

УДК 581.133.1.04

Національна академія аграрних наук України

Національний науковий центр

“Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського” (ННЦ ІГА)

61024, м. Харків, вул. Чайковського, 4; тел./факс (057)704-16-69, 704-16-64

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ННЦ ІГА

академік НААН

_____ С.А. Балюк

2011.08.31.

ЗВІТ

ПРО НАУКОВО-ДОСЛІДНУ РОБОТУ

ВСТАНОВИТИ АГРОХІМІЧНУ ЕФЕКТИВНІСТЬ АЗОТОВМІСНИХ ДОБРИВ ПОКРИТИХ ОБОЛОНКОЮ З ФОСФАТ-ГЛАУКОНІТОВОГО КОНЦЕНТРАТУ

Керівник НДР

Зав. лабораторії, канд. с.-г. наук

Ю.Л. Цапко

2011

СПИСОК АВТОРІВ

Керівник НДР
зав. лабораторії,
канд. с.-г. наук, с. н. с.

(підпис, дата)

Ю.Цапко
(реферат, вступ,
розд. 1-3, висновки)

Головний науковий співробітник
лабораторії, чл.-кор. НААН,
д. с.-г. наук, професор

(підпис, дата)

Р.Трускавецький
(реферат, вступ,
розд. 1-3, висновки)

Старший науковий співробітник

(підпис, дата)

В. Калініченко
(розд. 1-3)

Науковий співробітник

(підпис, дата)

Н. Соколова
(розд. 3)

Провідний інженер

(підпис, дата)

Н. Закіпна
(розд. 3)

Провідний інженер

(підпис, дата)

І. Вінниченко
(розд. 3)

Інженер

(підпис, дата)

О. Кучерявенко
(розд. 3)

Зав. сектором метрології
та стандартизації

(підпис, дата)

М. Лазебна
(метрологічне та
стандартизаційне
супроводження робіт)

РЕФЕРАТ

Звіт про НДР: 28 с., 6 табл., 1 рис., 3 фото, 28 джерел.

Об'єкт дослідження – закономірності зміни продуктивності ґрунту під впливом застосування азотовмісних добрив, покритих оболонкою з фосфат-глауконітового концентрату.

Мета роботи – встановлення ефективності використання азотовмісних добрив, покритих оболонкою з фосфат-глауконітового концентрату.

Основні завдання - встановлення ефективності застосування азотовмісних добрив, покритих оболонкою з фосфат-глауконітового концентрату. Методи досліджень – польові, модельні та лабораторно-аналітичні дослідження, статистична обробка результатів досліджень.

У польових дослідженнях на типовому для зони Лісостепу ґрунті - чорноземі опідзоленому важкосуглинковому визначено позитивний вплив азотовмісних добрив, покритих оболонкою з фосфат-глауконітового концентрату, на урожай зеленої маси кукурудзи.

ҐРУНТИ, ГЛАУКОНІТ, КАРБАМІД, АМІАЧНА СЕЛІТРА, СУПЕРАГРО, РОДЮЧІСТЬ, ОКУЛЬТУРЮВАННЯ ҐРУНТІВ

ЗМІСТ

Вступ.....	5
1 Оптимізація живлення сільськогосподарських культур шляхом внесення окклюдованих мінеральних добрив (короткий аналітичний огляд)	6
2 Мета досліджень, методи і умови проведення досліджень	11
3 Результати досліджень	18
3.1 Ефективність використання азотовмісних добрив, покритих оболонкою з фосфат-глауконітового концентрату, на чорноземі опідзоленому важко-суглинковому	18
3.2 Вплив азотовмісних добрив, покритих оболонкою з фосфат-глауконітового концентрату, на біомасу проростків ячменю у модельних дослідях	22
Висновки	25
Перелік посилань	26

ВСТУП

Застосування мінеральних добрив є одним із головних факторів підвищення родючості ґрунтів, а відтак і підвищення урожайності сільськогосподарських культур.

Одним з лімітуючих факторів родючості ґрунтів різних типів є дефіцит поживних елементів. Висока ціна, що склалася в державі в останні роки на основні мінеральні добрива – аміачну селітру, суперфосфат, калійну сіль тощо, значно обмежує сільгоспвиробників у придбанні їх в необхідній кількості.

Перед науковцями та виробничниками зараз стоїть першочергове завдання з підвищення ефективності використання мінеральних добрив. У теперішній економічній ситуації неприпустимо марне витрачання від 30 до 50 % внесених у ґрунт мінеральних добрив.

При виконанні даної науково-дослідної роботи нами було використано польові методи досліджень, які включали дослідження ефективності застосування азотовмісних добрив, покритих оболонкою з фосфат-глауконітового концентрату, на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому.

Наукові дослідження проведено в лабораторії родючості гідроморфних та кислих ґрунтів Національного наукового центру “Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н.Соколовського”.

1 ОПТИМІЗАЦІЯ ЖИВЛЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ШЛЯХОМ ВНЕСЕННЯ ОКЛЮДОВАНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ (короткий аналітичний огляд)

Традиційні мінеральні добрива займають провідне місце за обсягами використання у землеробстві. Разом з цим, завдяки їх високій і швидкій розчинності, вони є й потужними чинниками із впливу на екологічний стан як ґрунтового покриву, так і водних систем.

Підвищення родючості ґрунтів сільськогосподарського призначення невід'ємно пов'язано з відновленням і підтриманням внутрішніх ґрунтових запасів основних поживних речовин і, в першу чергу, азоту. На відміну від цілинних ґрунтів, де азотний баланс, як правило позитивний, в польових умовах при вирощуванні сільськогосподарських культур без внесення добрив і відсутності багаторічних трав, спостерігається помітне зниження вмісту ґрунтового азоту. Крім цього помітно підсилюється мінералізація і загальне витрачання азоту в ґрунті під просапними культурами. Все це негативно відображується на продуктивності ґрунтів.

