

УДК 504.064

Мацуська О.В.<sup>1</sup>, к.с.-г.н., асистент, Гумницький Я.М.<sup>2</sup>, к.т.н., професор,  
Сабадаш В.В.<sup>2</sup>, к.т.н., доцент, Сухорська О.П.<sup>1</sup>, к.с.-г.н., доцент ©

<sup>1</sup>Львівський національний університет ветеринарної медицини та  
біотехнологій імені С.З. Гжицького,

<sup>2</sup>Національний університет «Львівська політехніка»

## АНАЛІЗ ВПЛИВУ КАПСУЛЬОВАНИХ ТА ГРАНУЛЬОВАНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ НА СТАН СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

*Показано доцільність застосування капсульованого мінерального добрива для покращення врожайності сільськогосподарських культур та запобігання забрудненню довкілля.*

**Ключові слова:** гранульовані та капсульовані мінеральні добрива, забруднення довкілля, рослини, покращення врожайності.

**Вступ.** Мінеральні добрива є одним з найефективніших засобів підвищення родючості ґрунтів. Їх застосування дозволяє збільшити приріст основних сільськогосподарських культур на 40-50%, що значно вище, ніж частка приросту врожаю від сорту насіння, засобів захисту рослин чи обробітку ґрунту. В Україні спостерігається динаміка збільшення виробництва мінеральних добрив, зокрема азотних, адже порівняно із 2001 роком ці обсяги зросли на 30% [1].

За даними державної служби статистики відомо, що в Україні щорічно знижується використання органічних добрив та надається перевага хімічній продукції при удобренні сільськогосподарських земель. Адже, у 2011 році було внесено 1180 тис. т. мінеральних добрив, а це у порівнянні із 2005 роком – вдвічі більше. Натомість, у 2011 р. на 1 га посівної площі було внесено 0,5 тонни органічних добрив, тоді як для досягнення бездефіцитного балансу гумусу на Поліссі на 1 га ріллі є потреба у їх щорічному внесенні 13-14 тонни, в Лісостепу – 11-12, Степу – 8-9, у т.ч. на зрошуваних землях – 11-13 тонн [2]. Це може привести до порушення оптимального співвідношення поживних речовин у ґрунті, а як наслідок - його підкислення та погіршення якості виробленої продукції.

Використання сільгоспідприємствами азотних добрив в Україні є вищим за фосфорні та калійні - у 5,3-6,2 раз, у структурі виробництва яких, частка карбаміду (сечовини) становить 61%, аміачної селітри – 29% [1].

Карбамід та аміачна селітра є високоефективними гранульованими добривами, що містять в засвоєній формі необхідний для росту і розвитку рослин поживний елемент азот. Карбамід потрібно заробляти в ґрунт, оскільки втрати азоту у вигляді аміаку при його поверхневому внесенні є на ~ 30% вищими ніж у селітри. Перевагою сечовини перед селітрою є те, що вмістимий у ній азот (частка якого складає 46%) краще утримується ґрунтом і менше вимивається з опадами. Аміачна селітра (вміст азоту 35%) характеризується

доброю розчинністю та високою рухомістю в ґрунті, а це викликає величезний ризик щодо вимивання добрив, особливо внаслідок перезволоження землі. Дослідження міграції мінеральних добрив у ґрунтовому середовищі [6] вказують на те, що 60 % гранульованого добрива внаслідок зволоження ґрунту вимивається уже на третій день за межі його родючого шару. Тому, при вирощуванні сільськогосподарських рослин у відкритому ґрунті, при сприятливій його вологості різко зростає концентрація добрив, що може пригнічувати ріст рослин у початковий період вегетації. З іншої сторони є величезний ризик того, що опади змиють добрива, перш ніж вони будуть використані рослинами. Це призводить до необхідності внесення мінеральних добрив у декілька прийомів, що збільшує собівартість сільськогосподарської продукції та спричиняє забруднення довкілля, зокрема водного середовища [3,4].

