

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового
виробництва

ПОГОДЖЕНО

Директор

Малого приватного підприємства



Моренко

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ІСМАВ



В.В. Волкогон

З В І Т

державної експертизи з біологічної ефективності застосування
мінерального добрива PROVEO star

Відповідальний виконавець:

зав. лаб. агрохімії і родючості ґрунтів,

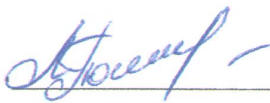
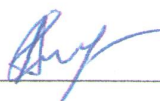

кандидат с.-г. наук

Л.В. Потапенко

2017 р.

Результати розробки розглянуто Вченою Радою, протокол № 8 від 20.09.2017 р.

СПИСОК ВИКОНАВЦІВ

Зав. лаб. агрохімії і родючості грунтів, кандидат с.-г. наук проведення польових	 2017.04.14	Л.В. Потапенко (організація досліджень)
Старший науковий співробітник, кандидат с.-г. наук	 2017.04.28	Л.М. Скачок (проведення польових та лізиметричних досліджень)
Лаборант	 2017.08.25	Н.І. Риженко (проведення аналітичних робіт)

РЕФЕРАТ

Звіт викладений на 34 сторінках, включає 13 таблиць.

Мета досліджень – на основі польових і лізиметричних дослідів, а також аналітичних досліджень дати біологічну оцінку мінеральному добриву PROVEO star.

Дослідження проводились на середньокультуреному дерново-підзолистому ґрунті з пшеницею озимою, вівсом голозерним, соняшником, кукурудзою, соєю, ріпаком, овочами та плодоягідними.

При внесенні по вегетуючих рослинах основних сільськогосподарських культур досліджуване добриво покращувало фотосинтетичну діяльність посівів: підвищувало площу листкового апарату тим самим на 10-32 % збільшувало продуктивність рослин і покращувало якість продукції за рахунок підвищення білка, клейковини та жиру.

Фотосинтетична діяльність рослин в посівах при внесенні добрива PROVEO star збільшувалась, в основному за рахунок площі листкової поверхні, фотохімічної потужності посівів і чистої продуктивності фотосинтезу.

Біологічна і агроекологічна оцінка, виконана нами на основі лізиметричних і польових дослідів свідчить про доцільність застосування рідкого мінерального добрива PROVEO star – активатора поглинання поживних речовин без збитків для якості продукції, ґрунтового розчину і навколишнього середовища.

МІНЕРАЛЬНЕ ДОБРИВО PROVEO STAR, ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТІ
СЕРЕДНЬООКУЛЬТУРЕНІ ГРУНТИ, ПОЛЬОВІ І ЛІЗИМЕТРИЧНІ ДОСЛІДИ,
ПШЕНИЦЯ ОЗИМА, СОНЯШНИК, КУКУРУДЗА, СОЯ, РІПАК, ПОМІДОРІ
КАРТОПЛЯ, УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ, ФОТОСИНТЕТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ.

ЗМІСТ

	Стор.
РЕФЕРАТ	3
ВСТУП	5
1 ОБГРУНТУВАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ (огляд літератури)	7
2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	15
3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	18
3.1. Ефективність досліджуваного добрива на посівах зернових колосових культур	18
3.1.1 Озима пшениця	18
3.1.2. Голозерний овес	18
3.2. Ефективність добрива PROVEO star на посівах озимого ріпаку	20
3.3. Продуктивність соняшнику залежно від досліджуваного добрива PROVEO star	23
3.4. Урожайність і якість зерна кукурудзи та сої при внесенні добрива PROVEO star в різних дозах	24
3.4.1. Кукурудза на зерно	24
3.4.2. Соя	25
3.5. Вплив мінерального добрива PROVEO star на продуктивність картоплі та помідорів	26
3.6. Ефективність мінерального добрива PROVEO star на плодово-ягідні культури	26
3.7. Біологічна активність ґрунту та міграція біогенних елементів у ґрунтовому шарі при внесенні досліджуваного добрива (на прикладі лізиметричного досліджу)	28
ВИСНОВКИ	30
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	31
Додаток	34

ВСТУП

За останні роки землеробство України, в основному, визначається дефіцитом макро і мікроелементів. Як правило, нехтується показник балансу в силу біогенних елементів обмежуючих резервів господарювання і в першу чергу зниження дози внесення органічних добрив, насиченням сівозміни культурами інтенсивного типу, що веде за собою зниження рівня ґрунтової родючості.

Разом з тим, класична агрохімія і закон повернення поживних речовин в ґрунт, виносу їх урожаєм потребує коректування за рахунок підвищення коефіцієнту використання рослинами поживних речовин, активізації ґрунтової мікрофлори, збільшення її біологічної активності і кругообігу в системі “ґрунт-добриво-рослина.”

Використання збалансованих рідких добрив з мікроелементами по вегетуючим рослинам розкриває нові можливості збільшення продуктивності останніх, реалізації можливостей ґрунту, сорту, вологи, а в цілому ґрунтово-кліматичного потенціалу зони, являється відносно новим, актуальним економічно доцільним і агротехнічно вигідним заходом.