Переважна більшість ґрунтів України відносно багата на валові запаси основних поживних речовин, кількість яких суттєво різниці в залежності від їх типу. Так, в орному шарі чорноземів типових середньо-гумусних міститься азоту в три з половиною, фосфору в чотири і калію майже в два із половиною рази більше, ніж у дерново-підзолистих ґрунтах [1].

За розрахунками фахівців, урожайність сільськогосподарських культур майже на 50 % визначається застосуванням добрив, інша частина приросту врожаю формується за рахунок застосування агротехнічних заходів, сортів, заходів із захисту рослин, меліорації тощо. Згідно узагальнених даних науково-дослідних установ ріст урожайності на 40-43 % залежить від внесення мінеральних добрив, на 15-20 % - засобів захисту рослин, біля 15 % приросту забезпечене застосуванням сучасної агротехніки, решта приросту відбувається за рахунок інших факторів [2-4 і ін.].

Відомо, що сільськогосподарські культури залежно від власних біологічних властивостей мають різні потреби у елементах живлення. Так для отримання урожаю озимої пшениці у 30 ц/га необхідно 110 кг азоту, 40 кг фосфору та 70 кг калію. При вирощуванні культурних рослин без застосування добрив швидко відбувається виснаження ґрунтів на поживні елементи. Наприклад, з урожаєм картоплі у 300 ц/га з кожного ґрунту виноситься 150 кг азоту, 60 кг фосфору та 270 кг калію [2]. Отже, для підвищення продуктивності землеробства і відновлення родючості ґрунтів необхідно проводити агрозаходи із застосуванням мінеральних добрив, альтернативи яким поки-що не існує.

Вважається, що для отримання середніх урожаїв сільськогосподарських культур без зниження родючості ґрунтів щорічно необхідно вносити по 35-45 кг/га азоту, фосфору та калію.

У розвинутих країнах світу рівень застосування основних мінеральних добрив (NPK) в останні роки постійно зростає і в середньому становить для: США — 208, Німеччині — 238, Англії — 365. Франції — 277, Голландії — 805, Японії 436 кг діючої речовини на один га [3].

В Україні у період інтенсивної хімізації (1986-1990 рр.) на гектар посівної площі в середньому за рік вносили 148 кг діючої речовини NPK. В останні роки, через скрутну економічну ситуацію, в державі обсяг внесення мінеральних добрив порівняно з 1990 роком зменшився майже у вісім разів [4].

Враховуючи факт того, що рівень застосування мінеральних добрив на сучасному етапі українського землеробства дуже низький, а врожай сільськогосподарських культур формується переважно за рахунок природної родючості ґрунтів, внаслідок чого відбувається збіднення ґрунтів на поживні речовини і як ланцюгова реакція інтенсифікуються деградаційні ґрунтові процеси. Останнє витікає з того, що основним критерієм визначення інтенсивності деградаційних процесів є розрахунок балансу поживних речовин у ґрунті [5].

Треба чітко розуміти, що отримання високих та сталих врожаїв сільськогосподарських культур навіть на висококультурених ґрунтах

неможливе без застосування мінеральних добрив. Цей важливий агрозахід не тільки сприяє збереженню природної родючості ґрунтів, але й дозволяє підняти її на більш високий рівень.

Разом із вищенаведеним зазначимо, що дослідженнями багатьох вчених встановлено, що коефіцієнт використання азотних добрив у перший рік їх внесення не перевищує 50-60 % [6-10]. З них приблизно 25-35 % вбирається безпосередньо ґрунтом, менше 1 % складають втрати від вилуговування і ще 20-25 % так звані “невраховані” втрати, які відбуваються через денітрифікацію, ерозію, вимивання тощо. Особливе занепокоєння вищенаведене викликає і з погляду на загострення екологічної ситуації не тільки у масштабі регіонів і значних територій, але й у планетарному масштабі.

Треба наголосити, що не менш важливим фактором одержання високих врожаїв сільськогосподарських культур є рівень забезпеченості ґрунту рухомим фосфором.

Переважає більшість ґрунтів України відносно багаті на валові запаси фосфору, кількість якого у метровому шарі коливається в залежності від типу ґрунту від 3,5-4,0 т/га у легких дерново-підзолистих ґрунтах до 15-20 т/га і більше у чорноземах типових та звичайних. Незважаючи на це ефективна родючість ґрунтів значно обмежується через низьку рухомість фосфатів і, відповідно, недостатню кількість фосфору, який надходить у рослини.

Площа ріллі з низьким і середнім вмістом рухомого фосфору в Україні складає майже 57 % від загальної площі [11]. Саме через низьку забезпеченість ґрунтів доступним для рослин фосфором окупність фосфорних добрив досить висока: у середньому 1 кг P_2O_5 забезпечує приріст 4-5 кг зерна, або 30-40 кг цукрового буряку.

Проблема мобілізації фосфору фосфоритів на різних типах ґрунтів і, особливо, на ґрунтах з нейтральною реакцією середовища, незважаючи на численну літературу з цього питання [11-14 та ін.] залишається актуальною.

В ґрунтовому розчині фосфатна рівновага обумовлена вмістом фосфорної кислоти з відповідними іонами ($H_2PO_4^-$, HPO_4^{2-} і PO_4^{3-}). Розподіл фосфору за

іонами визначається величиною рН ґрунту. Домінуюче значення в більшості ґрунтів із слабокислим середовищем належить монофосфатному іону. Виходячи з цього, стає зрозумілим, чому в різних ґрунтах одна й та сама фосфорна сполука (добриво) має неоднакову агрохімічну цінність для живлення рослин. Отже, цілком зрозуміло, що проблему ефективного використання фосфорних добрив і мобілізації валових запасів фосфору ґрунту можна вирішити тільки у комплексі, який включає розробку нових видів добрив і створення ґрунтових умов для їх використання.

