

УДК: 631.4.551.438.5(477)

ЗМІНА ПОКАЗНИКІВ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ У ЗАПОРІЗЬКІЙ ОБЛАСТІ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Корж О.П., к.б.н., доцент, Бойко О.П.

Запорізький національний університет Україна, 69600, м. Запоріжжя, вул. Жуковського, 66

ap777777@yandex.ru

В статті наведено відомості щодо вмісту основних елементів живлення та важких металів у ґрунтах Запорізької області в залежності від антропогенного навантаження.

Мета - визначення родючості ґрунтів на територіях із різним антропогенним навантаженням та оцінка ступеня його забруднення в районах дослідження.

Методи. В польових умовах для агрохімічної характеристики ґрунтів відбирались змішані зразки, які аналізували на базі Запорізького обласного державного проектно-технологічного центру охорони родючості ґрунтів та якості продукції за загальноприйнятими методиками на вміст гумусу, азоту, фосфору, калію, важких металів тощо.

Результати та висновки. Вміст важких металів усіх досліджених ділянок не перевищував ГДК. Але за більшістю металів найбільша концентрація встановлена для території Запорізького залізорудного комбінату, зокрема вміст цинку в 10 разів перевищував орні землі. Лише вміст свинцю (3,24 мг/кг) виявився максимальним на орних землях. Найвища родючість ґрунтів встановлена для міських парків м. Запоріжжя. Ґрунти паркової зони містили поживних елементів у 2 – 10 разів більше за орні землі та територію, прилеглу до залізорудного комбінату. Максимальний рівень вмісту гумусу ($6,0 \pm 0,057\%$) та найменший вміст азоту ($52,266 \pm 4,451$ мг/кг), фосфору ($51,67 \pm 2,333$ мг/кг) й калію ($244,33 \pm 2,333$ мг/кг) визначено на території Запорізького залізорудного комбінату. Сільськогосподарське та промислове навантаження призводить до втрати родючості ґрунту. Рекреація, яка відбувається в міських умовах, незначно позначається на родючості ґрунтів, а зміни їхніх показників пов'язані в першу чергу із забрудненням довкілля промисловими викидами та автомобільним навантаженням.

Ключові слова: Ґрунт, антропогенне навантаження, важкі метали, родючість.

ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ В ЗАПОРОЖСКОЙ ОБЛАСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ

Корж А.П., к.б.н., доцент, Бойко А.П.

Запорожский национальный университет Украина, 69600, г. Запорожье, ул. Жуковского, 66

В статье приведены данные по содержанию основных элементов питания и тяжелых металлов в ґрунтах Запорожской области в зависимости от антропогенной нагрузки.

Цель - определение плодородия почв на территориях с разным антропогенной нагрузкой и оценка степени его загрязнения в районах исследования.

Методы. В полевых условиях для агрохимической характеристики почвы отбирали смешанные образцы, которые анализировали на базе Запорожского областного государственного проектно-технологического центра охраны плодородия почв и качества продукции по общепринятым методикам на содержание гумуса, азота, фосфора, калия, тяжелых металлов и т.д.

Результаты и выводы .. Содержание тяжелых металлов всех исследованных участков не превышал ПДК. Но по большинству металлов наибольшая концентрация установлена для территории Запорожского железорудного комбината, в частности содержание цинка в 10 раз превышал пахотные земли. Только содержание свинца (3,24 мг / кг) оказался максимальным на пахотных землях. Самая высокая плодородие почв установлена для городских парков м. Запорожье. Почвы парковой зоны содержали питательных элементов в 2 - 10 раз больше пахотные земли и территорию, прилегающую к железорудного комбината. Максимальный уровень содержания гумуса ($6,0 \pm 0,057\%$) и наименьшее содержание азота ($52,266 \pm 4,451$ мг / кг), фосфора ($51,67 \pm 2,333$ мг / кг) и калия ($244,33 \pm 2,333$ мг / кг) определены на территории Запорожского железорудного комбината.

Сельскохозяйственное и промышленное нагрузки приводит к потере плодородия почвы. Рекреация, которая происходит в городских условиях, незначительно сказывается на плодородии почв, а изменения их показателей связаны в первую очередь с загрязнением промышленными выбросами и автомобильным нагрузкам.