Одним з найбільш ефективних засобів збільшення урожайності сільськогосподарських культур є застосування мінеральних добрив [1]. Встановлено, що не менше половини приросту врожайності зернових культур досягається за рахунок правильного і збалансованого застосування добрив і 50% приросту припадає на удосконалення інших технологічних прийомів агротехніки, сортів і меліорації [2].

За даними Марчука І. [3] частка добрив у формуванні врожаю становить: у країнах Європи – 45-50 %; у США – 40–45 %; в Україні – 30–40 %, що значно вище, ніж частка насіння, від засобів захисту рослин чи обробітку ґрунту.

При розробці раціональної системи живлення необхідно враховувати особливості оброблюваної культури, інтенсивність поглинання нею поживних елементів, вміст поживних елементів у ґрунтовому розчині.

Максимальне підвищення урожайності від внесених добрив у виробничих умовах свідчить про те, що добрива застосовані правильно і всі зовнішні фактори були сприятливими для росту і розвитку рослин.

В даний час для сільгоспвиробника запропоновані методи аналізу, що дозволяють судити про вміст доступних рослинні поживних елементів (водяна витяжка). Поживні речовини (N, P₂O₅, K₂O, Mg, Ca), визначені в ґрунті цими методами, можна вважати цілком доступними для рослин [4, 5].

Знаючи кількість елементів живлення, що потрібно рослинам для одержання заданого врожаю, наявність рухливих поживних речовин у ґрунті і ступінь їх використання рослинами з ґрунту і добрив, можна розрахувати відсутню кількість поживних речовин, що потрібно внести з добривами, у тому числі і рідкими.

Таким чином, рідкими добривами в підживлення коректують режим живлення польових культур упродовж вегетації з метою одержання високої урожайності з бажаними показниками якості.

1. ОБГРУНТУВАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ (огляд літератури)

Особливе значення для сільського господарства має виробництво і застосування мінеральних добрив та інших хімічних речовин. Вони сприяють відтворенню родючості ґрунту, підвищенню врожайності та покращанню якості рослинницької продукції. Нині в розвинених країнах світу від 30 до 70% приросту врожаю сільськогосподарських культур отримують за рахунок науково обгрунтованого використання добрив.

Академік Д.М. Прянишников [6] у своєму визначенні поняття «добриво» вказував, що воно може містити їжу для рослин, підсилювати мобілізацію поживних речовин у ґрунті, підвищувати енергію життєвих процесів у ньому і змінювати властивості субстрату.

В якості добрив застосовуються найрізноманітніші речовини, які відрізняються за походженням, характером дії на рослини та ґрунт, хімічним складом, структурою [7].

Мінеральні добрива потрібно використовувати у разі необхідності для оптимального забезпечення рослин поживними елементами [8].

Норми використання добрив повинні встановлюватися на основі рекомендацій наукових установ із врахуванням реалістичної величини урожайності, особливостей живлення культур і технологічних можливостей [9].

Для точнішого визначення часу внесення добрив слід враховувати найоптимальніші умови для поглинання поживних речовин культурами, лімітуючі фактори, кліматичні умови і технічні можливості [7].

Впровадження у виробництво системи інтенсивного землеробства, розробленої науково-дослідними установами України, забезпечує підвищення загального рівня продуктивності сільськогосподарських культур у різних ґрунтово-кліматичних умовах. При цьому ріст врожайності досягається, головним чином, внесенням добрив, впровадженням більш продуктивних сортів і удосконаленням технології їх вирощування [10].

За рахунок азоту, фосфору і калію та інших біогенних елементів, які знаходяться в туках, культурні рослини краще використовують енергію сонця

та ґрунтового-кліматичні фактори, створюючи додатковий урожай. Нестачу цих елементів живлення не замінять ніякі інші агротехнічні прийоми [11], але з іншого боку, найбільш висока дія добрив спостерігається лише на фоні сучасної агротехніки, оптимального рівня водозабезпечення, сучасних сортів рослин, боротьби з бур'янами, хворобами і шкідниками [12–15].

За узагальненими даними Міжнародного інституту калію, встановлена стійка закономірність позитивного впливу калійних добрив на стійкість рослин до впливу хвороб: грибних захворювань (70 %) і бактерій (69 %) [16].

Удобрення підвищує стійкість рослин сільськогосподарських культур до хвороб, шкідників і несприятливих зовнішніх умов, покращує і прискорює кущіння рослин, посилює їх ріст і розвиток [17–19].

Ефективність добрив значною мірою залежить від вмісту елементів живлення в ґрунті [20]. Винос урожаєм азоту та зольних елементів з ґрунту вважається основною статтею витрат їх у балансі поживних речовин [21–23]. Тобто, за цими даними можна відшукати основну причину дефіциту деяких з них для живлення сільськогосподарських культур [24]. Відомо, що хімічний склад одного й того ж виду і навіть сорту культурної рослини не відмічається сталістю, а зазнає коливань залежно від ґрунтового-кліматичних і погодних умов, фону удобрення, особливостей агротехніки, величини врожаїв [25, 26].

