

УДК 631.811.98 : 581.192

Баранов В.І., Гавриляк М.Я. (Україна, Львів)

ВПЛИВ КАПСУЛЬОВАНОЇ НІТРОАМОФOSКИ НА ВМІСТ ПІГМЕНТІВ ФОТОСИНТЕЗУ, ЦУКРІВ, НІТРАТІВ ТА ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У РОСЛИНАХ РАННЬОЇ ЦИБУЛІ

Однією з причин низької родючості ґрунту і невисокої ефективності добрив в західному регіоні України є підвищена кислотність ґрунтів і таких земель тут нараховується 3,3 млн. га. Проблемою закритого ґрунту (тепличні господарства) є швидке зниження родючості внаслідок неперервного вирощування рослин. Позбавитись кислотності ґрунтів можна їх вапнуванням. За даними ІА УААН розроблено нормативи внесення вапна для зміни рН на 0,1 для кожного типу ґрунту - для дерново-підзолистих ґрунтів Полісся цей норматив становить 0,45-0,63 т/га; для ґрунтів передгірних і гірських районів Карпат 0,71-0,84 т/га; для сірих лісових ґрунтів Західного Лісостепу 0,66-0,91 т/га.

Як природні нейтралізатори кислотності можна використовувати вапно, мергель, сапропелі озер і мул ставів, дефекація, цеоліти [Баранов.,2007]. Існує декілька напрямів, які можуть підвищити ефективність використання мінеральних добрив, знизити рівень забруднення довкілля залишковими агрохімікатами. Одним із перспективних напрямів, на нашу думку, є використання капсульованих добрив пролонгованої дії. Сповільнений перехід будь-яких водорозчинних речовин в ґрунтовий розчин може бути досягнений в результаті покриття гранул мінерального добрива плівками з високомолекулярних сполук, чи при використанні гранульованих міндобрив, отриманих з порошків з додаванням цих же сполук (наприклад, поліакриламід) чи речовин, що полімеризуються. Полімерні плівки, що покривають гранули водорозчинних добрив, сповільнюють перехід поживних речовин у ґрунт в більшій чи меншій мірі, залежно від товщини полімерної плівки. Непроникні полімерні плівки, перебуваючи у ґрунті, повинні з певною швидкістю руйнуватися, після чого мінеральне добриво починає надходити в ґрунтовий розчин. В цьому випадку регулюється не інтенсивність розчинення мінеральних добрив, а початок цього процесу

Цеоліти – природні мінерали, які завдяки розмірам пор і внутрішніх порожнин є добрими сорбентами для органічних і неорганічних речовин. Високі сорбційні, іонообмінні молекулярно-сітчасті властивості дозволяють використовувати їх у різних сферах діяльності. Зокрема, при виробництві мінеральних добрив з плівковим покриттям з цеолітами міцність гранул добрив збільшується на 35-60%, крім того це дозволяє зберігати їх сухими і запобігати їх злежуваність на 30%, що дозволяє виключити використання органічних антизлежувачів. Висока іонообмінна здатність цеолітів сприяє поступовому вивільненню із капсульованих добрив біофільних елементів, при цьому цеоліт запобігає захворюванню коренів у рослин.

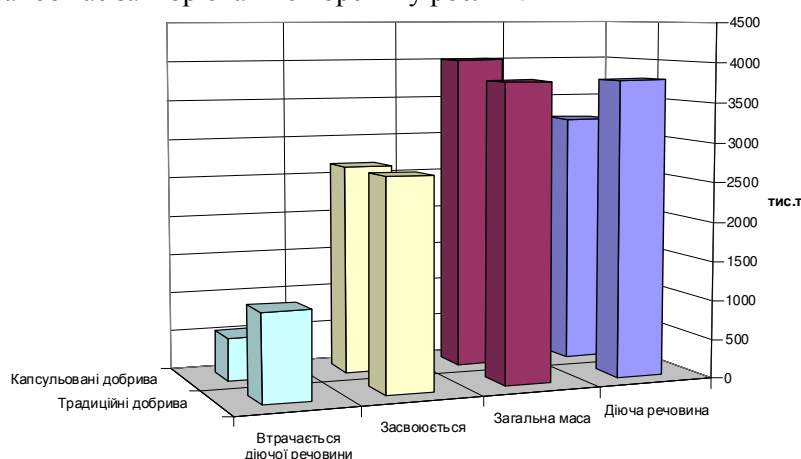


Рисунок – Розрахунок втрат і засвоєння елементів з капсульованих і традиційних добрив.