Ключевые слова: Грунт, антропогенная нагрузка, тяжелые металлы, плодородие.

THE CHANGE OF SOIL FERTILITY INDICES IN ZAPORIZHZHYA REGION IN CORRELATION WITH ANTHROPOGENIC IMPACT

Korzh O.P., PhD, Assoc. prof., Boyko O.P.

Zaporizhzhya National University, Ukraine, 69600, Zaporizhzhya, Zhukovsky St. 66

The problem of soils defence in especially important today, as far as land resources are the background of national security of the country. The structure of land resources demonstrates that 2/3 of the territory of our country is occupied by the lands of agricultural purpose, among them over 4,5 mln ha being polluted with heavy metals and radionuclides. Anthropogenic charge is one of the major factors of negative impact on the grounds, that causes their pollution, degradation, erosion, decrease of nutrients in it and, as a consequence, decrease in the soil fertility. In urbanized territories, compared to natural ones, anthropogenic factor of ground-formation can be considered as a principal one. So-called techno-soils are characteristic of cities, - soils, created by people in the course of re-cultivation of this or that part of land as an object of agricultural work. They are characterized by the absence of precise horizons, mostly mosaic nature of origin, increased density and, eventually, low porosity.

Thus, the issue of current interest is the monitoring research of the territories with different level of anthropogenic charge, the definition of the major polluters and the analysis of soils as for the significant nutrients contained. It is the constant control of the most significant indices of fertility and soils pollution that allows to carry out timely the proper correcting effect on them in order to restore them. This research is aimed at the definition of soils fertility on the territories with different anthropogenic charge and the evaluation of the level of their pollution in the regions under analysis.

In this study the grounds of Zaporizhzhya region, having high level of anthropogenic impact, are analysed. The grounds are studied and estimated as for the major nutrients, as well as heavy metals contained in them. In the course of the research no analysed metal demonstrated exceeding the level of maximum permissible concentration in the grounds on all investigated areas. Though the contents of some areas differed significantly. For the majority of analysed metals the highest concentration is observed on the territory of Zaporizhzhya iron ore industrial complex, in particular, zinc (Zn) content was 10 times higher in proportion to cultivated soil. Only lead (Pb) quantity (3,24 mg/kg) was the maximum on cultivated soils.

According to the classification of soils in Ukraine as for humus content, all analysed samples should be referred to the group with low humus content. We have proved, that the lowest humus content is observed on the land locus № 1 that can be explained by erosion processes. The tests of soil samples, selected in the city, have almost no differences from agricultural lands that proves insignificant level of this index not only for agricultural lands, but for recreation urban areas as well.

The content of nitrogen (N), phosphorus (P) and potassium (K), alongside with humus content, constitute the basis of potential of soil fertility. The gross quantity of NPK in every group of soils varies in general within obvious measures that is explained not only by increasing the level of salinity and erosion of soils, in which nitrogen and phosphorus content decreases. Provision of the analysed samples of soils with these elements is low and medium, with potassium – medium and high. The grounds of park areas of Zaporizhzhya proved to be low alkaline. To our point of view, soil alkalinity in urban areas and on the territory of industrial complex is explained by technogenic impact (pollutions). The opposite result was obtained for sulphur content – its concentration on the territory of industrial complex is almost 34 higher than the content of cultivated ground. The same insignificant content of sulphur is observed on the territories of city parks, though its concentration on the area of “Dubovy Gay” (“Oak Grove”) was 5 times higher than in cultivated soils. Similar results are obtained for the selected samples – the territory of industrial complex results was thrice higher than for cultivated areas.

Therefore, both agricultural and industrial impacts cause the loss of soil fertility. Recreation, taking place in urban environment, insignificantly influences soil fertility, while the change of its indices is concerned mostly with industrial and traffic pollution.

Key words: soil, ground, anthropogenic impact, heavy metals, fertility

ВСТУП

Проблема охорони земель в Україні є особливо актуальною, оскільки стан земельних ресурсів виступає передумовою національної безпеки держави. За структурою земельного фонду 2/3 території нашої країни зайнято землями сільськогосподарського призначення, із яких понад 4,5 млн. га забруднені важкими металами й радіонуклідами [1].

