



УДК 628.3

ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ МОДИФІКОВАНИХ ПОЛІМЕРНИХ СОРБЕНТІВ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ВОД ВІД СПЛУК ФОСФОРУ

Студенти О. Корженівський, гр. ХЕ-81,
Д. Бончковський, гр. ХО-81
Науковий керівник доц. І.В. Лісовська
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Мета і завдання. Експериментально дослідити вміст сполук фосфору в деяких ґрунтах та пробах річкової води. Якісно оцінити наявність фосфатів в найбільш вживаних пральних порошках. Вивчити можливість зниження вмісту сполук фосфору за допомогою модифікованих природних полімерних сорбентів.

Об'єкт та предмет дослідження. Було визначено вміст сполук фосфору в ґрунтах місцевості Кам'янець-Подільського та Києва, в річках біля міста Первомайськ. Якісно визначено наявність фосфатів в пральних порошках, на упаковках яких як зазначалась присутність фосфатів, так і декларувалась їх відсутність. Досліджено можливості зменшення концентрації сполук фосфору з метою збереження довкілля із застосуванням білої глини.

Методи та засоби дослідження. Визначення вмісту фосфатів здійснювали спектрофотометрично, згідно з методикою (МВВ081/12-0005-01 від 16.11.2001р.), яка базується на взаємодії ортофосфат-іонів з молібдатом амонію в кислому середовищі. Вміст фосфатів у пральних порошках оцінювали за якісною реакцією взаємодії фосфат-іонів з іонами срібла.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Новизна роботи, полягає в тому, що ми провели порівняння вмісту сполук фосфору в ґрунтах сільськогосподарського призначення та в ґрунтах, де не вносились фосфорні мінеральні добрива, а практичне значення - в тому, що була показана ефективність природних полімерних глинистих матеріалів в очищенні стічних вод від сполук фосфору.

Результати дослідження. Показано, що вміст сполук фосфору в досліджених нами ґрунтах сільськогосподарського призначення коливається в межах 64-198 мг P_2O_5 /кг ґрунту і відповідає наведеним в літературі даним [1]. Слід зазначити, що мінімальне значення вмісту сполук фосфору визначено для ґрунту паркової зони, де ніколи не вносились мінеральні добрива. Також слід зазначити, що вміст сполук фосфору в прибережжі річки Либідь має найбільше значення, що може бути пов'язаним з впливом стічних муніципальних вод, які потрапляють в річку Либідь.

Таблиця 1 – Вміст сполук фосфору в ґрунтах

Місце відбору проби ґрунту	мг P_2O_5 /кг ґрунту
м. Кам'янець-Подільський	117 мг/кг
с. Бабшин	145 мг/кг
с. Бабшин (поле після ячменю)	136 мг/кг
с. Бабшин (поле після сої)	148 мг/кг
прибережжя річки Либідь	198 мг/кг
парк КПІ	64 мг/кг

Відомо, що значним джерелом надходження сполук фосфору у водойми є не тільки сільське господарство а й стічні води з урбанізованих районів [2]. Надмірне використання фосфатів при виробництві синтетичних миючих засобів призвело останнім часом до



збільшення вмісту фосфору у побутових та промислових стічних водах, і, як наслідок, суттєво збільшилось надходження загального фосфору зі стоком в річки [3].

Нами було досліджено вміст фосфатів в річці Південний Буг та її притоці в районі Первомайська і показано, що вміст фосфатів є доволі високим і має найбільше значення в пробах води в межах міста.

Таблиця 2 – Вміст сполук фосфору в річках біля міста Первомайськ.

Місце відбору води	Концентрація фосфатів, мг/дм ³
р. Південний Буг, вище межі міста	0,17 мг/дм ³
р. Синюха (річка впадає в Південний Буг), вище межі міста	0,21 мг/дм ³
р. Південний Буг, в межах міста	0,23 мг/дм ³
р. Південний Буг, нижче межі міста	0,19 мг/дм ³

Оскільки суттєвий внесок в забруднення водою сполуками фосфору вносить використання різних мийних засобів, нами було якісно оцінено наявність фосфатів в пральних порошках: Tide, Losk, Rex, Burti, Persil, Ariel, Gala, Вухастий нянь. Жовтий осад фосфату срібла утворювався в пробах всіх, без виключення, мийних засобів. Окремо слід зазначити: незважаючи на те, що на упаковці порошку Burti було написано «без фосфатів», якісний аналіз показав їх наявність. Тому нами було визначено вміст фосфат-іонів у водному розчині (10%) саме цього прального засобу. Він склав 7,34 мг/дм³.

Для зменшення концентрації фосфат-іонів у цьому розчині був використаний природний сорбент – біла глина. Після обробки білою глиною водного розчину протягом 20 хвилин вміст фосфат-іонів знизився майже вдвічі до 4 мг/дм³, після обробки протягом 90 хвилин до 0,24 мг/дм³.

З нашої точки зору, великий вміст сполук фосфору в прибережжі річки Либідь, а також в водах річки Південний Буг в межах міста Первомайськ можна пояснити забрудненням стічними водами, а це може бути пов'язано з неналежним рівнем очищення муніципальних та промислових стоків. Оскільки обробка природними полімерними сорбентами, як показав експеримент, знижує вміст фосфат-іонів, можна рекомендувати очищення стічних вод за допомогою глинистих полімерних сорбентів. А використання модифікованих композиційних глинистих сорбентів [4] може суттєво покращити рівень очистки стічних вод.

Висновки.

- Підтверджено в результаті досліджень високий вміст сполук фосфору в ґрунтах та поверхневих водах, що, як відомо, наносить суттєвої шкоди довкіллю.

- Фосфати присутні навіть в тих миючих засобах, на яких виробники зазначають, що фосфати не містяться в їх складі.

- Умовою зменшення концентрації фосфатів у поверхневих водах може бути використання сучасних матеріалів та засобів очистки від сполук фосфору, а також відмова від фосфатовмісних мийних засобів.

Ключові слова: фосфор, фосфати, стічні води, модифіковані сорбенти.

ЛІТЕРАТУРА

1. Порівняльна оцінка вмісту рухомого фосфору в різних генетичних горизонтах чорнозему звичайного./ С.М.Крамарьов, О.С.Крамарьов, С.Ф.Артеменко, та ін. // Вісник Дніпропетровського Державного аграрно-економічного університету. 2014. № 2. С.134-138.

2. Фосфор у водах екосистемах / М.О.Савчук, Л.О.Горбатюк // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія Біологія. 2014. № 4(61). С. 153-162.

3. Спецкурс з очистки стічних вод / Т.С. Айрапетян // Харків, ХНУМГ – 2014. 122

с

4. Removal of polyphosphates from wastewater by magnetic composite mineral sorbents. / Makarchuk O.V., Dontsova T.A. //European Chemical bulletin. 2016. № 5(12). С. 515–523.