Сьогодні, у багатьох країнах світу, велику увагу приділяють вивченню повільно-діючих азотних добрив шляхом покриття їх часток різними речовинами - воском, парафіном, маслами, смолами, полімерами [5]. Вирішення цих питань сприятиме різкому скороченню міграції біогенних речовин у навколишнє середовище, виключить негативний вплив мінеральних добрив на природу і здоров'я людини. Результати міграції капсульованого мінерального добрива показують поступове його вивільнення у ґрунтовому шарі із втрічі меншими втратами йону  $\text{NO}_3^-$ , а залишкова концентрація капсульованого добрива в ґрунті наприкінці експерименту у 150 раз перевищує концентрацію його гранульованої форми [6].

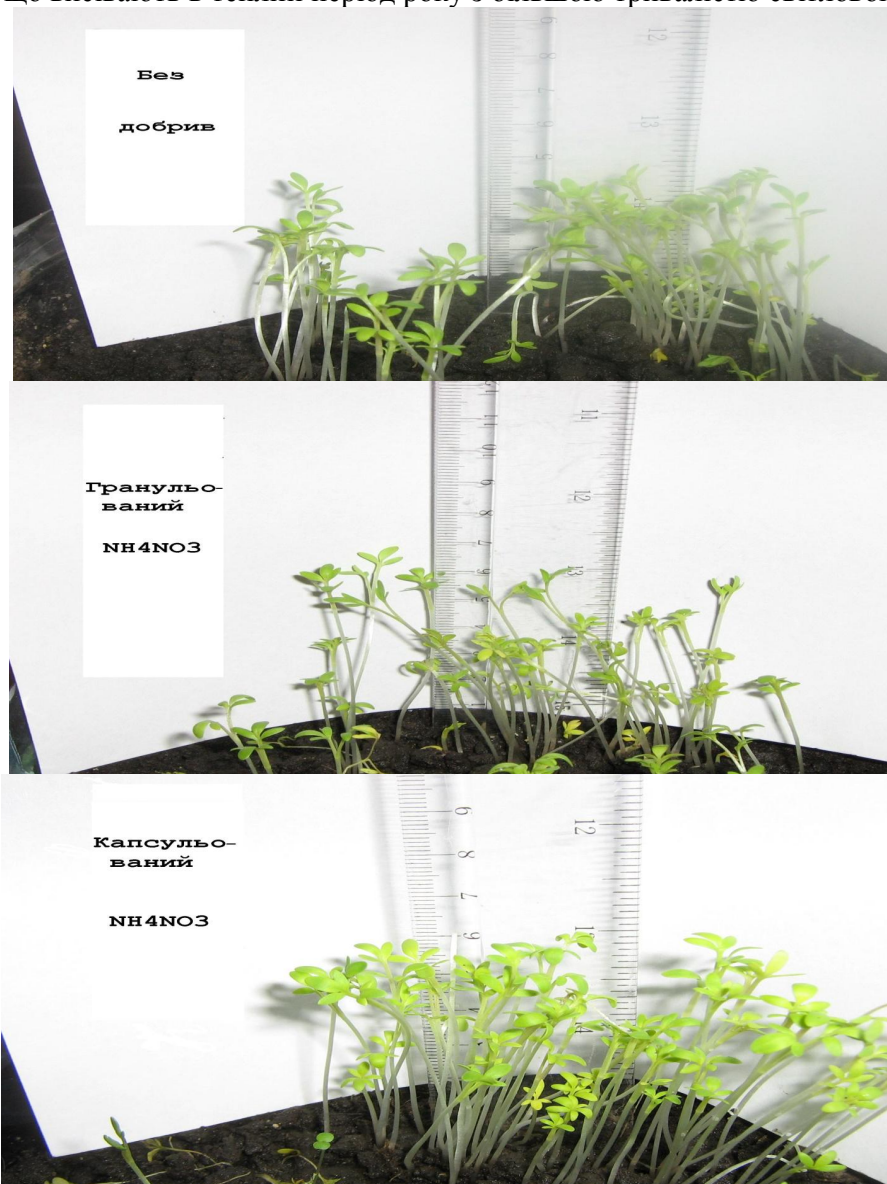
**Метою роботи** було дослідити вплив гранульованого та капсульованого мінерального добрива на ріст та розвиток рослин.