Всебічний аналіз засвідчує, що зниження родючості ґрунтів України пов'язане як із природними чинниками, так і з виробничою діяльністю людини. Серед найважливіших причин втрати родючості ґрунтів слід назвати: різні види ерозії; дегуміфікацію; від'ємний баланс поживних елементів; забруднення ґрунтів важкими металами, залишками пестицидів і мінеральних добрив, радіонуклідами; ущільнення ґрунтів сільськогосподарською технікою тощо [2].

Дегуміфікація, або зменшення вмісту гумусу в ґрунті, є найконтрольованішим показником зниження його родючості. Багаторічні дослідження показують, що основними причинами дегуміфікації ґрунтів України є зниження загальної культури землеробства, зменшення обсягів внесення органічних добрив, неконтрольований розвиток водної ерозії та дефляції [3].

Під впливом ерозії зменшується вміст гумусу і потужність гумусового горизонту, погіршуються фізичні властивості (руйнується ґрунтова структура, ущільнюється орний шар). У зв'язку з цим знижуються запаси азоту, фосфору, калію та інших поживних елементів, ґрунт втрачає своє родючість. Деградація фізичних і хімічних властивостей ґрунтів викликає скорочення чисельності видового різноманіття, відбувається зміна оптимального співвідношення різних мікроорганізмів на користь патогенних видів, погіршення санітарно-епідеміологічних показників [4 – 6].

Антропогенне навантаження є одним із головних факторів негативного впливу на ґрунти, що призводить до їхнього забруднення, деградації, ерозії, зменшення вмісту поживних елементів та, як наслідок, зменшення родючості. Будь-яка діяльність людини в тому чи іншому ступені впливає на ґрунтовий покрив. Сільське господарство здійснює такі найважливіші види впливу: обробіток ґрунту; сінокоси, збирання врожаю; випалювання трави; внесення до ґрунту органічних відходів та фекалій, неорганічних добрив; зрошення; осушення; застосування отрутохімікатів та гербіцидів; випас худоби. Але, на відміну від впливів, що діють у містах, сільськогосподарське навантаження характеризується періодичністю, тобто не всі впливи діють постійно [7].

Вплив видобувної промисловості також не залишається непоміченим, оскільки на таких територіях створюються промислові та побутові звалища; здійснюється постійний вплив на ґрунт важкого транспорту; дія шуму та вібрації; можливі викиди різних хімічних речовин тощо. На урбанізованих територіях, порівняно з природними, антропогенний фактор ґрунтоутворення можна вважати провідним. Для міст характерні так звані техноземи - ґрунти, створювані людиною в процесі рекультивациі тих чи інших об'єктів господарського освоєння ділянок землі. Їм властива відсутність чітко виражених горизонтів, переважно мозаїчний характер походження, підвищена щільність і, відповідно, менша пористість [8, 9]. Основними забруднювачами ґрунту в урбоєкосистемах є: 1) пестициди (отрутохімікати), 2) мінеральні добрива; 3) відходи виробництва; 4) газодимові викиди забруднюючих речовин із атмосфери; 5) нафта та нафтопродукти [10].

Тому актуальним є проведення моніторингових спостережень територій із різним ступенем антропогенного навантаження, визначення найважливіших забруднювачів та аналіз ґрунтів на вміст основних елементів живлення. Лише постійний контроль найважливіших

показників родючості та забруднення ґрунтів дозволяє своєчасно здійснювати відповідні корегуючі впливи щодо їхнього відновлення.

Метою наших досліджень є визначення родючості ґрунтів на територіях із різним антропогенним навантаженням та оцінка ступеня його забруднення в районах дослідження.

Об'єктом дослідження є ґрунт та його основні елементи живлення

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводились восени 2015 року на території Запорізької області. Для проведення дослідження було обрано чотири точки спостереження (рис. 1)



Рисунок 1 – Карта розташування місць відбору проб

Два зразки ґрунту було відібрано у Василівському районі на землях сільськогосподарського призначення та поблизу Запорізького залізорудного комбінату (рис. 2).