Для виготовлення плівкового покриття використовували різновид цеолітів, які добувають у Сокирницькому родовищі - клиноптилоліт (висококремністий цеоліт із співвідношенням кремнезему до глинозему - 3,5/10,5, містить в середньому 60% двооксиду кремнію); бентоніти Іршавського

родовища, які складаються в основному із смектинових мінералів; глауконіт Адамівської групи родовищ Хмельницької області. Для скріплення компонентів плівки використовували гідролізний лігнін – відходи целюлозно-картонного заводу у м. Жидачеві Львівської області. Як базове добриво для капсулювання нами було використано гранульовану нітроамофоску марки N:P:K=16:16:16. Покриття частинок нітроамофоски утвореними плівками нами здійснювалось в апараті з активною гідродинамікою (апарат псевдозрідженого стану). Даний тип апаратів характеризується високою інтенсивністю тепло - масообмінних процесів, що дозволяє проводити капсулювання з максимальною інтенсивністю. Оскільки, синтетичні мінеральні добрива є водорозчинними речовинами, то капсулювання, особливо з водних розчинів, у високоінтенсивних апаратах дає змогу запобігти насиченню гранул добрива вологою та, як наслідок, їх механічному руйнуванню.

Для прикладу використання азотних капсульованих мінеральних добрив економічно доцільно за умови, коли вартість їх не більша на 25% від ціни традиційного добрива. Враховуючи те, що капсульоване мінеральне добриво здебільшого містить 80% за масою діючої речовини і 20% плівкоутворювача, встановлено, що використання 1кг. капсульованого азотного добрива аналогічне використанню 1.56 кг традиційного добрива.

Розрахунок втрат і засвоєння елементів при використанні капсульованих і традиційних добрив показав, що при використанні замість традиційних видів добрив капсульованих в границях України можна було б зменшити виробництво добрив (за умови незмінного внесення добрив) на 568 тис.т (це становить 15%) від загальної кількості добрив, які застосовуються в сільському господарстві України щорічно). Відповідно на цю ж величину – 568 тис.т зменшаться втрати добрив в навколишнє природне середовище.

На даний час використання цеолітів, бентонітів, глауконіту та інших природних сорбентів обмежується їх досить високою вартістю, тому їх доцільніше використовувати як плівкове покриття для добрив, що дає пролонговане вивільнювання елементів живлення і, по друге, використовувати на рослинах закритого ґрунту, в тепличних господарствах.

Однією з таких культур є рання цибуля, яка є важливим джерелом вітамінів для населення в зимово-весняний період. Для дослідів використовували сіянку цибулі, яку вирощували на торфовому ґрунті з додаванням нітроамофоски та нітроамофоски з плівковим покриттям з цеоліту, бентоніту та глауконіту в рівних кількостях(загалом 20 % від маси добрива). На кг ґрунту додавали 5 грамів нітроамофоски і 2,5 грами капсульованої нітроамофоски. Один раз на тиждень емності з ґрунтом і рослинами проливали водою в кількості, яка дорівнювала емності ґрунту, що імітувало природні опади та моделювало вимивання елементів з добрив у природньому середовищі. На 14-21 добу аналізували вміст сирової маси цибулі та визначали вміст пігментів фотосинтезу, суму вуглеводів та нітратів, як показників метаболізму рослин, харчової цінності та екологічної безпечності продукції.

