

СТВОРЕННЯ КРИСТАЛІЧНО-АМОΡФНИХ СТРУКТУР ПРИ ПЕРЕРОБЦІ РОЗЧИНІВ СУЛЬФАТУ АМОНІЮ З ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК

Слободянюк К.С., магістрант, Степанюк А.Р., канд. техн. наук, доц.

Національний технічний університет України

“Київський політехнічний інститут”, м. Київ

Обґрунтовано утворення кристалічно – аморфних структур при додаванні до розчину сульфату амонію та гумату калію. Виявлено особливості кристалізації компонентів та їх суміші.

Proved the formation of crystal - amorphous structures when added to a solution of ammonium sulfate and potassium humate. The features of the crystallization components and mixtures thereof.

Ключові слова: кристалізація, сульфат амонію, гумат калію, мінеральні добрива, азотне добриво, хімічне споживання кисню.

В Україні, в результаті переважного розвитку галузей важкої промисловості, які є основними постачальниками відходів, накопичено 25-28 млрд. т відходів. Вони займають більш ніж 180 тис.га. З 90-х років, в результаті спаду виробництва, обсяг утворення відходів знизився на 35-40 %, але щорічні обсяги складування не скоротилися. Це обумовлено прогресуючою тенденцією зменшення обсягів та утилізації відходів.

У 2000 році, в порівнянні з 1990 роком, рівень використання відходів вугледобутку і вуглезбагачення склав 25,5 %, деревини – 7,8, склобою – 33,5, макулатури – 45,7, шин зношених – 20,6, вторинної сировини полімерної – 10,6 %.

Відходи, як якісна техногенна сировина, мають значний енергетичний та ресурсний потенціал. Його ефективне використання за рахунок впровадження нових технологій сприятиме вирішенню проблем екологічної реструктуризації господарського комплексу промислових регіонів України [1].

Щодо господарського комплексу, то на земній кулі придатних для рільництва ґрунтів є лише 9% (3,2 млрд га). Якраз вони й визначають благополуччя. В Україні ці показники трохи кращі. Знаменитий український чорнозем - найродючіша частина оброблюваних ґрунтів - становить, за різними оцінками, від 8 до 15% світових запасів.

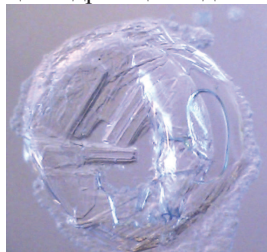
За 100 років (1881-1991рр.) вміст найціннішого складника - гумусу зменшився у ґрунтах України майже на третину (з 4,2 до 3,2 %). Нині ж він становить 3,1%, і цей процес триває. За даними експертів аграрного ринку, середній урожай пшениці з гектара українських чорноземів ледь дотягує до 3 т, а у Великобританії, Франції, Німеччині з далеко нечорноземного гектара намолочують у середньому більш ніж 7 т. Одна з причин такої ситуації - низька поживність наших ґрунтів. За останні сто років вміст гумусу зменшився з 13-14 % до 3-5 %, причому лише за останні п'ять років - на 0,04 %. І тому, щоб підтримати необхідний баланс гумусу, у ґрунт необхідно вносити мінеральні добрива [2].

Мінеральні добрива - це важливий фактор підвищення родючості ґрунтів. Їх застосування при вирощуванні сільськогосподарських культур є одним з головних напрямків підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва і застосування мінеральних добрив є основним засобом хімізації.

Застосування сульфату амонію забезпечує високу агрономічну і економічну ефективність вирощування основних сільськогосподарських культур [3]. Сульфат амонію – побічний продукт виробництва капролактаму, виробляється у кристалічному вигляді. Кількість азоту не перевищує 21 %, але сірка, що входить до складу речовини, є необхідним елементом живлення багатьох сільськогосподарських культур. Кристалічний сульфат амонію використовується на ґрунтах, що мають РН більше 7, так як він має кислу реакцію гідролізу. В умовах українських чорноземів він є високоефективним для будь-яких культур.