Рисунок 2 - Карта з місцями відбору проб ґрунтів у Васильківському районі

Перший зразок ґрунту було відібрано поблизу с. Мала Білозерка, Василівського району, на землях сільськогосподарського призначення. Поле загальною площею близько 45 га, було засіяно Осимою пшеницею, із внесених добрив – аміачна селітра. Попередньо на полі зростав соняшник кондитерський (рис. 3).



Рисунок 3 – Поле сільськогосподарського призначення, площею близько 45 га.

Другий зразок ґрунту було взято на території підприємства гірничо-металургійної галузі *Запорізького залізорудного комбінату* (рис. 4). Пробу брали на відстані близько 10 м від периметру комбінату.



Рисунок 4 - Територія підприємства гірничо-металургійної галузі *Запорізького залізорудного комбінату*

Дві проби ґрунту було відібрано на території м. Запоріжжя (рис. 5). Третій зразок взятий на території [Центрального парку культури та відпочинку «Дубовий гай»](#) (рис. 6). Проби ґрунту відбиралися поблизу центрального входу на віддаленні 100 – 150 м від траси.



Рисунок 5 – Карта з місцями відбору проб ґрунтів у місті Запоріжжя



Рисунок 6 - Центральний парк культури та відпочинку "Дубовий гай"

Четвертий зразок було відібрано у парковій зоні неподалік залізничної станції «Запоріжжя 2» (рис. 7).

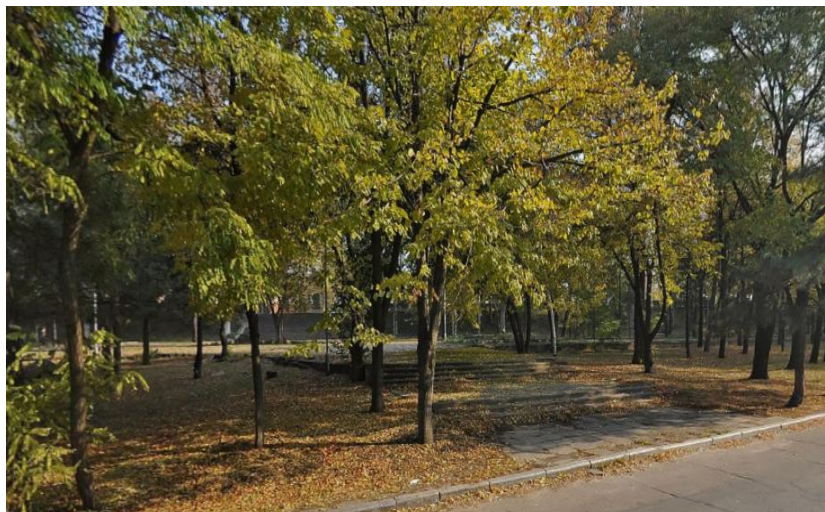


Рис. 7 - Ділянки відбору проб неподалік залізничної станції «Запоріжжя 2»

Відбір проб проводився за загальноприйнятими методиками. Відбирання зразків здійснювали при сприятливій погоді, вранці. Для агрохімічної характеристики ґрунтів ми брали змішані зразки на глибину орного шару. Змішаний зразок складався з 5-10 індивідуальних ґрунтових проб, взятих рівномірно по всій площі ділянки. Рослинність по всій площі була приблизно однаковою за ботанічним складом і розвитком рослин. В місці, наміченому для взяття проби, попередньо викидали лопатою всі залишки рослин. Після того, як відбирали всі проби ґрунту з ділянки, їх добре перемішували та формували середню пробу вагою не менше 0,5 кг.

Аналіз показників родючості ґрунтів здійснювали на базі *Запорізького обласного державного проектно-технологічного центру охорони родючості ґрунтів та якості продукції*. Кількість азоту визначали за методом Корнфільда [11]. Визначення рухомих сполук фосфору і калію в ґрунті здійснювали за методом Чирікова в модифікації ЦІНАО [10]. Суму ввібраних основ визначали за Каппеном [13]. Визначення рН водної витяжки ґрунту здійснювали на рН-метрі. Визначення рухомої сірки здійснювали методом ЦІНАО [16]. Визначення гумусу здійснювали за методом І.В. Тюріна. Для визначення, вмісту важких металів використовувався спектрометр атомно-абсорбційний МГА-915. Здійснювали визначення таких металів як свинець, мідь, цинк, кадмій, кобальт, марганець.

