

Нікітіна Н.Г.

студент,

Національний університет харчових технологій

Аксиленко М.Д.

кандидат сільськогосподарських наук;

Кашковський В.І.

кандидат хімічних наук,

Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії

Національної академії наук України

УТИЛІЗАЦІЯ ЗОЛИ ОСВ У СКЛАДІ ЕФЕКТИВНОГО ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНОГО ДОБРИВА

На сьогодні перед Україною та різними країнами світу постала проблема накопичення великої кількості осадів стічних вод (ОСВ) на міських станціях аерації. Загальний об'єм таких відходів у нашій державі сягає 5 млрд. т, які займають площу більше 33 тис. га і продовжують щорічно збільшуватись [1, с. 42].

Існує багато варіантів утилізації ОСВ, одним із них є використання цих осадів для виробництва паливних брикетів і утилізація утвореної золи шляхом переробки в цінне органо-мінеральне добриво. Зважаючи на сучасні тенденції зростання потреб людства у фосфорі, і відсутність можливості задовольнити їх за рахунок мінеральної сировини та виснажених запасів фосфатних руд – цей спосіб утилізації ОСВ є досить виправданим. Також, вирішується проблема з дегільмінтацією ОСВ.

Фосфор є другим після азоту важливим біогенним мікроелементом. Вміст загального фосфору в тканинах сільськогосподарських рослин знаходиться в межах від 0,05 до 0,3% від маси сухої речовини. Він входить до складу багатьох органічних біологічно важливих речовин і бере безпосередньо участь в різних процесах життєдіяльності рослин і ґрунтових мікроорганізмів, а саме, в процесах росту, розмноження, дихання, фотосинтезу, фосфоритування, азотфіксації, передачі спадкових властивостей. За участю фосфору як структурного компонента вітамінів і коферментів відбуваються реакції синтезу та перетворення амінокислот, білків, вуглеводів, жирів. Таким чином, фосфор є стратегічним елементом для рослин, які гостро реагують на його дефіцит, особливо на ранніх стадіях росту і розвитку [2, с. 152; 3, с. 318].

Проблема оптимізації фосфорного живлення рослин в наш час набуває все більшої актуальності через зростання цін на енергоносії, добрива, зниження ефективності родючості ґрунтів та погіршення режиму живлення рослин фосфором, що супроводжує зниження врожайності провідних сільськогосподарських культур і ефективності використання рослинами азотних добрив.

В рослинах основної зернової культури України – пшениці, дефіцит фосфорного живлення викликає порушення ключових метаболічних процесів,

що призводить до значних втрат урожаю зерна, погіршенню його якості, зниження зимо- і морозостійкості посівів, схильності до вилягання.

За останнє десятиріччя, зменшення кількості внесених фосфорних добрив зумовило в землеробстві України щорічний дефіцит балансу фосфору. Це, в свою чергу, позначилось на погіршенні продуктивності сільськогосподарських угідь та стійкості рослин до несприятливих погодних умов. У зв'язку з цим, питання пошуку додаткових джерел фосфору в доступній для рослин формі залишається актуальним.

Як альтернатива традиційним фосфорним добривам нами було запропоновано застосування золи, отриманої від термічного знезараження ОСВ Бортницької станції аерації. Мета досліджень полягала у вивченні впливу золи окремо та в складі органо-мінеральних композицій на ростові процеси, коренеутворення, винос фосфору та продуктивність пшениці озимої сорту Легенда Миронівська в умовах вегетаційного дослідження на піщаному субстраті із застосуванням поживної суміші Арнона-Хогленда [4, с. 40; 5, с. 217].

Аналіз золи, отриманої від спалювання ОСВ на дослідній установці в лабораторії ІБОНХ НАНУ, показали достатньо високий вміст оксидів фосфору. Для порівняння суперфосфат містить 19..21% P_2O_5 , а отримана зола 16,4%. Також, за допомогою рентгенофлуоресцентного аналізу було виявлено високий вміст оксидів кремнію, що становить 57,7%, алюмінію 9,3%, заліза 7,8% і кальцію 5,8%. В менших кількостях сірки 1,04%, купруму, стронцію, цинку – менше 1%, і сліди багатьох хімічних елементів.