Враховуючи вищенаведене зазначимо, що вирішення означених агрономічних та екологічних проблем у значній мірі знаходиться й в площині розробки нових форм повільно діючих мінеральних добрив [15-19]. Перевага таких добрив порівняно з існуючими традиційними, що вносять у розсіпчастому стані, полягає у стійкому забезпеченні рослин поживними елементами протягом тривалого часу і, головне, підвищенні коефіцієнту використання добрив. Дослідниками встановлено, що оклюдовані добрива дозволяють підвищувати якісну структуру врожаю, економити добрива і забезпечувати охорону навколишнього середовища за рахунок зниження або усунення міграції добрив з удобрювальних площ ґрунту [15, 16].

Проведеними дослідженнями із впливу добрив на підвищення екологічної стабільності схилених земель показали, що застосування окклюдованого амонійно-фосфорного добрива (амофосу) у 1,8 рази ефективніше за звичайний амофос [17].

Головна вимога до окклюдованих добрив є пролонгований ефект, за рахунок повільного розчинення і, відповідно, запобігання зайвих витрат, та спрямованість на захист довкілля від хемогенного забруднення і деградації ґрунтового покриву.

У Сумському державному науково-дослідному інституті мінеральних добрив і пігментів розроблено рецептуру і виготовлено дослідну партію оклюдованих мінеральних добрив для проведення польових і лабораторних досліджень. Традиційні мінеральні добрива – карбамід, аміачна селітра та NPK

добриво (наближене до суперагро) було покрито фосфат-глауконітовим концентратом. Склад добрив наведено у розділі 2.

Назва глауконіт “зелена земля”, походить від грецької *glaukos* - “світло-зелений” – мінерал, водний алюмосилікат заліза, кремнезему і калію мінливого (непостійного) складу [20].

Хімічна формула - $(K, H_2O)(Fe^{3+}, Al, Fe^{2+}, Mg)_2[Si_3AlO_{10}](OH)_{2 \times n}H_2O$

Хімічний склад глауконіту дуже мінливий: оксид калію (K_2O) 4,4—9,4 %, оксид натрію (Na_2O) 0 – 3,5 %, оксид алюмінію (Al_2O_3) 5,5 – 22,6 %, оксид заліза (Fe_2O_3) 6,1 – 27,9 %, закис заліза (FeO) 0,8 – 8,6 %, оксид магнію (MgO) 2,4 – 4,5 %, двоокис кремнію (SiO_2) 47,6 – 52,9 %, вода (H_2O) 4,9 – 13,5 %.

У природі глауконіт існує у вигляді маленьких, округлих зеленуватих зерен. Розповсюджений у багатьох геологічних системах – пісках, піщаниках, глинах, мергелях, вапняках тощо, він забарвлює їх у зеленуватий колір.

У землеробстві використання глауконіту як добрива пов’язано із значним вмістом у його складі оксиду калію, а також сприятливістю до вивітрювання.

Важливе екологічне значення надає глауконіту те, що він не містить хлору. Крім цього, йому притаманна стійка пролонгована дія, завдяки якій він проявляє корисні властивості протягом 2-3 років. Глауконіт підсилює дію суперфосфатів, хлориду калію, азотних і органічних добрив, що дозволяє знизити витрати на їх застосуванні. Унікальний мікроелементний склад глауконіту сприяє отриманню високих урожаїв зернових культур та підвищенню їх якості [21].

Враховуючи вищенаведене зазначимо, що розробка нових видів оклюдованих мінеральних добрив, які здійснює Сумський державний науково-дослідний інститут мінеральних добрив і пігментів, має важливе державне значення.

Основним завданням даної НДР є встановлення ефективності застосування азотовмісних добрив, покритих оболонкою з фосфат-глауконітового концентрату.

2. МЕТА ДОСЛІДЖЕНЬ, МЕТОДИ І УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Мета НДР – встановлення ефективності використання азотовмісних добрив, покритих оболонкою з фосфат-глауконітового концентрату.

Об'єкт дослідження – закономірності зміни продуктивності ґрунту під впливом застосування азотовмісних добрив, покритих оболонкою з фосфат-глауконітового концентрату.

Встановлення ефективності використання азотовмісних добрив, покритих оболонкою з фосфат-глауконітового концентрату, та їх вплив на зростання кукурудзи проведено у дрібноділянкових дослідах на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому типовому для Лісостепу України. Місцезнаходження дослідне господарство ННЦ ІГА (Коротичанське дослідне поле, Харківський район, Харківська область).

Ґрунт характеризується наступними показниками: вміст гумусу 3,7 %, рН сольовий 5,2; рН водний 5,7; лужногідролізуємий азот 20,5 мг на 100 г ґрунту; P_2O_5 в оцтовокислій витяжці - 13 мг на 100 г ґрунту.

Дослідна партія азотних добрив, покритих фосфат-глауконітовим концентратом, виготовлена і випробувана у Сумському державному науково-дослідному інституті мінеральних добрив і пігментів [22].

Рецептура фосфат-глауконітового концентрату для кожного мінерального добрива розроблялася окремо (табл. 2.1).

Як пластифікатор використано розчин карбаміду, масова частка якого для всіх добрив була незмінною.

