оцінювання токсичності ґрунтів у зоні впливу військової діяльності // Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Серія: Хімічні науки. – 2013. – Т. 24 (273). – С. 37–42.
13. Чекмарева О. В., Бондаренко Е. В. Оценка роли автотранспортного комплекса в формировании атмосферного воздуха: Методические указания к практическим занятиям. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004. – 43 с.
- Pavlichenko, O.O. Borisovs'ka, V.YU. Gruntova, O.V. Demenko; D.: Nacional'nij gimnichij universitet, 2014. – 76 s. (In Ukrainian).
5. Bondarenko E. V., Dvornikov G. P. Dorozhno – transportnaya ehkologiya: uchebnoe posobie./ pod red. A. A. Cycury. – Orenburg: GOU OGU, 2004. – 113 s. (In Russian).
6. Gubachov O. I. Osoblivosti vikoristannya roslin dlya biotestuvannya rruntiv z metoyu viznachennya rivnya ekologichnoi bezpeki promislovih teritorij // Nauk. visn. KUEITU. Novi tekhnologii. – 2010. – № 3 (29). – S. 164–171. (In Ukrainian).
7. Dzhura N. M., Romanyuk O. I., Gons'or YAn, Cvilinyuk O. M., Terek O. I. Vikoristannya roslin dlya rekul'tivacii rruntiv, zabrudnenih naftoyu i naftoproduktami // Ekologiya ta noosferologiya. – 2006. – T. 17, Vip. 1-2. – S. 55–60. (In Ukrainian).
8. Eremchenko O. Z., Moskvina N. V., Shestakov I. E., Shvecov A. A. Ispol'zovanie test-kul'tur dlya ocenki ehkologicheskogo sostoyaniya gorodskih pochv // Vestnik TGU. – 2014. – T.19, Vip.5. – S. 1280–1284. (In Russian).
9. Lakin G. F. Biometriya / G. F. Lakin. – М.: Vysshaya shkola, 1990. – 352 s. (In Russian).
10. Obstezhennya ta rajonuvannya teritorii za stupenem vplivu antropogennih chinnikov na stan ob'ektiv dovkillya z vikoristannyam citogenetichnih metodiv : metodichni rekomendacii / A. I. Gorova, S. A. Rizhenko, T. V. Skvorcova ta in.; vidpovid. red.: A. M. Ponomarenko, S. A. Omel'chuk [vidannya oficijne]. – К. : 2007. – 36 s. (In Ukrainian).
11. Sedel'nikova L. L., Larichkina N. I., Sedel'nikova A. A. Ispol'zovanie metoda biotestirovaniya ehkologicheskogo sostoyaniya v gorodskoj srede // Uchenye zapiski Tavricheskogo nacional'nogo universiteta im. V. I. Vernadskogo. Seriya «Biologiya, himiya». – 2014. – T. 27 (66). – №5. – S. 154–159. (In Russian).
12. Stadnichuk O. Bioindikacijne ocinyuvannya toksichnosti rruntiv u zoni vplivu vijs'kovoï diyal'nosti // Naukovij visnik Shkhidnoevropejs'kogo nacional'nogo universitetu imeni Lesi Ukraïнки. Seriya: Himichni nauki. – 2013. – 24 (273). – S. 37–42. (In Ukrainian).
13. Chekmareva O. V., Bondarenko E. V. Ocenka roli avtodorozhnogo kompleksa v formirovanii atmosfernogo vozduha: Metodicheskie ukazaniya k prakticheskim zanyatijam. – Orenburg: GOU OGU, 2004. – 43 s. (In Russian).

References:

USE OF PLANTS TEST SYSTEMS FOR ASSESS THE TOXICITY OF SOIL IN KAMYANETS-PODILSKY

I. D. Hrigorchuk

The evaluation of the toxicity of soil of Kamyanets-Podilsky. To study the soil chosen six points on streets with different amounts of traffic: point 1 – Shevchenko Street (control area) (residential street local), point 2 – Prospect Grushevskogo (main streets citywide significance), point 3 – Pryvokzalna Street (main street freight traffic), point 4 – intersection of Chekhov and Khmelnytsky Schose streets (main streets citywide significance), point 5 – intersection of Knyaziv Koriatovich Street and railways (trunk road of regional importance), point 6 – intersection of railways and Khmelnytsky Schose Street (highways citywide significance). Biotoxicity soil analysis conducted by the method of

"growth-test" (Gorova et al., 2007, 2014). As the test objects chosen *Allium cepa* L., *Lepidium sativum* L. and *Raphanus sativus* L. Phytotoxic effect was determined as a percentage of the length of roots and stems. Found that the smallest number of cars (60 units per hour) and the number of polluting emissions (32 tonnes / year) was on the Shevchenko Street and the highest – at the intersection of railways and Khmelnytsky Schose Street – 822 transport units per hour and 387.365 tons / year of emissions respectively. It is shown that the greatest morphometric parameters, test system characterized grown in soil from the Shevchenko Street, and the least – in point 5 and 6, indicating inhibition of their growth processes. On the basis of the measurements was calculated phytotoxic effect. For the length of the stem, the largest phytotoxic effect was noted in *A. cepa* in point 5 (30%) and somewhat lower (26%) – in point 6, which corresponds to the average level of toxicity of the soil. Middle toxicity of this indicator was ground in point 6 and *L. sativum* ($EF = 21\%$). For the length of the root system was the most toxic soil for *A. cepa*, collected from intersection of Knyaziv Koriatovich Street and railways (point 5). It was concluded that the soil located along the city roads of Kamyanets-Podilsky belong to medium polluted, and the most susceptible to contamination of soil studied test objects are *A. cepa*.

Keywords: phytointication, phytotoxic effect, Raphanus sativus, Allium cepa, Lepidium sativum, growth-test.

Отримано редколегією 29.11.2016