

УДК 631.417:547.992

ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНИХ ГУМІНОВИХ ДОБРИВ В ПРИСУТНОСТІ КІСТКОВОГО БОРОШНА

Степанюк А.Р., канд. техн. наук, доцент, Марушевський С.О., магістрант
Національний технічний університет України; «Київський політехнічний інститут», м. Київ

Розглянуто принципи та обґрунтовано необхідність створення та застосування комплексного мінерально-органічних добрива. Підібрано компоненти комплексного добрива на базі сульфату амонію, гуматів та кісткового борошна.

The principles of justification and the need to create an integrated and mineral-organic fertilizers. Selected components of complex fertilizers based on ammonium sulphate humates and bone meal.

Ключові слова: гумат, комплексне добриво, мінерально-органічне добриво, кісткове борошно

Одним із найбагатших ресурсів нашої держави є родючі ґрунти. Тому Україна, як аграрна держава, велику увагу приділяє розвитку такої галузі сільського господарства як землеробство. Ґрунт є основним джерелом забезпечення сільськогосподарських культур живильними речовинами. Однак у сучасних умовах безупинної інтенсифікації та розвитку сільськогосподарського виробництва для щорічного вирощування високих врожаїв із продукцією гарної якості досить часто виявляється недостатнім та кількість поживних речовин, що надходить у рослини з органічної речовини і важкорозчинних мінеральних з'єднань ґрунту в результаті діяльності мікроорганізмів і кореневої системи рослин. З часом родючість ґрунтів значно погіршується, зменшується кількість корисних речовин у землі та мікроорганізмів, які беруть участь у процесі засвоєння рослиною мікроелементів та багатьох поживних речовин. Значно погіршується природний потенціал ґрунту, помітне зниження вмісту гумусу і поживних елементів, особливо на малородючих ґрунтах, близько 90% орних земель охоплено процесами деградації, зростає кількість кислих сільськогосподарських земель.

У сучасних умовах підвищення якості ґрунтів та врожайності сільськогосподарських культур можна досягти шляхом науково обґрунтованого, екологічно безпечного застосування добрив і пестицидів, широкого впровадження прогресивних технологій з мінімальним використанням засобів хімізації. Враховуючи велике різноманіття аграрних умов застосування та кліматичних зон України доцільно виробляти добрива які будуть враховувати усі їх вимоги.

В наш час в світовому землеробстві застосовується широкий асортимент різних видів добрив [2]. Це мінеральні, які випускаються хімічною промисловістю, так і органічні місцеві сировинні ресурси, відходи тварин, різних гілок промислового та комунального господарства (рис. 1).