Дослідження провідних вчених довели, що кремній в багатьох випадках є надзвичайно важливим та вкрай необхідним біогенним елементом для виживання рослин. Він накопичується у епідермісі, в стінках клітин і на кінчиках коренів і сприяє формуванню більш сильних і міцних пагонів, листя і коріння, які в змозі краще протистояти негативному впливу посухи та спеки [6, с. 24]. Кремневісні добрива сприяють оптимізації азотно-фосфорного живлення, зменшують рухливість сполук калію і його втрати із орного шару ґрунту завдяки високій адсорбційній здатності. Відомо, що сполуки кремнію підсилюють гуміфікацію органічних відходів та сприяють збільшенню популяції амоніфікаторів, тому відбувається інтенсифікація процесів нітрифікації [7, с. 418; 8, с. 136]. Тобто, зола від спаленого ОСВ містить цінні компоненти живлення, які необхідні рослинам для нормального росту і розвитку. Отриману золу можливо використовувати в складі органо-мінеральних композицій і з іншими органічними відходами для підвищення поживної цінності.

Результати досліджень дозволяють стверджувати, що композиційні препарати сприяли формуванню потужної кореневої системи: збільшенню довжини головного кореню на 10..19%, кількості бічних коренів другого та третього порядків, загальної адсорбуючої і робочої поглинальної поверхні коренів 38..44%. Це позитивно вплинуло на процеси поглинання макро- і мікроелементів, накопичення сухої речовини та збільшення виносу фосфору (на 20..32%) дослідними рослинами.

Таким чином, за допомогою запропонованої утилізації ОСВ ми можемо вирішити такі проблеми як: зменшення об'ємів накопиченого осаду на станціях аерації; отримання альтернативного джерела енергії у вигляді паливних брикетів; цінне джерело кремнію, фосфору та деяких біогенних мікроелементів у вигляді золи у складі органо-мінеральних композицій для агровиробництва.

Список використаних джерел:

1. Астрелин, И. М. Современное состояние проблемы накопления и переработки отходов водочистки в Украине / И. М. Астрелин // Вестник национального технического университета «ХПИ» : сб. науч. тр. : темат. вып. / Харьковский политехнический ин-т, нац. техн. ун-тХ. : НТУ «ХПИ», 2010. – Вып. 10: Химия, химическая технология и экология. – С. 35-51. – Библиогр.: с. 51 (12 назв.)
2. Господаренко Г. М. Агрохімія / Г. М. Господаренко. – К: Вид. «Умань», 2014. – 400 с.
3. Рослинництво / Каленська С. М., Шевчук О. Я. [та ін.]; За редакцією О. Я. Шевчука. – К.: НАУУ, 2005. – 502 с.
4. Гродзинский А. М., Гродзинский Д. М. Краткий справочник по физиологии растений. – К.: Наукова думка. – 1955. – 2, № 1. – С. 30-41.
5. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. – К.: ЗАТ «Нічлава», 2003. – 320 с.
6. Полянчиков С. П. Кремній та захист рослин проти стресів: абіотичних (посуха, спека та ін.) і біотичних (хвороби, шкідники) / С. П. Полянчиков, А. І. Ковбель // АгроЕліта Всеукраїнський аграрний журнал. – 2013. – № 3. – С. 24.
7. Murillo-Amador B., Yamaguchi T. et.all. Influence of calcium silicate on growth, physiological parameters and mineral nutrient in two legume under salt stress // Agron. And Crop Sci., 2007. – 193, №6. – P. 413–421.
8. Slastya I. V. Silicon-containing substances as a factor of ecologization of plant protection and optimization of phytosanitary status of Crops and as a Reserve for the increasing of Production of Ecological Safety Agricultural Products // The 2 International Iran and Russia Conference «Agriculture and Natural Resources». Proceedings. – Moscow, 2001. – P. 135-139.