Отримані результати було оброблено статистично з використанням програми Excel.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Результати дослідження вмісту важких металів у пробах із районів дослідження (табл. 1) показали наступне. За жодним із досліджених металів не спостерігалось перевищення ГДК у ґрунтах на всіх досліджених ділянка. Але вміст окремих елементів суттєво відрізнявся.

Таблиця 1 - Вміст важких металів у відібраних пробах за районами досліджень

Проба №	Свинець, мг/кг	Мідь, мг/кг	Цинк, мг/кг	Кадмій, мг/кг	Кобальт, мг/кг	Марганець, мг/кг
ГДК	6,0	3,0	23,0	0,7	5,0	140,0
1	3,24	0,15	0,89	0,14	1,30	9,00
2	1,88	0,47	10,54	0,48	1,58	16,65
3	2,72	0,10	2,65	0,29	1,04	6,72
4	1,68	0,17	1,67	0,51	1,35	5,36

Найбільша концентрація свинцю спостерігається в зразку № 1. Це можна пояснити тим, що свинець, який надходить у ґрунті, дуже швидко втрачає рухливість через хімічні реакції, які супроводжуються утворенням малорозчинних сполук [8]. Але цей процес залежить від рН ґрунту: чим кисліший ґрунт, тим більшу рухливість має свинець. Також при роботі двигунів внутрішнього згорання, та особливо за їх несправності, відбувається забруднення довкілля свинцем.

Найвищі концентрації таких металів як мідь, цинк, кобальт та марганець було зареєстровано на території Запорізького залізничного комбінату. Зокрема концентрація цинку перевищувала сільськогосподарську ділянку майже у 12 разів, а інші метали – у 2 – 3 рази. На наш погляд, це пояснюється забрудненням цих ґрунтів викидами з комбінату.

Кадмій, цинк і мідь є найбільш важливими металами при вивченні проблеми забруднень, оскільки вони значно поширені в світі й мають токсичні властивості. Кадмій і цинк (так само як свинець і ртуть) виявлені переважно в сульфідних опадах. Кадмій є розсіяним елементом, він майже не утворює власних мінералів, а родовища таких мінералів не відомі зовсім. Кадмій присутній у рудах інших металів у концентраціях, що становлять соті і тисячні частки відсотка. Видобуток і переробка не є найпотужнішим джерелом забруднення металами. Валові викиди від цих підприємств значно менші за викиди від підприємств теплоенергетики. Також підвищена концентрація кадмію спостерігається поблизу автошляхів [9]. Саме це пояснює, чому найбільша концентрація кадмію спостерігається в зразку ґрунту №4.

За класифікацією ґрунтів України на вміст гумусу, всі досліджені зразки слід віднести до групи мало гумусних (табл. 2). Але згідно ДСТУ 4289:2004 [17], вміст гумусу в пробі № 2 слід визначити як дуже високий, а в інших – як високий.

Нами було встановлено, що найменший вміст гумусу спостерігається на ділянці № 1, що можна пояснити ерозійними процесами. Вказане поле має велику площу та недостатній захист полезахисних лісосмуг при відсутності протиерозійних споруд. Також поле інтенсивно використовується в сільському господарстві, при чому тут не додержуються оптимальних сівозмін, що може сприяти послабленню гумусового горизонту.

Найбільший вміст гумусу в пробі № 2 можна пояснити тим, що земля, на якій були відібрані проби, не використовується ні в сільському господарстві, ні для рекреаційних потреб, а також вона зазнає меншого впливу від ерозійних процесів. Проби ґрунту, відібрані в місті, за вмістом гумусу майже не відрізняються від сільськогосподарської ділянки, що свідчить про недостатній рівень цього показника не лише для сільськогосподарських угідь, але й для рекреаційної зони міста.