Дози добрив, які розраховані балансовим методом потребують коригування залежно від розміру забезпеченості ґрунту поживними речовинами і результатів листової діагностики, що досягається за допомогою підживленням [27].

Рідкі добрива і стимулятори росту рослин слід вважати однією з важливих ланок малозатратного, разом з тим, високорентабельного землеробства.

Відомо, що дефіцит в мінеральному живленні рослин макро- і мікроелементів є основним фактором, який лімітує врожай. При цьому багато чисельними дослідженнями встановлено, що польові культури використовують азот внесених в ґрунт мінеральних добрив в межах 24-45%, фосфор – 10-33% і

калій – 25-77%. Враховуючи це, а також у зв'язку з високою вартістю мінеральних добрив особливо актуальною є розробка і широке впровадження ресурсозберігаючих заходів підвищення врожайності сільськогосподарських культур. Для вирішення цієї проблеми в світовій практиці широко використовуються різні марки спеціальних комплексних добрив, які в більшості випадків застосовуються для передпосівної обробки насіння, для позакореневого підживлення посівів по вегетації і при поливі.

Слід відмітити: ми не вважаємо біологічно-активні речовини різного походження і рідкі добрива еквівалентною заміною повного мінерального добрива (NPK) і гною.

Рідкі комплексні добрива – це розчини поживних речовин, до складу яких входять два - три основних елементи живлення у водорозчинній формі [28].

Рідкі комплексні добрива можна застосовувати для підживлення одночасно з внесенням мікроелементів [29].

Існують два види рідких комплексних добрив, які розділяють, в залежності від форми виробництва фосфору, яке використовують: РКД на ортофосфорній кислоті та РКД суперфосфорній кислоті; останні представляють собою суміш орто- і поліфосфорних кислот.

Доцільно згадати, що РКД можуть бути прозорими (істинний розчин) і суспензійні, тобто, які вміщують в своєму складі суспензійні агенти.

Промислове виробництво РКД вперше було розпочато в США в 1953 р. у Каліфорнії. Було вироблено 22 тис. т добрив кількох марок (10-20-0, 12-15-0, 17-7-0), що склало 9 % від всіх комплексних добрив, які були випущені в штаті.

Відомість РКД росла швидкими темпами, особливо вона збільшилась в останнє десятиріччя. Виробництво РКД налагоджується в багатьох країнах, в тому числі в СРСР. Кілька заводів побудовано в Великобританії, Франції, Іспанії, Канаді. Проводиться випробування дослідної продукції РКД в Австрії, Німеччині.

Попередні підсумки показали рівну, а в ряді випадків деяку більшу ефективність РКД порівняно з твердими туками.

Проте особливо суттєво, що при забезпеченні системою машин, які задовольняють сучасним високим вимогам з виробництва та якості виконання операцій, застосування РКД дає значну економію затрат праці і підвищує окупність добрив [29].

Актуально оцінити ефективність добрив для передпосівної обробки насіння і позакореневого підживлення посівів.

У світовій практиці застосовують різні марки таких добрив. Крім основних елементів живлення, вони містять комплекс мікроелементів у доступній формі для рослин. В Україні такі добрива застосовуються в обмеженій кількості, що пов'язано з їх високою вартістю. Тому важливим є екологічна оцінка та дослідження ефективності аналогічних добрив, створених в Україні на основі вітчизняної сировини, що забезпечує їх невисоку вартість.

Застосування рідких комплексних добрив протягом кількох років на чорноземах показало, що вони за впливом на розвиток сільськогосподарських рослин не поступаються перед твердими. При внесенні рідких комплексних добрив рослини цукрових буряків, картоплі, кукурудзи, помідорів, озимої пшениці, гороху, злакових і бобових травосумішей луків і пасовищ значно краще реагують і дають вищий врожай, збільшується вміст білку та клейковини в зерні озимої пшениці, вміст цукру в цукрових буряках тощо [28].

Застосування рідких комплексних добрив забезпечує вищу, ніж тверді туки, економічну ефективність. Цьому сприяло те, що забезпечувалася запрограмована доза та досягалася більш рівномірне внесення добрив, повністю виключалась ручна праця, різко зменшувалися втрати при зберіганні та внесенні рідких комплексних добрив. Так, наприклад, нерівномірність внесення твердих туків становила 20 %, а рідких комплексних добрив – 7 %, втрати при транспортуванні, зберіганні та внесенні твердих туків досягали 12 %, рідких комплексних добрив – 4 % [30].

Широке застосування рідких комплексних добрив дає змогу господарству збільшувати з року в рік надходження в ґрунт легкодоступних форм фосфатів, що значно краще і швидше засвоюються сільськогосподарськими рослинами

порівняно з фосфатами твердих добрив. Внесення рідких комплексних добрив сприяє підвищенню родючості ґрунтів ще й тим, що збільшується вихід надземної і кореневої маси рослин [28].