У польових дрібноділянкових дослідах досліджували ефективність наступних мінеральних добрив, покритих фосфат-глауконітовим концентратом і карбамідом (пластифікатор):

1) Карбамід, покритий глауконітом, пластифікатор – 50 % розчин карбаміду. Реєстр. № 577;

2) Суперагро - NPK, покритий глауконітом, пластифікатор – 50 % розчин карбаміду. Реєстр. № 579;

3) Аміачна селітра, покрита глауконітом, пластифікатор – 50 % розчин карбаміду. Реєстр. № 582.

Таблиця 2.1 - Склад фосфат-глауконітового концентрату [22]

Мінеральне добриво	Масова частка речовини або елементу, %						
	P ₂ O ₅ заг.	P ₂ O ₅ засв. (трил.)	P ₂ O ₅ засв. (лім.розч.)	F лим.розч.	F заг.	K ₂ O кислотр озчин.	CaO
1. Карбамід	7,47	7,47	7,40	0,88	0,90	2,00	19,8
2. Суперагро - NPK	8,86	8,85	-	-	0,90	2,20	21,6
3. Аміачна селітра	8,86	8,85	-	-	0,90	2,20	21,6

Досліджувані азотні добрива, покриті фосфат-глауконітовим концентратом, мають наступний хімічний склад (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 – Склад азотних добрив, покритих фосфат глауконітовим концентратом [22]

Складники, %	Карбамід, вкритий глауконітом, пластифікатор 50 % розчин карбаміду	Аміачна селітра, вкриті глауконітом, пластифікатор 50 % розчин карбаміду	Суперагро - NPK, вкритий глауконітом, пластифікатор 50 % розчин карбаміду
Nзаг.	23,92	17,2	8,66
P ₂ O ₅ заг.	3,44	3,8	11,3
P ₂ O ₅ засвоюван	2,97	3,8	11,3
P ₂ O ₅ водорозчинний	-	-	5,8
K ₂ O заг.	0,12	0,5	6,9
H ₂ O	0,43	0,52	0,82
нерозчинний залишок у H ₂ O	43,78	38,3	48,76

Як свідчать дані, наведені у таблиці 2.2, кожна марка досліджуваних мінеральних добрив, покритих фосфат глауконітовим концентратом, містить

різну кількість поживних речовин (NPK), що вплинуло на розрахунки доз їх внесення до ґрунту і, відповідно, на порівняння їх з традиційними добривами.

Тому було прийняте рішення порівнювати добрива, що досліджуються, з традиційними мінеральними добривами (аміачна селітра, суперфосфат, калійні солі), які вносилися в еквівалентній кількості у відповідності до складу тукоsumішей.

Дрібноділянковий польовий дослід із встановлення ефективності застосування азотовмісних добрив, покритих оболонкою з фосфат-глауконітового концентрату, проведено за схемою:

- 1) Контроль (без добрив);
- 2) Традиційні ($N_{72}P_{10}K_{0,4}$) – аміачна селітра (aa), суперфосфат, калійна сіль;
- 3) Карбамід ($N_{72}P_{10}K_{0,4}$) покритий глауконітом;
- 4) Традиційні ($N_{52}P_{11}$), аміачна селітра (aa), суперфосфат;
- 5) Аміачна селітра ($N_{52}P_{11}$), покрита глауконітом;
- 6) Традиційні ($N_{26}P_{34}K_{21}$), аміачна селітра (aa), суперфосфат, калійна сіль;
- 7) Суперагро ($N_{26}P_{34}K_{21}$), покритий глауконітом.

План-схема польового дослідження наведено на рисунку 2.1.

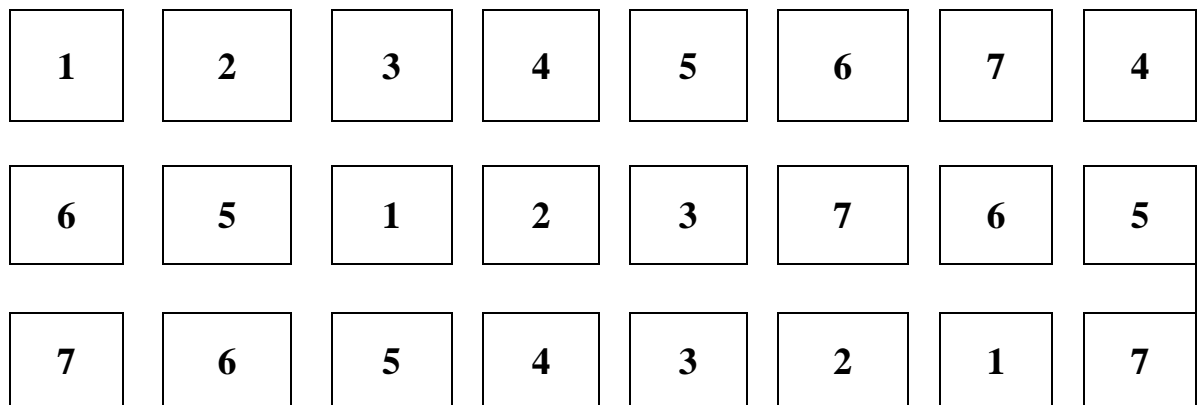


Рис. 2.1 - План-схема дрібноділянкового дослідження із вивчення ефективності азотовмісних добрив, покритих оболонкою з фосфат-глауконітового концентрату

Розмір ділянки 1 м × 1 м; Відстань між варіантами 0,5 м; Відстань між повтореннями 0,5 м.

У зв'язку із запізним наданням мінеральних добрив, а відтак і неможливістю посіяти зернову культуру, було вирішено провести дослідження із кукурудзою на зелену масу. При цьому передбачено перерахувати отриманий урожай кукурудзи у зернові одиниці за рекомендаціями [23].

Сільгоспкультура – кукурудза МВС (сорт Дніпровський 310 МВ).

Всі роботи на дослідній ділянці виконано вручну, без застосування агротехніки.