Таблиця № 2 - Вміст основних елементів живлення у відібраних пробах

Показники	Проба № 1	Проба № 2	Проба № 3	Проба № 4
Гумус, %	4,066 ±0,055	6,000 ±0,057	4,156 ±0,037	4,900 ±0,055
Азот, мг/кг	84,933 ±4,068	52,266 ±4,451	118,533 ±2,838	132,066 ±2,034
Фосфор, мг/кг	167,67 ±7,512	51,67 ±2,333	506,71 ±10,105	245,67 ±6,173
Калій, мг/кг	388,00 ±1,527	244,33 ±2,333	590,00 ±5,507	561,00 ±6,658
Сірка, мг/кг	6,766 ±0,145	229,6 ±0,700	31,133 ±0,176	12,166 ±0,120
Сума ввібраних основ, 100 г ґрунту	37,33 ±1,763	91,37 ±2,611	88,00 ±1,154	47,33 ±1,763
pH	6,8 ±0,057	7,3 ±0,057	7,7 ±0,057	7,8 ±0,057

Щодо вмісту азоту в ґрунті, то проба № 2 мала найнижчий показник, який відповідав підвищеному рівню. Поле сільськогосподарського призначення мав високий рівень лужногідролізованого азоту, а територія міських парків – дуже високий. Таким чином, ґрунт парку поблизу залізничної станції «Запоріжжя 2» перевищував орне поле за вмістом азоту на понад 40%.

Було встановлено, що рівень фосфору в досліджених зразках суттєво відрізняється: проба № 1 має високий, проба № 2 – середній, проба № 3 та 4 – дуже високий вміст рухомого фосфору. Вміст фосфору в парковій зоні міста майже в 10 разів перевищував територію залізорудного комбінату та в тричі – сільськогосподарські угіддя.

Найбільшу концентрацію калію відмічено в пробі № 3, а найменшу в пробі № 2. Згідно класифікації групування ґрунтів за вмістом рухомого калію, визначеного методом Чирікова, всі зразки мають дуже високий вміст рухомого калію – понад 180мг/кг. При цьому вміст калію в ґрунтах парку «Дубовий гай» в 2,2 рази перевищував територію залізорудного комбінату.

Вміст азоту (N), фосфору (P) і калію (K), поряд із запасами гумусу, є основою оцінки потенційної родючості ґрунтів. Валові кількості NPK в кожній групі ґрунтів в цілому для всього ряду коливається в помітних межах, що зумовлено не тільки збільшенням ступеня солонцюватості або еродованості ґрунтів вміст у них N і P знижується. Забезпеченість досліджених ділянок цими елементами слабка і середня, а калієм – середня і висока [5, 6]. Тобто, незважаючи на високий вміст гумусу, за основними поживними речовинами територію Запорізького залізорудного комбінату слід віднести до збіднених. Територія паркових зон м. Запоріжжя отримала найкращі показники родючості.

Кислотність та лужність рН водної витяжки ґрунту свідчить про наступне. Як нейтральний може розглядатися ґрунт орного поля (має незначну кислотність) та прилегла до залізорудного комбінату ділянка (має слабколужне середовище). Ґрунти паркової зони м. Запоріжжя виявилися слабко лужними. На наш погляд, залуженість ґрунтів у міських умовах та на території комбінату пояснюється саме техногенним впливом (відповідними викидами).

Протилежний результат було отримано для вмісту в ґрунті сірки – її концентрація на території залізорудного комбінату майже в 34 рази перевищувала вміст ґрунту орного поля. Так само, незначний вміст сірки встановлено й для міських парків, хоча на території «Дубового гаю» концентрація цього елемента в 5 разів перевищувала сільськогосподарські угіддя. Схожі результати отримано й для ввібраних основ – територія комбінату втричі перевищувала орні землі.

Таким чином, сільськогосподарське та промислове навантаження призводить до втрати родючості ґрунту. Рекреація, яка відбувається в міських умовах, незначно позначається на родючості ґрунтів, а зміни їхніх показників пов'язані в першу чергу із забрудненням довкілля промисловими викидами та автомобільним навантаженням.

ВИСНОВКИ

1. Вміст важких металів усіх досліджених ділянок не перевищував ГДК. Але за більшістю металів найбільша концентрація встановлена для території Запорізького залізорудного комбінату, зокрема вміст цинку в 10 разів перевищував орні землі. Лише вміст свинцю (3,24 мг/кг) виявився максимальним на орних землях.
2. Найвища родючість ґрунтів встановлена для міських парків м. Запоріжжя. Ґрунти паркової зони містили поживних елементів у 2 – 10 разів більше за орні землі та територію, прилеглу до залізорудного комбінату. Максимальний рівень вмісту гумусу ($6,0 \pm 0,057\%$) та

найменший вміст азоту ($52,266 \pm 4,451$ мг/кг), фосфору ($51,67 \pm 2,333$ мг/кг) й калію ($244,33 \pm 2,333$ мг/кг) визначено на території Запорізького залізничного комбінату.