Рідкі комплексні добрива сприяють кращому засвоєнню рослинами інших поживних речовин, які звичайно перебувають у важкодоступних для рослин формах [28].

Заміна в складі рідких комплексних добрив ортофосфатів на конденсовані поліфосфати забезпечить підвищення загальної концентрації елементів живлення. Для цього опрацьовується технологія виробництва поліфосфатів калію та амонію, метафосфату калію, метафосфату амонію, фосфонітриламід, три амід ортофосфорної кислоти, ортофосфату сечовини, рідких комплексних добрив на основі конденсованих фосфатів [30].

Опрацювання співвідношень поживних речовин і катіонно-аніонного складу комплексних мінеральних добрив є дуже важливим завданням. Існуючий асортимент комплексних мінеральних добрив не задовольняє потреб культурних рослин у різних ґрунтово-кліматичних умовах. Тому при виробництві комплексних добрив потрібно враховувати чотири біологічних принципи розробки співвідношень поживних речовин та катіонно-аніонного складу комплексних мінеральних добрив:

- на основі складу поживних сумішей як фізіологічно зрівноважених систем;
- за багаторічними даними вивчення співвідношень елементів живлення у простих добривах у польових дослідях з добривами;
- за вмістом поживних речовин у рослинах та виносом їх з урожаєм протягом онтогенезу рослин;
- за вмістом поживних речовин у ґрунті за фазами росту рослин, що забезпечує їх найкращий ріст і розвиток [30].

Здебільшого ефективності різних видів комплексних мінеральних добрив досить близькі, збільшується лише коефіцієнт використання поживних речовин [7].

Під культуру треба вносити стільки добрив, скільки буде винесено з урожаєм з поправкою на коефіцієнт їх використання, коригування з урахуванням фактичного вмісту елементів у ґрунті проводити при основному внесенні.

Зміни в запланованому співвідношенні елементів живлення в ґрунті протягом вегетаційного періоду здійснюється наступними підживленнями рослин.

Оскільки коригування норм внесення добрив проводиться в усіх випадках, то в розрахунках розмір виносу елементів живлення з урожаєм і коефіцієнт використання добрив можна прийняти за постійну величину. При цьому береться середнє значення виносу і коефіцієнт використання добрив, що значно спрощує розрахунки, робить їх доступнішими, разом з тим вони залишаються принципово правильними і легко коригуються. Всі розрахунки добрив здійснюється за поживною речовиною і лише перед їх внесенням. Використання рослинами елементів живлення з ґрунту залежить від рівня вмісту солей у ньому, тому потрібно знати не лише оптимальний, а й граничні рівні – мінімальний та максимальний. Відхилення за допустимі рівні негативно позначається на продуктивності рослин [31–33].

Для забезпечення оптимального режиму живлення рослин їм крім макроелементів (азот, фосфор, калій) необхідні мікроелементи. З певним наближенням можна вважати, що до мікроелементів належать такі хімічні елементи, які в рослинах містяться у кількостях від тисячних до десятитисячних часток відсотка [28].

Не дивлячись на надзвичайно малий вміст мікроелементів в рослинах роль їх дуже велика: підвищується вміст хлорофілу в листі, зростає інтенсивність фотосинтезу. Посилюється діяльність ферментативного комплексу, поліпшується дихання рослин, підвищується їх стійкість проти хвороб [7].

Нестачу мікроелементів для живлення рослин поповнюють внесенням у ґрунт, нанесенням на насіння чи вегетативні органи рослини рідких комплексних добрив або мікродобрив [28].

До мікроелементів відносять Mn, Fe, Co, Cu, Zn, B, Mo, V, Os іноді Li, Ag, Ni.

Застосовують мікродобрива з урахуванням їх вмісту в ґрунті, сортогенетичних особливостей культур та способу внесення добрив.

Крім того, слід врахувати, що майже всі макродобрива, які виробляються на основі природної сировини, містять домішки мікроелементів [7]

Згідно літературних джерел в теперішній час в Сполучних Штатах Америки половина мінеральних добрив випускається з мікроелементами. В Німеччині передбачений широкий асортимент мікроелементів, в Австралії та Індії застосовують добрива з міддю, цинком, бором, магнієм, в Англії обов'язкове внесення бору при посадці цукрових буряків.

Таким чином, рідкі комплексні добрива сприяють:

- підвищенню врожайності сільськогосподарських культур (в залежності від культури і агротехніки на 10-25%);
- підвищенню якості сільськогосподарської продукції, (клейковини в пшениці у середньому 2-2,5%, цукристості в цукрових буряках, вітаміну С в овочах;)
- підвищенню імунітет в рослинах;
- підвищенню морозо- і засухостійкості рослин, в основному за рахунок збільшення кореневої системи рослин;
- підвищенню ефективності обробок насінневого матеріалу разом з протравленням (підвищується польова схожість насіння, посилюється пригнічення патогенів, підвищується імунітет рослин);
- зняттю стресу і при збільшенні ефективності позакорневих обробок пестицидами і складними баковими сумішами (стимулює ріст та розвиток рослин, знімає стрес при комплексних обробках, стимулює процес фотосинтезу);

- підвищенню ефективності застосування мінеральних добрив (зростає коефіцієнт засвоєння азоту і фосфору рослинами, можливе зниження норм внесення на 20-30 %).