З метою визначення ефективності азотовмісних добрив, покритих оболонкою з фосфат-глауконітового концентрату, на розвиток проростків ячменю та їх біомасу проведено лабораторно-модельний дослід на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому. Добрива вносились до ґрунту шляхом їх перемішування зі всією ґрунтовою масою.

Досліди проведено в склянках з 0,7 кг піску. Повторність трьохкратна. Тест-культура ячмінь, сорт “Бадьорий” (фото 2.1).



Фото 2.1 – Загальний вигляд лабораторно-модельного дослід

З метою встановлення розчинності азотовмісних добрив, покритих оболонкою з фосфат-глауконітового концентрату, у колонках заповнених піском (фото 2.2) визначали склад промивних вод.



Фото 2.2 – Загальний вигляд лабораторного дослідження у колонках

Висота колонок 27,5 см, діаметр 8,5 см.

Схема дослідження:

1. Контроль – без добрив
2. Традиційні добрива (аміачна селітра) – борошно, 158 мг
3. Традиційні добрива (аміачна селітра) – гранули, 158 мг
4. Карбамід (оклюдований), 228 мг
5. Аміачна селітра (оклюдована), 315 мг
6. Суперагро (оклюдоване), 625 мг

Для зволоження піску витрачено 300 мл води на кожну колонку. Заплановано п'ятиразове промивання колонок із розрахунку місячна норма опадів у регіоні проведення досліджень, яка складає 43 мм на місяць.

Таким чином, для кожної промивки було взято по 230 мл H_2O на кожну колонку.

Загальні ґрунтово-агрохімічні показники визначено за методиками:

– відбір зразків ґрунту виконано згідно ДСТУ 4287:2004 Якість ґрунту. Відбирання проб: ДСТУ 4287:2004. – [Чинний від 2005-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 10 с.

– ГОСТ 29269-91 Почвы. Общие требования к проведению анализов;

– рН ґрунтової суспензії (водний) згідно ДСТУ ISO 10390.

Крім названих ДСТУ, для виконання аналізів використано такі посібники з аналізу ґрунтів, води і рослин:

– Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: МГУ, 1970;

– Сучасні фізико-хімічні методи досліджень ґрунтів (методичні вказівки) // Харків, ІГА УААН, 1999 р.

Результати аналізів досліджень оброблені з використанням комп'ютерної програми “Statistica”.

Клімат Харківської області за даними агрокліматичного довідника відноситься до помірно континентального середньозволоженого. Сума позитивних температур по Харківському району складає $2850^{\circ}C$. Цього цілком достатньо для визрівання головних сільськогосподарських культур. Абсолютний мінімум температури повітря складає $-36^{\circ}C$, абсолютний максимум $+35^{\circ}C$.

Згідно з середніми багаторічними даними, перехід середньодобової температури повітря через $0^{\circ}C$ в районі досліджень спостерігається 25 березня й 15 листопада. Тривалість теплого періоду 285 днів. Вегетаційний період триває 158-198 днів, його початок відносять до моменту переходу температури

повітря через 5° С. За багаторічними даними останній весняно-літній заморозок спостерігається у червні, перший осінній – у вересні.

Багаторічні дані метеостанції Харків свідчать про те, що самим холодним місяцем у районі являється грудень, самим теплим – липень. Середня багаторічна сума опадів по Харківському району складає 500-520 мм. Тобто за один місяць випадає біля 43 мм опадів. По місяцям випадання опадів розподіляється нерівномірно: найбільша кількість випадає у червні, липні и серпні. Часті та майже щороку повторювані відлиги взимку обумовлюють періодичне сходження сніжного покриву й відтанення ґрунту.

Середньомісячні параметри клімату в Харківській області у рік проведення досліджень наведено у таблиці 2.3 [24].

Таблиця 2.3 - Середньомісячні параметри клімату в Харківській області у 2011 році

Місяць	Кліматичні показники					
	Середня темп-ра (Т), С°	Мах темп-ра (ТМ), С°	Мін темп-ра (Тm), С°	Середня вологість (Н), %	Кількість опадів (РР), мм	Середня швидк. вітру (V) км/г
Січень	-6,7	-4,4	-10,1	86,1	31,00	10,1
Лютий	-8,5	-5,6	-11,9	74,5	17,01	18,5
Березень	-0,3	3,6	-4,6	69,5	6,11	12,8
Квітень	8,6	12,8	3,6	57,4	48,26	13,3
Травень	17,8	23,3	11,3	54,1	28,70	9,1
Червень	21,1	26,3	15,4	57,9	121,66	11,7
Липень	24,1	29,1	18,7	61,2	130,55	10,6

До несприятливих для вирощування сільськогосподарських культур кліматичних умов району слід віднести: часті малосніжні зими з відлигами та льодяною кіркою, яка викликає загибель озимих культур; нерівномірне розподілення опадів протягом року; часті зливи в період збору зернових культур; весняні заморозки у період цвітіння садів і сходів теплолюбних рослин.

3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Ефективність використання азотовмісних добрив, покритих оболонкою з фосфат-глауконітового концентрату, на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому

У дрібноділянковому польовому досліді на чорноземі опідзоленому встановлено високу ефективність застосування азотовмісних добрив, покритих оболонкою з фосфат-глауконітового концентрату.

Загальний вигляд дрібноділянкового досліді у першій половині серпня наведено на фото 3.1.



Фото 3.1 - Загальний вигляд дрібноділянкового досліді 02.08.2011 р.

Фенологічними спостереженнями протягом вегетаційного періоду (травень-друга половина серпня) зафіксовано позитивну дію використання азотовмісних добрив, покритих оболонкою з фосфат-глауконітового концентрат. У досліді зелену масу кукурудзи, що вирощувалася на ділянках із внесеними окклюдованими азотними добривами, порівнювали із рослинами кукурудзи на варіантах з традиційними добривами (аміачною селітрою, суперфосфатом, калійною сіллю), а також із контролем (без добрив).