**Матеріал та методи.** Для встановлення доцільності та ефективності застосування капсульованого мінерального добрива в якості підживлення рослин були проведені вегетаційні дослідження, що відтворювали реальні умови вирощування сільськогосподарських культур. У даному досліді було відтворено режими підживлення (виходячи з норми внесення добрив – 220 кг/га : 0,5 гр на 0,023 м<sup>2</sup>), поливу рослин (зволоження модельного середовища відповідно до метеорологічних умов Львівської області (1575 мл), догляду за рослинами (спушування ґрунту), що практикуються у тепличних господарствах [7]. При створенні капсульованих добрив (частинки амоній нітрату сферичної форми, покриті полістирольною оболонкою завтовшки 10 мкм) ми керувалися тим, що активні елементи капсульованого добрива повинні вивільнятися до найбільш інтенсивної потреби рослин в поживних речовинах (в даному випадку на 10-12 день після появи паростків, оскільки період вегетації крес-салату становить приблизно 20-30 днів). У горщечки висівали крес-салат та протягом вегетаційного періоду проводили спостереження за рослинами, фотографували (рис. 1) та порівнювали їх ступінь розвитку.

**Результати досліджень.** Для дослідження впливу добрив на кінетику росту та розвитку рослин ставили три паралельних досліди:

- ґрунт без добрив (контроль);
- ґрунт + гранульований  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  ;
- ґрунт + капсульований  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  ;

Необхідно відмітити, що нижче приведені дані є результатом одного з численних експериментів, який фіксує результат, отриманий в холодний період року. Оскільки середня тривалість світлового дня становила близько восьми годин, а середня температура в приміщенні коливалась в межах 15°C, тому рослини, зображенні на фотознімках, дещо відстають у розвитку, порівняно з тими, що висівають в теплий період року з більшою тривалістю світлового дня.



**Рис. 1. Порівняння фізіологічного стану рослин в залежності від агротехніки на 20 день вегетації**

Аналізуючи стан рослин у період вегетації та у практично його кінцевий стан (рис. 1), спостерігалось поступове відставання в рості рослин, що вирощувались без добрив, від інших, а також явно кращий розвиток рослин,

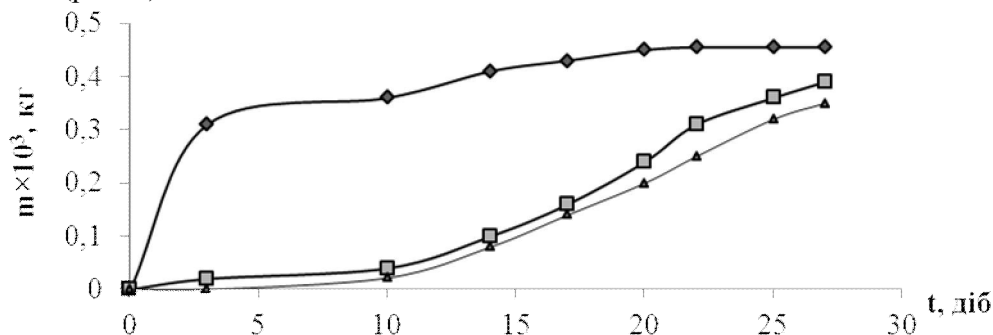
підживлених капсульованими добривами, порівняно з підживленими гранульованими, що вносилися передпосівним способом.

Після появи паростків у початковий період росту незалежно від вмісту поживних елементів у ґрунт у них спостерігався рівномірний розвиток, що пояснюється живленням рослин за рахунок поживних речовин, що містяться в ендоспермі насінини. В подальшому, порівнюючи стан рослин, що вирощувались: без добрив, з передпосівним внесенням гранульованого та капсульованого амонію нітрату - спостерігалось поступове відставання в рості рослин. Де, рослини, що росли без додаткового живлення досягли висоти у межах 3-4 см.