3. Сільськогосподарське та промислове навантаження призводить до втрати родючості ґрунту. Рекреація, яка відбувається в міських умовах, незначно позначається на родючості ґрунтів, а зміни їхніх показників пов'язані в першу чергу із забрудненням довкілля промисловими викидами та автомобільним навантаженням.

ЛІТЕРАТУРА

1. Шикуча М.К. Охорона ґрунтів: Навч. посібник / М.К.Шикуча, О.Ф.Гнатенко, Л.Р.Петренко, М.В. Капштик. – К.: Знання, 2001. – 398 с.
2. Національна доповідь “Про стан родючості ґрунтів України” // Посібник українського хлібороба. – 2011. – С.41–69.
3. Сапаров А.С. О дегумификации почв Казахстана / Сапаров А.С., Фаизов К.Ш., Мамутов Ж.У. // Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан. – 2006. – № 3. – С. 52 – 55.
4. Драган Н.А. Техногенные нарушения почв и проблемы их рекультивации в равнинном Крыму / Драган Н.А. // 36. наук. праць. – Історична географія: початок ХХІ сторіччя. Вінниця: Теза, 2007. – С. 170-179.
5. Драган Н.А. Ґрунтові ресурси Криму / Драган Н.А. // Наукова монографія. - 2-е вид. Доп. - Сімферополь: Доля, 2004. - 208 с.
6. Ученые записки Таврического национального университета имени В. И. Вернадского Серия «География». Том 26 (65), № 2. 2013 г. С. 26–37.
7. Мазур Г.А. Гумус і родючість ґрунтів / Г.А. Мазур // Агрохімія і ґрунтознавство. – Київ–Харків, 2002. – С.3–9.
8. Євсєєва М. В. Екологічна безпека ґрунтів придорожньої зони за вмістом сполук свинцю [Електронний ресурс] / [Євсєєва М. В., Звездецька Н. С., Панченко Т. І.] // Збірник наукових статей “ІІІ-го Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю”. – Вінниця, 2011. – Том.2. – С.622–624.
9. [Екологія](#) міста. Під заг. Ред. д.т.н., проф. Стольберг Ф.В. - К.: Лібра, 2006. - 464с.
10. Коробкин В.І., Передельский Л.В. Экология в вопросах и ответах. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. – 384 с.
11. ГОСТ 26211-84. Почвы. Определение подвижных соединений фосфора по методу Аррениуса в модификации ВИУА. – М.: Комитет стандартизации и метрологии СССР. – 1991. – 7 с.
12. ДСТУ 4115-2002. Ґрунти. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Чирикова. – Київ: Держспоживстандарт України. 2002, - 12с.
13. ГОСТ 27821-88. Почвы. Определение суммы поглощенных оснований по методу Каппена (Ґрунти. Визначення суми вбраних основ за методом Каппена). – М.: Издательство стандартов, 1988. – 15 с.
14. ГОСТ 26423-85 Почвы. Методы определения удельной электрической проводимости, рН и плотного остатка водной вытяжки (Ґрунти. Методи визначання питомої електричної провідності, рН та щільного залишку водної витяжки). – М.: Стандартинформ, 2011. – 7 с.

15. ДСТУ ISO 10390-2001 Якість ґрунту. Визначення рН. – Київ: Держстандарт України, 2003. – 8 с.
16. ДСТУ ISO 15178: 2005 Якість ґрунту. Визначення валової сірки. К.:Держспоживстандарт України, 2006. – 10 с.
17. Якість ґрунту. Методи визначання органічної речовини ДСТУ 4289:2004 К.: Держспоживстандарт України 2005. – 14 с.