Сульфат амонію (сірчано-кислий амоній) - ефективно азотне добриво, яке забезпечує значний приріст врожаю чаю, жита, картоплі, бавовни, рису, вівсу, цукрового буряку. З успіхом конкурує з кращими азотними добривами (нітрат амонію, нітрат калію, нітрат кальцію, нітрат натрію, хлорид амонію, карбамід, рідкий аміак, аміачна вода, КАС, кальцієва селітра). Азот – це критичний елемент для росту рослин, він є важливою частиною хлорофілу, речовини, що надає рослинам зеленого кольору. Азот дуже мобільний елемент, що може легко вимиватися з ґрунту. Тому його слід регулярно поповнювати для підтримки росту рослин [4]. Крім азоту сульфат амонію має в своєму складі сірку - необхідний елемент живлення сільськогосподарських культур. Містить 20,8-21 % азоту в амонійній формі і до 24 % сірки [5]. Сірку застосовують переважно у хімічній промисловості (для виробництва сірчаної кислоти, синтетичного во-

локна, сірчистих барвників, димного пороху), у гумовій промисловості, також у сільському господарстві, фармацевтиці тощо; досить поширений елемент, на неї припадає близько 0, 1% маси земної кори. Сірка міститься в кам'яному вугіллі і нафті, а також в усіх рослинних і тваринних організмах, оскільки вона входить до складу білків. На рисунку а зображено кристал сульфату амонію(20 %) з водою(30 %). Вода – єдина хімічна речовина, що формує, просторово структурує, робить ажурною, гідратує будь-яку біологічну компоненту, підтримує конформацію молекул органічних сполук, обсоує поверхню всіх колоїдних частинок. Без цієї гідратації жодна макромолекула чи структура просто не здатні функціонувати [6].



а)



б)

Показник, який характеризує сумарний вміст у воді органічних речовин за кількістю витраченого на окиснення хімічно зв'язаного кисню, називається хімічним споживанням кисню. Також хімічним споживанням кисню (ХСК) є кількість розчиненого кисню, витрачена на хімічне окислення органічних і неорганічних домішок води під дією сильного окислювача - біхромату калію. Результати визначення окиснення виражаються в міліграмах спожитого кисню на 1 л води. На рисунку б зображено сульфат амонію з вмістом ХСК[7].

Теоретичним значенням ХСК називають кількість кисню (чи окисника в перерахунку на кисень в мг/л), необхідного для повного окиснення органічних речовин, що містяться в пробі.

Теоретичні значення ХСК: щавлева кислота – 0,18 мгО/л; синильна кислота – 0,59 мгО/л; гликоколь – 0,64 мгО/л; глюкоза – 1,07 мгО/л; уксусна кислота – 1,07 мгО/л; сахароза – 1,12 мгО/л; масляна кислота – 1,82 мгО/л; етанол – 2,09 мгО/л; додецилбензоат натрію – 2,34 мгО/л; фенол – 2,38 мгО/л; бутанол – 2,59 мгО/л.

Недоліком кристалів сульфату амонію є їх не стійка структура і здатність до руйнування з часом, тому за мету створення кристалічно-аморфних структур сульфату амонію з органічними домішками взято вдосконалення кристалічної структури даного добрива.

Родючість ґрунтів обумовлена наявністю в них органічних сполук під загальною назвою – гумінові речовини, які накопичувались в ґрунті протягом тривалого часу. Як відомо, гумус – основа родючості ґрунту, збагачена біологічно активними речовинами, так званими гуміновими кислотами та їх солями – гуматами. Технологія виробництва гумінових добрив свого роду унікальна і проста. Вона дає можливість витягнути з природної сировини цілий комплекс біологічно активних речовин, макро- і мікроелементи, які потім забезпечують високу якість та ефективність препарату. До таких природних субстратів відносяться буре вугілля, торф, перепрілий гній тощо [8].

