

УДК 628.54

Тулайдан Ю.Ю., Мальований М.С. (Україна, Львів), Сакалова Г.В. (Україна, Вінниця)

ПЕРСПЕКТИВНИЙ МЕТОД ОЧИЩЕННЯ СТОКІВ ОБ'ЄКТІВ ПРОМИСЛОВОГО СВИНАРСТВА

В Україні велика кількість ферм з розведення свиней забезпечує м'ясними продуктами місцевий та регіональний ринки. Все більше й більше операторів ринку інвестують у великі м'ясні підприємства, і тому дуже важливим стає моніторинг поводження з гноєм.

Найголовнішою проблемою у свинарстві є утилізація відходів життєдіяльності свиней. Їдять свині багато, і відходів життєдіяльності виділяють теж велику кількість: 5-8 кг в добу, тобто 2-3 тонн на рік. На сучасних свинофабриках утримуються сотні тисяч тварин. Наприклад, на одній фабриці компанії Smithfield в американському штаті Юта утримується одночасно до 850000 свиней — вони виділяють фекалій більше, ніж мегаполіс Нью-Йорк з його багатомільйонним населенням. Відомо, що свинячий гній дуже агресивний у відношенні до навколишнього середовища. У відходах індустріальних свиноферм міститься до 400 небезпечних субстанцій, включаючи важкі метали, антибіотики, гормони, пестициди, а також гельмінти, хвороботворні віруси та мікроби. Залишки антибіотиків в відходах викликають розвиток мікроорганізмів, стійких до антибіотиків, якими лікують людей.

Тваринницькі гіганти, і дрібніші компанії позбавляються від відходів свого виробництва різними методами. Біля кожної ферми розміщуються об'єкти, так звані лагуни. Це величезні відстійники рідкого гною, що виділяють аміак та інші хімічні сполуки. У людей, що живуть в районі «лагуни», спостерігається різке зростання онкологічних захворювань. Щоб не здорожчувати продукцію і не втрачати прибутку, практично ніяких запобіжних заходів (гідроізоляція і тому подібне) власники свинокомплексів не використовують. Виділення із свинокомплексу надходять в лагуни, а звідти ними поливають поля, використовуючи як джерело азоту для вирощування урожаю. Через те, що середнє співвідношення N:P в рідині лагуни свиноферми близько 2:1 та 4:1 а співвідношення N:P який поглинається рослинами з ґрунту, коливається від 4:1 до 9:1, використання рідкого гною як джерела азоту може спричинити внесення в ґрунт надлишку фосфору у два-три рази. Перевищення необхідної дози фосфору в ґрунті збільшує ризик потрапляння його у поверхневі води, які знаходяться поблизу і, як наслідок, спричинення процесу евтрофікації водойм.

Перспективним методом вилучення фосфору а також частково азоту із рідких стоків свиноферм є метод фізико-хімічного осадження іонів амонію та фосфору у вигляді ортофосфату магнію-амонію ($MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$). Найбільшою перевагою цього методу очищення стоків свиноферм від біогенних елементів є те що ортофосфат магнію-амонію може використовуватися як самостійне добриво, або для отримання змішаних добрив. Ця сполука є однією з небагатьох добрив, що містить азот у водонерозчинній формі. Тому це добриво можна розглядати як добриво тривалої дії. Ефективність компонентів ортофосфату магнію-амонію у ґрунті вища, ніж ефективність одного і того ж компонентів, але пов'язаних в інших комбінаціях. Ортофосфат магнію-амонію може також використовуватися як вогнетривкий матеріал в піні вогнегасника, як керамічний пігмент, а також для фосфатування металу.

Складові іони ортофосфату магнію-амонію, Mg^{2+} , NH_4^+ та ортофосфат (PO_4-P) є серед переважаючих іонів які присутні у стоках свиноферм, що, як наслідок, мінімізує необхідність додавання хімічних сполук. Середня загальна концентрація NH_4^+ та Mg^{2+} в лагунах свиноферм 9,6 та 0,5 відповідно до стехіометричної потреби осадження PO_4-P у вигляді $MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$.

Осад ($MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$), який утворюється в процесі очищення, як побічний продукт, може використовуватись як мінеральне добриво і має такі переваги: біоактивний (поживні речовини можуть легко абсорбуватися рослиною), тривалої дії (завдяки низькій розчинності гарантує повільне та стабільне постачання поживних речовин), чистий (забруднювальні речовини, такі як фармацевтичні препарати, важкі метали, що може містити рідкий гній не осаджуються з ортофосфатом магнію-амонію).