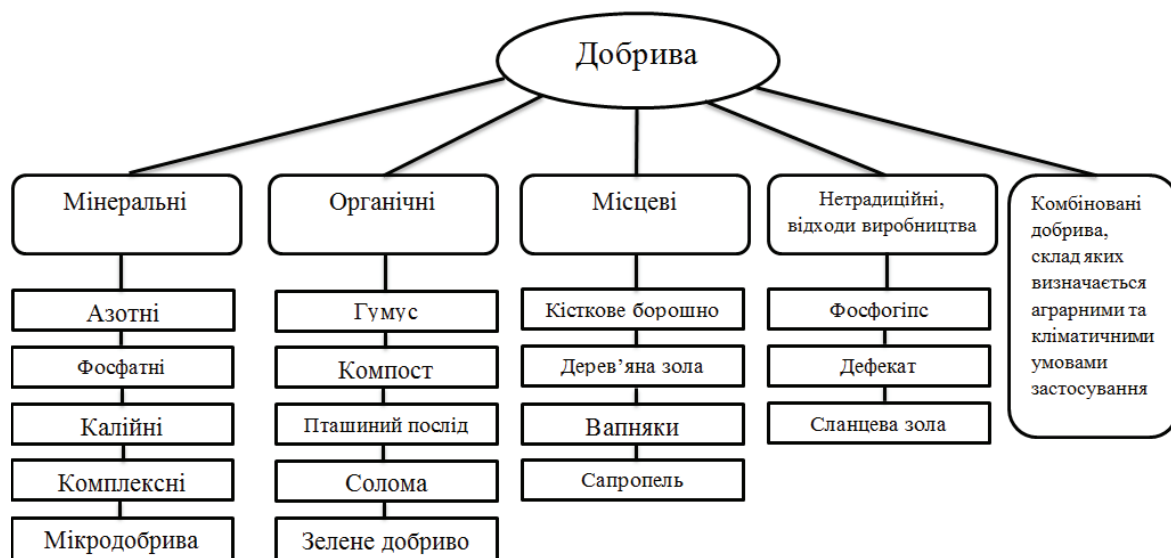


Рис. 1 – Класифікація добрив

Найбільшого застосування в аграрному комплексі України набули мінеральні добрива на основі нітратів та фосфатів. Проте присутність в продуктах харчування нітратів, нітритів, пестицидів, гербіцидів тощо, негативно позначається на здоров'я населення планети і призводить до розвитку багатьох захворювань, насамперед – алергічного характеру. Накопичення в ґрунті хімічних сполук, що застосовуються в сільському господарстві, обумовлює різке погіршення її родючості незалежно від кліматичних зон і типів ґрунту.

Однак, незважаючи на всю шкоду, яку приносять мінеральні добрива, без їх застосування родючість ґрунтів значно погіршиться, вони мають багатофункціональне значення в агроценозі, і є не тільки джерелом поживних речовин для рослин, а й підвищують їх мобілізацію в ґрунті, енергію життєвих процесів в ньому, змінюють його властивості, виконують багато екологічних функцій.

Тому раціональним рішенням цієї проблеми є використання комплексних органо-мінеральних гумінових добрив відповідно до вимог агротехнології рослин та регіону їх використання. Перспективними є технології, що дозволяють одночасно вирішувати кілька завдань: утилізація органічних відходів, які можуть бути використані у складі добрив, підвищення врожайності сільськогосподарських культур та поліпшення якості сільгосппродукції, а також захист рослин від хвороб і шкідників.

Комплексні добрива – це добрива, які містять два, три і більше елементів живлення (азот, фосфор, калій, мікроелементи). В їх склад також входять магній, сірка та мікроелементи. Залежно від способу приготування комплексні добрива можна розділити на три основних групи: складні, складнозмішані і змішані [2].

Виготовлення комплексних добрив економічно вигідніше, оскільки в ґрунт вноситься одночасно не один елемент живлення, а два і більше, що призводить до зменшення витрат палива та часу на перевезення та внесення добрив.

Складні добрива доцільно виготовляти в єдиному технологічному циклі в результаті хімічної взаємодії компонентів. Технологічні способи отримання складного добрива можна розділити на дві основні групи, це на основі азотно-фосфатного розкладу фосфатів та з використанням фосфатних кислот. В кожній молекулі чи гранулі міститься кілька поживних речовин, що надає добривам такі переваги:

висока концентрація поживних елементів, відсутність або невисокий вміст баластних компонентів; наявність в одній гранулі кількох твердих компонентів призводить до більш рівномірного їх розподіленню по поверхні ґрунту.

Найпоширенішим складним добривом є амофос. Останнім часом його асортимент значно зріс, з'явилися азофоска, діамонний фосфат, амофосфат, кристалін.

Найважливішим показником складних добрив є розчинність його компонентів у воді та інших розчинах.

Недоліком складних комплексних добрив є нерівномірний склад в ньому азоту і фосфору, що обмежує його самостійне використання.

Для отримання складнозмішаних добрив традиційно використовують порошкові добрива, суміш яких піддають обробці аміаком та кислотами (фосфорною, сірчаню, нітратною) так званим «мокрим» способом – змішуванням порошкоподібних односторонніх добрив з наступним чи одночасним введенням аміачних сполук, різних кислот та інших азото- та фосфатовмісних продуктів, аміаку, пари та води. Основними технологічними операціями при отриманні складнозмішаних добрив є: змішування компонентів відповідно до їх необхідних пропорцій, амонізація суміші, грануляція, сушіння та кондиціонування готового продукту. В результаті цих операцій отримують різні марки добрив.

Основними недоліками складнозмішаних комплексних добрив є нерівномірність складу його компонентів, вузька область застосування (переважно в теплицях).

Змішані добрива добувають механічним змішуванням кількох простих добрив (гранульованих або порошкоподібних). Вони представляють собою механічну суміш добрив, що містять два або більше корисних елементів. Змішування виконують в тому випадку, якщо необхідно внести в ґрунт кілька поживних речовин. Суміші добрив мають різний склад, тому їх легко пристосувати до потреб різних сільськогосподарських культур і кліматичних умов, так і по співвідношенню поживних речовин. Цим вони і відрізняються від складних добрив, що мають постійний склад.

Для змішаних добрив треба правильно підбирати компоненти, порушення може призвести до зниження ефективності добрив у результаті їх зволоження, злежування, втрат поживних речовин, переходу у важкодоступні для рослин форми. Не рекомендується змішувати амонійні добрива з лужними, можливі втрати азоту у вигляді аміаку.