Гумати - солі гумінових кислот, які вилучають з торфу та бурого гумусового вугілля слабкими водними розчинами лугів. Гумати — багато функціональні сполуки, що мають різноманітні хімічні та біологічні властивості.

Основними напрямками використання гуматів є:

- у сільському господарстві — як біоактивні сполуки — регулятори росту та адаптогени;
- при бурінні свердловин — як стабілізатори і регулятори якості бурових розчинів;
- у тваринництві та рибальстві — для підвищення стійкості молодняку та мальків у перші дні життя;
- у будівництві — як пластифікатори та суперпластифікатори цементних розчинів;
- як складних мінеральних добрив;
- як стабілізатор та регулятор характеристик водовугільних суспензій;
- як сировина для ліків.

Гумат калію є продуктивним регулятором росту рослин. Має 100 % розчинність, включає більш ніж 80 % солей гумінових кислот, макро- і мікроелементи. Гумат калію володіє високою біологічною активністю [4], відновлює:

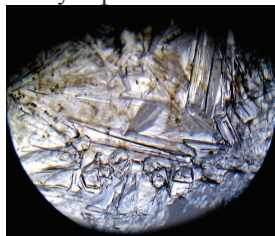
- фізичні властивості ґрунту, в тому рахунку покращують механічні властивості ґрунту;
- хімічну і гідрологічну структури ґрунту;
- біологічні характеристики ґрунту, у тому числі відродження бактеріальних спільнот;
- протекторні властивості ґрунту.

В зв'язку з тим що гумати калію є органо-мінеральними добривами з протекторними та біостимулюючими властивостями, вони сприяють:

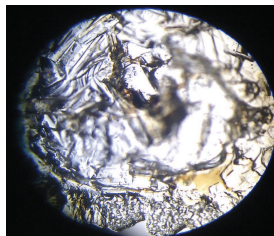
- вирощуванню екологічно чистої, а значить здорової для всіх людей агропродукції;
- зниження змісту важких металів, радіонуклідів і біотоксикантів в продуктах;
- виробленню харчової продукції з збільшеним вмістом вітамінів, вуглеводів, білків і ліпідів;
- покращенню товарного вигляду овочів, фруктів та іншої продукції.

Гумат калію робить нашу їжу більш чистою, та збільшує зміст корисних для здоров'я речовин! Використовуючи наші добрива ви виростите продукцію, відповідно світовим стандартам якості.

На рисунку в показано кристал розчиненого сульфату амонію з гуматом калію, а на рисунку г – розчинений сульфат амонію з ХСК та гуматом калію.



в)



г)

Висновки

За результатами дослідів встановлено, що кристали чистого сульфату амонію мають лінійну структуру (рис.а), за рахунок додавання органічних домішків набуває об'ємної, пористої і більш стійкої структури (рис.б,в,г).

Обґрунтовано метод утворення кристалічно-аморфних структур сульфату амонія з органічними добавками на базі гумату калія.

Література

1. Корнієнко Я.М. «Дослідження процесів утворення комплексних кристалічно – аморфних структур з промислових відходів для захисту та екобезпечного розвитку довкілля» НТУУ «КПІ», 2009р.;
2. Агро-бізнес: <http://www.agro-business.com.ua/2010-06-11-12-53-00/694-2011-10-20-13-13-53.html>;
3. <http://www2.agroscience.com.ua>;
4. Азотні добрива: <http://www2.agroscience.com.ua/stat/naukov-stat/azotn-dobriva-vidi-ta-osoblivost-h-vikoristanja.html>;
5. Хімічно-аналітичний портал: <http://www.anchem.ru>;
6. Мураєва О.О. «Аналітична хімія» Конспект лекцій, ХНАМГ, Харків, 2009р.;
7. <http://www.anchem.ru/literature/books/muraviev/027.asp>;
8. <http://www.agro-business.com.ua/2010-06-11-12-53-00/1136-2012-07-07-13-58-16.html>.