2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Полеві та лізиметричні досліди проводилися у Інституті сільськогосподарської мікробіології та АПВ НААН а також на присадибних ділянках мешканців села Прогрес Козелецького району.

Агрохімічна характеристика орного та підорного шарів ґрунту на дослідних ділянках наведена в таблицях 2.1.

Таблиця 2.1

Агрохімічна характеристика дерново-підзолистого ґрунту дослідних ділянок

Показники	0-20 см	20-40 см
Гумус, %	1,1	0,7
Легкогідролізуємий азот, мг на 100 г ґрунту (на період закладання досліду)	9,7	5,9
Рухомі форми фосфору, мг P_2O_5 на 100 г ґрунту	10-12	10-12
Калій обмінний, мг K_2O на 100 г ґрунту	7,0-9,0	7,0-10,0
Калій необмінно-поглинутий, мг K_2O на 100 г ґрунту	66,3	69,7
pH сольове	4,9	4,6
Сума ввібраних основ, м-екв. на 100 г ґрунту	5,4	4,8
Гідролітична кислотність	2,8	3,1

За показниками таблиці 2.1 ґрунт дослідних ділянок має середній ступінь кислотності (pH_{KCl} – орного шару – 4,9; підорного – 4,6), низький показник суми ввібраних основ (5,4 мекв/100г), низький вміст гумусу (1,1 %), з незначним вмістом легкогідролізованого азоту, добре забезпечений фосфором та середньо-забезпечений калієм.

Дослідження проводились з мінеральним добривом PROVEO star-активатора поглинання поживних речовин, яке застосовувалось для обробки посівів по вегетації.

Мінеральне добрива вносили вручну. Норма робочого розчину при обробці вегетуючих рослин – 200 л/га, дози добрива - згідно схеми дослідів.

Якість урожаю і агрохімічні аналізи ґрунту і рослин за загальноприйнятими методиками (за А. В. Петербургським) [34].

Облік урожаю – суцільний по ділянках, урожайні дані обробляли методом дисперсійного аналізу (за Доспеховим) [35].

Агротехніка культур – загальноприйнята для зони. Схема досліду наведена при викладенні врожайних даних.

Дослідження проводились в стаціонарній лізиметричній установці. Лізиметрична установка побудована в 1971-1972 рр. за індивідуальним проектом Чернігівського філіалу інституту Гіпрогражданпромстрою у відповідності з методичними вказівками Б.А. Голубева, Є.Ф. Арінушкіної.

Лізиметрична установка складається з 48 секцій-лізиметрів, розміщених в два паралельних ряди по 24 лізиметра в кожному. Під ними розміщуються сосуди-приймачі для збирання фільтрату. За конструкцією лізиметри – бетонні, насипного типу з ретельно виконаною п'ятишаровою гідроізоляцією. Лізиметричні чарунки заповнені ґрунтом послідовно починаючи з материнської породи з урахуванням потужності генетичного горизонту.

Посівна площа лізиметричної чарунки $3,8 \text{ м}^2$, шар ґрунту однієї чарунки – 155 см, маса ґрунту в одній чарунці 10,5 т. Ґрунт лізиметричного досліду дерново-підзолистий супіщаний з такою агрохімічною характеристикою орного шару (0-23 см); гумусу за Тюриним – 1,1 %, $\text{pH}_{\text{сольовий}} = 5,0$, гідролітична кислотність (за Каппеном) 2,5 м-екв. на 100 г, вміст P_2O_5 (за Кірсановим) – 17,0 мг на 100 г, P_2O_5 (за Масловою) – 6,2 мг на 100 г.

Вегетаційний період 2017 року відрізняється від багаторічних показників: аномально засушливим періодом в першій половині вегетації (травень, червень), коли атмосферних опадів випало лише 9 % від середньобогаторічної норми (табл. 2.2), що на 110.мм менше від норми (121 мм).

В цілому за вегетацію в 2017 році опадів випало 65,8 мм, що нижче за середньобогаторічні показники на 230,2 мм і становить лише 22 %.

Таблиця 2.2

Погодні умови 2017 року порівняно з середньобогаторічними показниками

Місяць	Декада	Опади, мм		Середньодобова температура повітря, °С	
		2017 р.	середньо-богаторічне	2017 р.	середньо-богаторічне
Квітень	I	23,2	18	11,6	5,5
	II	8,0	17	7,2	7,8
	III	0	12	11,0	10,5
	За місяць	31,2	47	9,9	7,9
Травень	I	3,5	12	12,9	13,3
	II	0,8	16	11,6	15,3
	III	1,4	22	17,7	15,5
	За місяць	5,7	50	14,1	14,7
Червень	I	1,4	21	17,2	17,4
	II	0	25	18,9	18,5
	III	3,8	25	20,7	18,4
	За місяць	5,2	71	18,9	18,1
Липень	I	0	23	17,1	19,6
	II	6,4	28	18,2	19,6
	III	11,9	20	20,7	20,3
	За місяць	18,3	71	18,7	19,8
Серпень	I	0	20	22,9	20,2
	II	0	19	25,8	18,8
	III	5,4	18	20,3	17,1
	За місяць	5,4	57	23,0	18,7
Всього		65,8	296		

Середньодобові показники температури повітря були вищі від середньобогаторічних показників на 0,8-2,0 °С.