REFERENCES

1. Shikula M.K. Okhorona gruntiv: Navch. posibnik / M.K.Shikula. O.F.Gnatenko. L.R. Petrenko. M.V. Kapshatik. – K.: Znannya. 2001. – 398 s.
2. Natsionalna dopovid “Pro stan rodyuchosti rruntiv Ukraїni” // Posibnik ukraїnskogo khliboroba. – 2011. – S.41–69.
3. Saparov A.S. O degumifikatsii pochv Kazakhstana / Saparov A.S.. Faizov K.Sh.. Mamutov Zh.U. // Doklady Natsionalnoy akademii nauk Respubliki Kazakhstan. – 2006. – № 3. – S. 52 – 55.
4. Dragan N.A. Tekhnogennoye narusheniya pochv i problemy ikh rekultivatsii v ravninnom Krymu /Dragan N.A. // Zb. nauk. prats. – Istorichna geografiya: pochatok KhKhI storichchya. Vinnitsya: Teza. 2007. – S. 170-179.
5. Dragan N.A. Gruntovi resursi Krimu / Dragan N.A. // Naukova monografiya. - 2-e vid. Dop. - Simferopol: Dolya. 2004. - 208 s.
6. Uchenyye zapiski Tavricheskogo natsionalnogo universiteta imeni V. I. Vernadskogo Seriya «Geografiya». Tom 26 (65). № 2. 2013 g. S. 26–37.
7. Mazur G.A. Gumus i rodyuchist rruntiv / G.A. Mazur // Agrokhimiya i rruntoznavstvo. – Kiїv–Kharkiv. 2002. – S.3–9.
8. Evseeva M. V. Ekologichna bezpeka rruntiv pridorozhnoї zoni za vmistom spoluk svintsyu [Elektronniy resurs] / [Evseeva M. V.. Zvuzdetska N. S.. Panchenko T. I.] // Zbirnik naukovikh statey “III-go Vseukraїnskogo z’їzdu ekologiv z mizhnarodnoyu uchastyu”. – Vinnitsya. 2011. – Tom.2. – S.622–624.
9. Ekologiya mista. Pid zag. Red. d.t.n.. prof. Stolberg F.V. - K.: Libra. 2006. - 464s.
10. Korobkin V.I.. Peredelskiy L.V. Ekologiya v voprosakh i otvetakh. – Rostov-na-Donu: Feniks. 2006. – 384 s.
11. GOST 26211-84. Pochvy. Opredeleniye podvizhnykh soyedineniy fosfora po metodu Arreniusa v modifikatsii VIUA. – M.: Komitet standartizatsii i metrologi SSSR. – 1991. – 7 s.
12. DSTU 4115-2002. Ґрунти. Vznachennya rukhomikh spoluk fosforu i kaliyu za modifikovanim metodom Chirikova. – Kiїv: Derzhspozhivstandart Ukraїni. 2002. - 12s.
13. GOST 27821-88. Pochvy. Opredeleniye summy pogloshchennykh osnovaniy po metodu Kappena (Ґрунти. Vznachennya sumi vbranikh osnov za metodom Kappena). – M.: Izdatelstvo standartov. 1988. – 15 s.
14. GOST 26423-85 Pochvy. Metody opredeleniya udelnoy elektricheskoy provodimosti. pH i plotnogo ostatka vodnoy vytyazhki (Ґрунти. Metodi vznachennya pitomoї elektrichnoї providnosti. pH ta shchilnogo zalishku vodnoї vityazhki). – M.: Standartinform. 2011. – 7 s.
15. DSTU ISO 10390-2001 Yakist rruntu. Vznachennya rN. – Kiїv: Derzhstandart Ukraїni. 2003. – 8 s.
16. DSTU ISO 15178: 2005 Yakist rruntu. Vznachennya valovoї sirki. K.:Derzhspozhivstandart Ukraїni. 2006. – 10 s.

17. Yakist ґрuntu. Metodi viznachannya organichnoї rehovini DSTU 4289:2004 K.: Derzhspozhivstandart Ukraїni 2005. – 14 s.2005. – 14 s.

Рецензенти: Поляков О.І. д.с-г.н., с.н.с., зав.лаб. агротехніки олійних культур Інституту олійних культур НААНУ

Полякова І.О., к.б.н., доцент кафедри садово-паркового господарства та генетики рослин ЗНУ