Рослини, що були підживлені гранульованими добривами також характеризувались меншим розвитком зеленої маси, що пояснюється, очевидно, спочатку надлишковою його концентрацією, що призводить до відтоку вологи з клітин кореневої системи, спричинене явищем осмосу, і тим самим ослаблює рослини (при внесенні надмірної кількості добрив можуть спостерігатись опіки кореневої системи, що може призвести до загибелі рослин). Висота рослин досягла 4-6 см.

Культури, що одержали у якості підживлення капсульовану форму добрива, характеризувались рівномірною появою паростків та розвитком нової пари листочків. Ріст рослин складав 6 см, проте значна відмінність спостерігалась у рівномірному розвитку їх зеленої маси.

Все це пояснює та підтверджує досліджена динаміка вимивання елементів капсульованих та гранульованих мінеральних добрив [6], які продифундували через зволожений зернистий матеріал лабораторної установки у фільтрат. Відповідно до потреб рослин у поживних речовинах видно, що гранульоване добриво переходить у ґрунтовий розчин протягом перших днів його внесення у ґрунт, у той час, коли крива вивільнення компонентів капсульованих добрив майже збігається з виносом нітратів тестовими рослинами у вегетаційному досліді (рис. 2).



**Рис. 2. Порівняння обсягів вивільнення добрив від часу:**

- ◆ - - - відповідно маса гранульованих та капсульованих добрив у фільтраті, кг;
- ▲ - винос рослинами азоту з ґрунту, кг.

**Висновок.** Одержані результати досліджень показують, що застосування капсульованого мінерального добрива сприяє підвищенню врожайності сільськогосподарських культур та покращенню екологічної ситуації, що

складається внаслідок забруднення довкілля при застосуванні мінеральних добрив у сільському господарстві.

#### Література

1. Маслак О. Мінеральні добрива – запорука високих врожаїв // Газета підприємців АПК «Агробізнес сьогодні». - №6 (229). – березень. – 2012 р. – Інтернет доступ: <http://www.agro-business.com.ua>.

2. Аналітична записка "Щодо шляхів підвищення ефективності використання земель сільськогосподарського призначення в Україні" // Національний інститут стратегічних досліджень при Президенті України. – 2012 р. – Інтернет доступ: <http://www.niss.gov.ua>.

3. Свідерко М.С. Як підживити найкраще/ Свідерко М.С., Болехівський В.П. // Журнал "The Ukrainian Farmer". – січень, 2011. Інтернет доступ: <http://www.agrotimes.net>.

4. Патица В.П. Агроекологічна оцінка мінеральних добрив та пестицидів: Монографія / В.П. Патица, Н.А. Макаренко, Л.І. Моклячук та ін. / За ред. В.П. Патики. – К.: Основа, 2005. – 300 с.

5. Мальований М. С. Теоретичні основи застосування екологічно безпечних добрив пролонгованої дії, капсульованих плівкою на основі мелених мінералів та зв'язуючого органічного походження / Мальований М. С., Бунько В. Я., Нагурський О. А. // Збірник наукових статей "III-го Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю". – Вінниця, 2011. – Том.2. – С.412–414.

6. Гумницький Я. Дослідження міграції мінеральних добрив в ґрунтовому середовищі / Гумницький Я., Сабадаш В., Люта О., Гебій О. // Вісник НУ «Львівська політехніка». «Хімія, технологія речовин та їх застосування». – 2007. – № 519. – С. 246–250.

7. Довідник по удобренню сільськогосподарських культур / П.О.Дмитренко, М. Л. Колосова, Б. С. Носко. – К. : Урожай, 1987. – 207 с.

#### Summary

#### **ANALYSIS OF INFLUENCE OF THE CAPSULATED AND GRANULATED MINERAL FERTILIZERS ON CONDITION AGRICULTURAL CULTURES**

*The article is shown expediency of application of capsulated mineral fertilizer for improve the capacity crop of agricultural cultures and preventing pollution of the environment.*

**Key words:** *capsular and granular mineral fertilizers, pollution, agricultural cultures, capacity crop.*

Рецензент – д.с.-г.н., професор Параняк Р.П.