Таким чином, вегетаційний період звітнього року характеризувався недостатнім (дефіцитним) зволоження і підвищеною температурою повітря відносно богаторічних показників.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Ефективність досліджуваного добрива на посівах зернових колосових культур

3.1.1. Озима пшениця

В результаті досліджень встановлено: при обробці вегетуючих рослин весною продуктивність посівів озимої пшениці зросла на 8-10% на 0,40 – 0,54 т/га, що математично достовірно (таблиця 3.1). При цьому вміст білка в зерні також під дією дослідного препарату підвищувався з 10,6 до 11,0 %, клейковини з 24,0 до 24,6%. Збільшення урожайності відбувалося, в основному, як показав структурний аналіз, за рахунок маси насіння (табл. 3.1.). По варіантах з обробкою посівів добривом PROVEO star відмічена тенденція в збільшенні натурності зерна.

Внесення добрива PROVEO star сприяло деякому підвищенню продуктивної кущистості (коефіцієнт продуктивного кушіння підвищувався з 2,4 до 2,8).

3.1.2. Голозерний овес

В останні роки закупочна ціна на зерно голозерного вівсу становить 4400-5000 грн за тонну, культура використовується як для виготовлення комбікормів (входить до складу комбікормів для годівлі цінних порід риби), так і для дитячого харчування. Зовнішній і внутрішній ринок зерном голозерного вівсу не заповнений.

В наших дослідженнях використовували сорт голозерного вівсу – Соломон. Встановлено позитивний вплив досліджуваного добрива PROVEO star на даній культурі при використанні його для позакореневого підживлення.

За допомогою цього агротехнічного заходу урожайність підвищилась в 1,3 рази або на 1,12 т/га (табл. 3.2).

Таблиця 3.1.

Продуктивність озимої пшениці залежно від доз і строків внесення добрива PROVEO star, сорт Поліська 90.

№ з/п	Варіант	Урожайність зерна		Коеф. куціння (прод. рослин)	Маса 1000 зерен	Натурна маса	Вміст білка, %	Вміст клейковини, %	Полягання в балах
		т/га	%						
1	Контроль (обробка водою в фазу куціння)	3,80	100	2,4	38,2	836	10,4	22,3	1,5
2	PROVEO star - 0,3 л/га у фазу куціння весною	4,20	111	2,8	40,5	840	10,6	24,0	0
3	Екв. вар. 2 + PROVEO star - 0,5 л/га у фазу утворення прапорцевого листка	4,34	114	2,8	40,5	840	11,0	24,6	0
НІР _{0,95}		0,21							

Таблиця 3.2

Ефективність добрива PROVEO star при вирощуванні голозерного вівсу

№ вар.	Варіанти	Урожайність, т/га	Приріст ± до контролю		Вміст білка, %
			т/га	%	
1	Контроль (обробка водою) – фон N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	2,56	-	100	22,0
2	Фон + одна обробка у фазу кущіння, 0,3 л/га	2,66	0,10	104	23,0
3	Екв. вар. 2 + обробка у фазу утворення прапорцевого листка, 0,5 л/га	3,42	1,12	134	24,0
НІР _{0,95 т/га}		0,11			

Маса 1000 зерен в умовах засушливого року зросла з 22,0 до 24,8 % або на 2,8 % в абсолютній величині.

3.2. Ефективність добрива PROVEO star на посівах озимого ріпаку.

Дослідженнями встановлено: при внесенні добрива у фазу початок інтенсивного росту в дозі 0,3 л/га добриво сприяло утворенню більш міцних рослин, більш низькорослих (на 18 см нижче контролю) з більшою листовою поверхнею (вище контролю на 10 % і більш високими показниками фотосинтетичної діяльності, що дозволило підвищити урожайність оліе-насіння на 7 – 25 % проти контролю (табл. 3.3 і табл. 3.4). Вологість при збиранні за варіантами дослідів практично була однаковою.

Пізнє внесення добрива PROVEO star сприяло більш дружньому дозріванню зерна, відсутності полягання.

Таблиця 3.3.

Показники фотосинтетичної діяльності ріпаку при внесенні добрива PROVEO star

№ з/п	Варіант	Маса 1 рослини		Висота, см	Макси- мальна S лист., тис.м ² /га	Чиста продукт. фотосинтезу, г/м ² на добу	Фотосинтетичний потенціал, млн./м ² дн/га
		г	%				
1	Контроль	146	100	140	40,0	5,1	3,0
2	PROVEO star, 0,3 л/га у фазу інтенсивного росту	168	115	122	44,0	5,4	3,4
3	Екв. вар. 2 + обробка у фазу бутонізації, 0,8 л/га	170	115	135	44,0	5,4	3,4

Таблиця 3.4.