Урожайні дані кукурудзи наведено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Урожай зеленої маси кукурудзи на дослідній ділянці

Варіанти	Зелена маса кукурудзи, кг/м ²	Приріст	
		кг/м ²	%
1. Контроль (б/д)	3,04	-	-
2. Традиційні добрива	3,53	0,49	16,1
3. Карбамід, покритий глауконітом	6,01	2,97	97,7
4. Традиційні добрива	3,76	0,72	23,7
5. Аміачна селітра, покрита глауконітом	4,86	1,82	59,9
6. Традиційні добрива	3,92	0,88	28,9
7. Суперагро, покритий глауконітом	5,01	1,97	64,8
НІР ₀₅	0,25		

Як свідчать табличні дані, застосування окклюдованих добрив виявилось набагато ефективнішим порівняно з традиційними добривами і, цілком зрозуміло, порівняно з контролем без добрив.

Перерахунок отриманого врожаю зеленої маси кукурудзи у зернові одиниці здійснено відповідно рекомендацій наведених у [23] (табл. 3.2).

Вочевидь простежується позитивна дія від застосування азотовмісних добрив, покритих оболонкою з фосфат-глауконітового концентрату, на

чорноземі опідзоленому важкосуглинковому. Найбільший приріст урожаю порівняно до контролю отримано при застосуванні карбаміду покритого глауконітом - 97,7 %. Значний позитивний вплив на урожай зеленої маси кукурудзи отримано й при застосуванні оклюдованих мінеральних добрив - аміачної селітри та суперагро, який становить порівняно з контролем, відповідно 59,9 та 64,8 %.

Таблиця 3.2 - Перерахунок отриманого урожаю кукурудзи у зернові одиниці

Варіанти	Маса кукурудзи, кг/м ²	Маса кукурудзи, ц/га	Коеф. перерахунку у зернові одиниці	Отримано зернових одиниць, ц/га
1. Контроль (б/д)	3,04	304	0,17	51,7
2. Традиційні добрива	3,53	353		60,0
3. Карбамід окклюдований	6,01	601		102,2
4. Традиційні добрива	3,76	376		63,9
5. Селітра окклюдована	4,86	486		82,6
6. Традиційні добрива	3,92	392		66,6
7. Суперагро окклюдований	5,01	501		85,2

Такий, на наш погляд, вражаючий ефект викликаний вдало підібраним компонентом оболонки гранул, який містить глауконіт та карбамід. Елементи живлення рослин, що містяться у глауконіті та карбаміді справляють ефект синергізму з безпосередньо поживними елементами самих мінеральних добрив. Це так би мовити подвійна позитивна дія досліджуваних азотних добрив, покритих оболонкою з фосфат-глауконітового концентрату. Крім цього, треба закцентувати увагу й на тому факті, що у складі досліджуваних добрив присутні у достатньо значній кількості оксиди кальцію, які позитивно діють на ґрунт і рослини.

Визначено, що ефективність досліджуваних добрив була значно вищою, ніж ефективність традиційних мінеральних добрив, які було використано в еквівалентній кількості, див. табл. 3.1 та 3.2.

На нашу думку, такий ефект обумовлений тим, що традиційні добрива при внесенні розпорошуються по всій орній масі ґрунту, а оклюдовані добрива за рахунок гранул створюють у ґрунті мікрозони підвищеного “комфорту” для кореневої системи рослин. Тобто внесення оклюдованих мінеральних добрив, покритих глауконітом, створює у ґрунті гетерогенні локальні мікрозони з високим вмістом основних біогенних елементів.

В локальних мікрозонах концентрація основних поживних елементів - азоту, фосфору та калію тощо значно вище, ніж при внесенні традиційних добрив врозкид [25-27].

Гетерогенність обумовлює універсальність та комфортність поживного режиму для рослин через те, що коренева система рослин завдяки явищу хемотропізму та власній біології сама знаходить найбільш сприятливу для свого зростання екологічну нішу в ґрунтовому середовищі [26-27].

Зазначимо, що у подальшому відмерлі кореневі рештки, результати діяльності мікроорганізмів та самі мікроорганізми стають джерелом гумусонакопичення, що є одним з основних чинників самовідтворення родючості в локальних мікрозонах. Тобто внесення азотних добрив, покритих глауконітовим концентратом, сприяє саморегуляції і самовідновленню ґрунтової родючості, яка є одним із показників характеру перебігу сучасного культурного ґрунотворного процесу.

Можна констатувати, що внесення азотних добрив, покритих глауконітовим концентратом, створює умови для саморегуляції і самовідновленню ґрунтової родючості.

З іншого боку, ми звертаємо увагу і на особливості кліматичних умов у вегетаційний період. Так за період травень-липень випало 280,9 мм опадів (див. табл. 2.3), що майже у 2 рази перевищило середньостатистичну кількість опадів у зоні проведення досліджень. За таких умов традиційні мінеральні

добрива були більш вразливими щодо вимивання за межі кореневмісного шару ґрунту, ніж досліджувані добрива. Все це, в кінцевому рахунку і відобразилося на врожаї зеленої маси кукурудзи.

У зв'язку з вимогами замовника, залік зеленої маси кукурудзи було здійснено набагато раніше встановлених для кукурудзи термінів збирання врожаю, який зазвичай становить кінець вересня – початок та середина жовтня.

На наш погляд, якщо збирання врожаю було б проведено пізніше (хоча б на місяць) то урожай кукурудзи був би значно більшим, як мінімум на 15-20 %.