Як виявилось на 14 добу спостерігалось більше збільшення вмісту суми хлорофілів за дії традиційної нітроамофоски, порівнюючи із збільшенням за дії капсульованої-- 134 і 123%, вуглеводів – 116 і 108% відповідно. На 21 добу спостерігалась протилежна картина – за дії добрива з плівковим покриттям зростає вміст пігментів фотосинтезу до 148% і цукрів до 121%, тоді як у варіанті з традиційною нітроамофоскою він почав знижуватись-126% по хлорофілам і 112% по сумі вуглеводів, що очевидно було наслідком вимивання елементів традиційної нітроамофоски з ґрунту. Вміст нітратів на 14 добу був дещо більшим за контроль в обох варіантах, але знаходився в межах ГДК(100-150 мг/кг цибулі з пером і без пера), тоді як на 21 добу у варіанті з капсульованою нітроамофоскою їх вміст майже не мінявся, а в варіанті з традиційним добривом збільшувався з незначним перевищенням ГДК – 159 мг/кг сирової маси.

Одними із найбільш токсичними серед важких металів є свинець і кадмій[Мельничук.,1990. Ильин.,1980]. Великі кількості металів нагромаджуються поблизу шосейних доріг. Так, на відстані 7м від шосе в ґрунті було знайдено 299 мг/кг свинцю, 0,56 мг/кг кадмію і 56,8 мг/кг цинку [Нестерова А.Н.1989; Никифорова.,1975]. Враховуючи те, що більшість будинків в українських селах розташовані поблизу автодоріг, спостерігається також забруднення ґрунтів в тепличних господарствах за рахунок поливних вод, було доцільним проаналізувати поступлення цих елементів в рослини, тому було визначено їх вміст у ґрунті та в пері цибулі при використанні обох видів нітроамофоски на 21 добу вирощування сіянки. Аналіз рухомих, доступних рослинам, форм важких металів(екстракція амонійно-ацетатним буфером рН 4,8) проводили на атомно-адсорбційному спектрофотометрі ААС-115 з селективними світлофільтрами. В ґрунті виявлено 16 мкг/кг свинцю і 7 мкг/кг кадмію. При застосуванні традиційної амофоски на 21 добу вирощування в пері цибулі на суху масу було 23 мкг/кг свинцю і 12 мкг/кг кадмію, а при застосуванні капсульованої нітроамофоски

лише 11 мкг/кг свинцю і 5 мкг/кг кадмію. Таке зменшення вмісту важких металів в тканині пера цибулі є на наш погляд результатом адсорбції важких металів плівковим покриттям добрив.

Таким чином капсулювання добрив є економічно вигідним, має пролонговану дію на рослини внаслідок поступового вивільнення елементів живлення, наслідком чого є покращення метаболізму рослин та їх харчової цінності і зменшення екологічного ризику при використанні цих видів добрив.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. В.І Баранов., А.С. Войціховська, О.Я.Думич., Ю.М. Забитівський., Д.Б.Рахметов., В.О.Хмелівський. Дослідження придатності мулу рибницьких ставів як органічного субстрату для рекультивациі ґрунту породних відвалів вугільних шахт//Вісник Львівського університету. Сер. біологічна. 2008. Вип. 49. С.
2. Ильин В.Б., Степанова М.Д., Гармаш Г.А. Некоторые аспекты загрязнения среды: тяжелые металлы в системе почва-растение// Изв. Сиб. отд. АН СССР. Сер. биол. науки, 1980. – Вып. 3. – №15. – С. 89-94.
3. Мельничук Ю.П. Влияние ионов кадмия на клеточное деление и рост растений Киев, Наукова Думка, 1990 г, С.147.
4. Нестерова А.Н. Действие тяжелых металлов на корни растений // Биол. науки – 1989, №9. – с. 72-86.
5. Никифорова Е.М. Загрязнение природной среды свинцом от выхлопных газов автотранспорта/ Вестн. Моск. Ун-та. Сер География, 1975. – № 3. – С.28-36.