Урожайність оліє-насіння ріпаку за варіантами дослідів

№ з/п	Варіант	Урожайність		Приріст, т/га	Вологість оліє-насіння при збиранні	Вміст жиру, %	Полягання посівів у балах по 5 ^{ти} бальній шкалі
		т/га	%				
1	Контроль	2,8	100	-	11,0	44,0	3,2
2	PROVEO star, 0,3 л/га у фазу інтенсивного росту	3,0	107	0,2	11,0	45,0	1,5
3	Екв. вар. 2 + обробка у фазу цвітіння, 0,8 л/га	3,5	125	0,7	11,2	45,0	0,5
НІР _{0,95}		0,12					

3.3. Продуктивність соняшнику залежно від досліджуваного добрива PROVEO star.

Установлено, що досліджуване добриво за дворазового внесення сприяло підвищенню показників урожайності до 3,10 т/га, або на 20 % порівняно з контролем 2,57 т/га (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Вплив добрива PROVEO star на показники росту і розвитку соняшнику

Варіант	Урожайність		Вміст жиру, %	Вологість при збиранні, %	Маса 1000 насіння, г
	т/га	%			
Контроль (фон N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀) - обробка водою	2,57	100	46	16,2	65
Фон N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + PROVEO star, 0,5 л/га у фазу утворення 3-4 пар справжніх листків	2,90	112	47	16,4	69
Екв. вар. 2 + обробка у фазу утворення 5-6 пар справжніх листків, 0,8 л/га	3,10	120	48	16,4	71
НІР _{0,99}	0,14		0,17	0,44	1,8

Добриво PROVEO star сприяло покращенню якості насіння соняшнику та підвищувало вміст жиру в 1,02-1,04 раза.

Більш висока продуктивність рослин соняшнику з досліджуваних варіантів супроводжувалась більш високою вологістю насіння та була вище від контролю на 0,2 %, що є нормою.

Підвищенню урожайності, також сприяло збільшення маси корзиночок на 4-5 %, збільшення маси насіння на 6-9 % і підвищення густоти стояння рослин у посівах на 6-7 % до періоду збирання.

3.4. Урожайність і якість зерна кукурудзи та сої при внесенні добрива PROVEO star в різних дозах

3.4.1. Кукурудза на зерно

Встановлено, що в умовах досліджуваного року урожайність зерна кукурудзи збільшувалась під дією добрива PROVEO star до 20 % або на 1,6 т/га (при дворазовій обробці посівів: перша обробка у фазу утворення 2-4 справжніх листків дозою 0,3 л/га та у фазу утворення 4-8 справжніх листків - 0,5 л/га) (табл. 3.6).

За внесення добрива приріст зерна склав 4 % при одноразовій обробці посівів у дозі - 0,3 л/га (фаза утворення 2-4 справжніх листків); в абсолютних показниках це збільшення урожайності зерна на 0,32 т/га.

Таблиця 3.6

Урожайність кукурудзи в залежності від застосування нового рідкого добрива PROVEO star

№ вар.	Варіанти	Урожайність, т/га	Приріст ± до контролю		Вологість %	Вміст білка, %
			т/га	%		
1	Контроль (фон – N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₂₀) -обробка водою	8,00	-	100	20,2	9,4
2	Фон + PROVEO star, 0,3 л/га у фазу утворення 2-4 справжніх листків	8,32	0,32	104	20,8	10,0
3	Екв. вар. 2 + +обробка у фазу утворення 4-8 справжніх листків, 0,5 л/га	9,60	1,60	120	21,2	10,0
	НР _{0,95}	0,30				

Більш висока продуктивність рослин кукурудзи з досліджуваних варіантів супроводжувалась і більш високою вологістю зерна, вище від контролю на 0,6-1,0%, що природньо.

3.4.2. Соя

Збільшення урожайності сої при обробці посівів рідким добривом PROVEO star, 0,3 л/га у фазу утворення першого справжнього листка склало 0,27 т/га, що більше від контролю на 14 %. За дворазової обробки добривом посівів сої приріст становив 0,41 т/га порівняно з контролем на 21 % (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Ефективність добрива PROVEO star на сої

№ вар.	Варіант	урожайність		вміст білка, %	вміст жиру, %	ураження хворобами в балах
		т/га	%			
1	Контроль (фон – N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀) - обробка водою	1,94	100	40,1	34,6	3
2	Фон + PROVEO star, 0,3 л/га у фазу утворення першого справжнього листка	2,21	114	41,1	34,3	1
3	Екв. вар. 2 + обробка у фазу гілкування, 0,8 л/га	2,35	121	42,0	34,6	1
НІР ₀₅		0,10				

Вміст білка в сої під дією рідкого добрива зростав приблизно на 2 % у абсолютному виразі, що суттєво. Яких-небудь істотних змін під дією PROVEO star показників якостей зерна встановити не вдалося, відмічена лише тенденція у збільшенні білка в зерні (на 1,0-1,9 %).