3.2 Вплив азотовмісних добрив покритих оболонкою з фосфат-глауконітового концентрату на біомасу проростків ячменю у модельних дослідах

Ефективність використання азотовмісних добрив, покритих оболонкою з фосфат-глауконітового концентрату, також досліджували шляхом проведення лабораторно-модельних дослідів.

Зазначений підхід до проведення досліджень був регламентований тим, що в лабораторно-модельних експериментах нівелюється вплив кліматичного фактору і значно скорочується термін проведення досліджень у порівнянні з, наприклад, польовими дослідженнями.

Відомо, що сучасна агрохімічна наука існує у межах системи “ґрунт-добриво-рослина” за умов стабільності вірогідності показників, які характеризують стан компонентів цієї системи. Особливо це стосується агрохімічних показників ґрунту, як виключно чутливого середовища до дії внутрішніх та зовнішніх чинників [28].

М.М. Кулешов (2006 р.) наголошує, що суттєві труднощі в процесі інтерпретації даних, отриманих при проведенні агрохімічних досліджень, створює сезонна та просторова мінливість агрохімічних показників ґрунту. Одночасна дія численних факторів (гідротермічні умови, активність біоти

грунту, мікрострокатість ґрунтового покриву, агротехнічні заходи та ін.) визначає імовірність накладання просторової мінливості на сезонну динаміку ґрунтових процесів і, як наслідок, одержання некоректних результатів.

В цьому відношенні лабораторно-модельні дослідження, які були проведено у майже ідеальних умовах, за сталих температурою та тиском, рівномірною кількістю опадів (поливів) мали певні переваги.

Ефективність використання азотовмісних добрив, покритих оболонкою з фосфат-глауконітового концентрату, оцінювали за біомасою рослин ячменю у порівнянні до контролю (без добрив).

В таблиці 3.3 наведено дані щодо ефективності використання досліджуємих добрив.

Таблиця 3.3 – Маса проростків ячменю у лабораторно-модельному досліді

Варіанти	Маса проростків ячменю, г/посуд.	Приріст	
		г/посуд.	%
1. Контроль (б/д)	1,14	-	-
2. Традиційні добрива	1,50	0,36	31,6
3. Карбамід, покритий глауконітом	1,70	0,56	49,1
4. Традиційні добрива	1,72	0,58	50,9
5. Аміачна селітра, покрита глауконітом	1,83	0,69	60,5
6. Традиційні добрива	1,58	0,44	38,6
7. Суперагро, покритий глауконітом	1,80	0,66	57,9
НІР ₀₅	0,19		

Встановлено, що внесення як традиційних добрив, так і досліджуємих оклюдованих суттєво підвищує масу проростків. За ефективністю карбамід та суперагро, покриті глауконітовим концентратом, дещо переважають традиційні добрива, взяті в еквівалентній кількості, відповідне порівняння 2 та 3 і 6 та 7

варіантів. На 4 та 5 варіантах з аміачною селітрою вищенаведена закономірність не простежується.

Таким чином встановлено, що азотовмісні добрива, покриті оболонкою з фосфат-глауконітового концентрату, ефективно діють на типовому для зони Лісостепу ґрунті – чорноземі опідзоленому.

На підставі результатів проведених досліджень та аналізу першоджерел можна зазначити, що азотовмісні добрива, покриті оболонкою з фосфат-глауконітового концентрату, раціонально вносити як основне мінеральне добриво під різні сільськогосподарські культури, у дозах залежно від потреб останніх у поживних речовинах.

Норми внесення нових азотних добрив, оклюдованих глауконітовим концентратом, можуть бути розраховані еквівалентно нормам внесення традиційних мінеральних добрив. Вони регламентуються ґрунтовими умовами, агрохімічними вимогами вирощуємих сільськогосподарських культур та технологіями вирощування. Наприклад, з великою вірогідністю можна передбачити, що за технологією локального окультурювання ґрунтів [25-27] норми внесення оклюдованих добрив можна скоротити у 2-3 рази. Хоча безумовно, ці твердження потребують додаткових досліджень.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що азотовмісні добрива, покриті оболонкою з фосфат-глауконітового концентрату, ефективно діють на типовому для зони Лісостепу ґрунті – чорноземі опідзоленому.

2. Застосування азотовмісних добрив, покритих оболонкою з фосфат-глауконітового концентрату, виявилось набагато ефективнішим порівняно з традиційними добривами і, цілком зрозуміло, порівняно з контролем без добрив.

3. Внесення азотних добрив, покритих глауконітовим концентратом, створює умови для саморегуляції і самовідновленню ґрунтової родючості.

4. Норми внесення азотних добрив, оклюдованих глауконітовим концентратом, можуть бути розраховані еквівалентно нормам внесення традиційних мінеральних добрив. Вони регламентуються ґрунтовими умовами, агрохімічними вимогами вирощуємих сільськогосподарських культур та технологіями вирощування.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