Змішані добрива по ефективності не поступаються складним. При перемішуванні сумішей можна оперативним чином змінити дозування компонентів залежно від вимог. Тому приготування сумішей мінеральних добрив – це резерв підвищення їх ефективності.

Проте, змішані комплексні добрива мають ряд вимог які необхідно забезпечити в процесі їх виробництва, а саме рівний гранулометричний склад, хороші фізико-хімічні та фізико-механічні властивості, що ускладнює технологію. Також важливим є запобігання реакцій обмінного розкладання та хімічної взаємодії компонентів.

Крім того, промисловістю випускаються рідкі та суспензійні комплексні добрива основані на взаємодії різних рідких, газоподібних, твердих продуктів та добавок, аміаку, води. Для їх застосування необхідна наявність спеціальних складів для зберігання та механізованих засобів для перевезення та внесення добрив, що відрізняються від машин для звичайних кристалічних добрив.

Однак, розширеній плодючості ґрунтів і систематичного росту продуктивності землеробства можна досягти при одночасному використанні з мінеральними також органічних добрив: гумусу, компостів, пташиного посліду, залишків соломи, зеленого добрива та мінеральних компонентів. Світовий досвід показує, що застосування органічних добрив є корисним та ефективним. Чим вищою є культура землеробства, тим більше звертається уваги до накопичення, правильного зберігання та застосування органічних добрив [2].

Органічні добрива здатні забезпечити ґрунт такими корисними біологічно активними речовинами як гумати [3]. Гуматами називають суміш солей гумінових кислот. Гумати сприяють збільшенню здатності організмів протистояти несприятливим умовам, активізують біоенергетичні процеси, стимулюють обмін речовин, покращують проникнення мінеральних речовин через пори, що призводить до збільшення врожайності культур. У промисловому масштабі добувають гумати натрію та калію.

Недоліками органічних добрив та гумітів є їх висока вартість, менша кількість корисних речовин ніж в мінеральних добривах та повільніше їх засвоєння рослинами.

Таким чином, проаналізувавши всі вище згадані добрива, пропонується виготовляти складне мінеральне добриво для підвищення поживності та якості якого доцільним є додавання до нього гумітів, кісткового борошна та бентонітової глини.

Кісткове борошно – аморфна речовина світло-сірого кольору, що містить 21% фосфору та близько 1,5-4% азоту, не менше 40% оксиду кальцію (CaO) і не менше 30% фосфорного ангідриду (P₂O₅). Кісткове борошно виробляється зі знежирених і обезклеєних кісток тварин. Вміст корисних речовин у кістковому борошні сприяє цвітінню, росту рослини, укріплює кореневу систему.

Бентонітові глини мають добру каталітичну активність, зв'язуючі і склеюючі властивості, тому їх використання є необхідним для сорбції вологи та запобігання вибухових властивостей добрива, шляхом зменшення кількості вільного азоту.

Таким чином впровадження в виробництво та застосування складних комплексних органо-мінеральних добрив є перспективним та необхідним для підвищення якості родючих ґрунтів, що призведе до покращення врожайності в сільському господарстві та значної економії сировинних та матеріальних ресурсів.

Для виготовлення таких добрив пропонується технологічна схема виробництва, основними етапами якого є подрібнення та перемішування компонентів, кристалізація розчину з подальшою грануляцією до необхідних для внесення в ґрунт.

Невирішеною задачею даної технології є процес перемішування компонентів складного комплексного добрива, так як необхідно забезпечити відповідну якість суміші та її однорідність, запобігти перебігу таких процесів як осідання та центрифугування твердих частинок в суспензії.

Завданням роботи є дослідження процесів перемішування та кристалізації компонентів комплексного органо-мінерального добрива в присутності кісткового борошна; отримання пропорцій компонентів та дослідження їх здатності до розчинення та перемішування; аналіз та оцінка якості утвореної суспензії при перемішуванні з подальшою кристалізацією; визначення основних технологічних параметрів процесу утворення комплексних органо-мінеральних добрив.

Література

1. С.І. Якушко, Органо-мінеральні добрива. Переваги та способи виробництва /Хімічна промисловість України. 2008, 132 с.
2. Минеев В.Г. Агрохимия. Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М: Изд-во МГУ, Изд-во «КолосС», 2004. – 720 с.
3. Орлов Д. С. Гуминовые кислоты почв и общая теория гумификации. – М: Изд-во МГУ, 1990. – 325 с.