- 1 Довідник працівника агрохімслужби / [упорядкув. Б.С. Носко]. – К.: Аграрна наука, 1999. – 109 с.
- 2 Агрохимия: учебник [учебники и учебные пособия для вузов] / [Б.А. Яготин, П.М. Смирнов, А.В. Петербургский и др.]; под ред. Б.А. Ягодина., - [2-е изд.]. - М.: Агропромиздат, 1989. – 639 с.
- 3 Агроекологічна оцінка мінеральних добрив та пестицидів: Монографія / В.П. Патики, Н.А. Макаренко, Л.І. Моклячук та ін.; За ред. В.П. Патики. - К.: Основа, 2005. - 300 с.
- 4 Бенцаровський Д.М., Лісовий М.В. Сучасний стан та перспективи розвитку хімізації землеробства / Матеріали VI з'їзду Українського товариства ґрунтознавців та агрохіміків. [“Ґрунтознавство та агрохімія на шляху до сталого розвитку України”], (Умань, 1-5 липня 2002 р.) // Агрохімія і ґрунтознавство. – Міжвідомч. Тематич. Наук. зб. / УААН, УТГА, ННЦ “Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н Соколовського”. – Харків, 2002, - С. 75-82. (Спец. Випуск до VI з'їзду УТГА; в 3-х кн.; кн. 1).
- 5 Технологія відтворення родючості ґрунтів у сучасних умовах. За редакцією С.М. Рижукі і В.В. Медведєва. Харків, 2003, - 214 с.
- 6 Добровольский Г.В. Почва, микробы и азот в биосфере / Г.В. Добровольский, М.М. Шмаров // Природа. – 2004. № 6. – С.15-22.
- 7 Башкин В.Н. Агрогеохимия азота / Башкин В.Н. – Пушкино: ОНТИ НЦБИ АН СССР, 1987. – 270 с.
- 8 Кудеяров В.Н. Цикл азота в почве и эффективность удобрений / Кудеяров В.Н. – М.6 Наука, 1989. – 219 с.
- 9 Варюшкина Н.И. Превращение аккумулярованного в почве азота удобрений / Н.И. Варюшкина, Л.И. Кирпанева, М.М. Никитина // Химия в сельском хозяйстве, 1974. - № 6. – С. 29-31.
- 10 Бобрицкая М.А. Использование азота удобрений урожаем и закрепление азота в темносерых распаханых почвах разной степени

эродированности (опыты с применением ^{15}N в полевых условиях) / М.А. Бобрицкая, Н.Н. Москаленко // Тез. докл. IV Всесоюзн. делегатского съезда почвоведов и агрохимиков Украины – 1992. – С. 328-329.

11 Носко Б.С. Проблема фосфору в землеробстві України / Б.С. Носко, А.О. Христенко, В.П. Максимова // Вісник аграрної науки. – 1998. – № 5 – С. 13-16.

12 Носко Б.С. Фосфатний режим ґрунтів і ефективність добрив. – Київ: Урожай, 1990. – 217 с.

13 Соколов А.В., Гладкова К.Ф. Накопление в почвах остаточных фосфатов удобрений // Агрохимия, 1979. - № 9. – С. 18-24.

14 Христенко А.А. Оценка фосфатного состояния почв с использованием метода Чанга-Джексона // Агрохимия, 1998. - № 8. – С. 5-13.

15 Пастернак П.С. Використання повільно розчинних мінеральних добрив / П.С. Пастернак, І.І. Смолянинов, В.Н. Угаров, Ю.Е. Малюга // Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість – К., 1988. - № 2. – С. 13-14.

16 Малюга Ю.Е. Окклюдирующие удобрения: их возможности для повышения урожайности растений и улучшения качественной структуры урожая / Ю.Е. Малюга, И.И. Смолянинов, В.В. Дегтярев // Тез. докл. V съезда почвоведов и агрохимиков Украины – Ровно. 1998. – С. 180-181.

17 Пироговская Г.В. Медленнодействующие удобрения / Пироговская Г.В. – Минск: Сельхознаука, 2000. – 291 с.

18 Малюга Ю.Е. Эффективность применения медленнорастворимого аммофоса на эродированной почве под лесомелиоративными насаждениями / Ю.Е. Малюга // Вісник ХНАУ імені В.В. Докучаєва. – 2005. - № 1. – С. 166-168.

19 Кисіль В.І. Теоретичні основи і прикладні аспекти застосування добрив у біологічному землеробстві: автореф. дис. на здобуття наук. ступ. докт. сільськогосп. наук: спец 06.01.04 “агрохімія” / В.І. Кисіль – Харків, 2001. – 34 с.

20 Википедия [Електронний ресурс] / Глауконит - Режим доступу до сайту:
<http://ru.wikipedia.org/wiki/Глауконит>

21 Глауконит. ру [Електронний ресурс] / Глауконит - Режим доступу до сайту: <http://www.glaucosite.ru/gryadki.html>

22 Протоколи випробувань добрив № 1-3. Лист Сумського державного науково-дослідного інституту мінеральних добрив та пігментів від 16.05.2011 р.

23 Довідник по удобренню с/г культур, К., «Урожай», 1975

24 TuTiempo/ World Weather Local Weather Forecast [Електронний ресурс] / Weather Kharkiv Forecast - Current Conditions. – Режим доступу до журналу:
<http://www.tutiempo.net/en/Climate/Kharkiv/343000.htm>

25 Цапко Ю.Л. Вплив трофної гетерогенності орного шару ґрунту на його родючість /Ю.Л. Цапко // Вісник ХНАУ ім. В.В.Докучаєва. – 2003. – №1. – С. 79-83.

26 Цапко Ю.Л. Агроекологічна доцільність створення трофної гетерогенності в орному шарі ґрунту / Ю.Л. Цапко // Аграрний вісник Причорномор'я. Біологічні та сільськогосподарські науки. – Одеса. – 2004. – Вип. 26. – С. 247-251.

27 Цапко Ю.Л. Ресурсозберезувальне окультурювання кислих ґрунтів як чинник їх ефективного функціонування: автореф. дис. на здобуття наук. ступ. докт. біолог. наук: спец. 03.00.18 “ґрунтознавство” / Ю.Л. Цапко. – Чернівці. 2011. – 37 с.

28 Кулешов М.М. Проблемні питання сучасної агрохімії // Сучасний стан ґрунтового покриву України та шляхи забезпечення його сталого розвитку на початку 21-го століття. Тези доп. Міжнародної наук.-практ. конф., присвяченій 50-річчю з дня створення Інституту ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського. - Харків, 2006. - С. 15-18.