3.5. Вплив мінерального добрива PROVEO star на продуктивність картоплі та помідорів

Нами встановлено математично достовірний приріст врожаю картоплі 13 – 14% до контролю при урожайності 24,5 т/га на контролі та 10% на помідорах при використанні мінерального добрива PROVEO star дворазово по 0,5 л/га (табл. 3.8).

Більш того при застосуванні мінерального добрива якість продукції не поступалася контрольному варіанту, а товарність урожаю підвищилась на 6 – 8 %. Помідори при обробці рослин на початку плодоносіння швидше дозрівали, а при обробці в фазу інтенсивного росту формували більш потужний листковий апарат і менше (на 10-12%) уражувалися фітофторою та вершковою гниллю.

3.6. Ефективність мінерального добрива PROVEO star на плодово-ягідних культурах

Дослідження проводились в приватному саду із середньоспілою грушею і полуницею садовою, сорт Гігантела.

Встановлено, урожайність полуниці підвищувалась при одноразовій обробці полуниці садової мінеральним добривом PROVEO star, 0,5 л/га на 6 %, а при дворазовій обробці дозами 0,5 і 0,7 л/га - на 10 % (табл. 3.9). При урожайності на контролі 108 ц/га приріст відповідним варіантам склав 0,6 і 1,1 т/га.

При продуктивності груш 214 кг з одного дерева приріст склав при одноразовій обробці насаджень мінеральним добривом в дозі 0,5 л/га на 14 %, а при дворазовому застосуванні добрива (доза 0,5 і 0,7 л/га) - на 17%.

Таблиця 3.8

Ефективність мінерального добрива PROVEO star на картоплі та помідорах

№ з/п	Варіант	Урожайність			Товарність, %	Крохмаль, %	NO ₃ , мг/кг	Вітамін «С» мл%
		т/га	до контролю, т/га	в %				
Картопля								
1	Контроль (фон N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀)	24,5	-	100	76	14,0	82	10,0
2	Фон + PROVEO star, 0,5 л/га у фазу, інтенсивного росту	27,7	3,2	113	80	14,0	84	11,0
3	Екв. вар. 2 +обробка у фазу початок цвітіння, 0,5 л/га	28,0	3,5	114	84	14,5	72	11,0
НІР _{0,95}		1,90						
Помідори								
1	Контроль (обробка водою)	50,6	-	100	64	-	-	-
2	Фон + PROVEO star, 0,5 л/га у фазу інтенсивного росту	55,8	5,2	110	70	-	-	-
3	Екв. вар. 2 + обробка у фазу початок плодоносіння, 0,5 л/га	55,6	5,0	110	76	-	-	-
НІР _{0,95}		2,60						

Таблиця 3.9

Урожайність полуниці садової за варіантами дослідів

№ вар	Варіанти дослідів	Урожайність ягід, т/га	% до контролю	Товарність, %
1	Контроль	10,8	100	90
2	PROVEO star, 0,5 л/га	11,4	106	92
3	Екв. вар. 2 + обробка PROVEO star, 0,7 л/га	11,9	110	90
НІР _{0,95}		0,34		

3.7. Біологічна активність ґрунту та міграція біогенних елементів у ґрунтовому шарі при внесенні досліджуваного добрива (на прикладі лізиметричного дослідів)

Досліджуване добриво PROVEO star суттєво не впливало на біологічну активність ґрунту під картоплею, але відмічено тенденцію у збільшенні дихання ґрунту по варіантах з внесенням добрива в дозі 0,5 л/га у два строки (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Біологічна активність ґрунту в динаміці під картоплею за варіантами дослідів

№ вар.	Варіанти	Виділення CO ₂ мг/м ² за годину	
		Цвітіння	Відмирання бадилля
1	Контроль (фон N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀)	180	201
2	Фон + PROVEO star, 0,5 л/га у фазу інтенсивного росту	195	214
4	Екв. вар. 2 + обробка у фазу початок цвітіння, 0,5 л/га	217	246

Урожайність картоплі в лізиметричному досліді підвищувалася на 23 %, що вище за контроль – 24,8 т/га на 5,8 т/га (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

Ефективність добрива PROVEO star на міграцію біогенних елементів під картоплею в умовах лізиметрів

Варіанти дослідів	Урожайність, т/га	Втрати біогенних елементів, кг/га					
		NO ₃	CaO	MgO	P ₂ O ₅	K ₂ O	гумус водорозчинний
Контроль (фон N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀)	24,8	62,0	80,0	18,0	3,0	4,4	14,0
Фон + PROVEO star, 0,5 л/га	30,6	64,0	81,0	19,0	3,0	4,4	15,0

Втрати NO₃, CaO, MgO, P₂O₅, K₂O були на рівні контролю, тобто рідке мінеральне добриво PROVEO star не впливало негативно на показники ґрунтової родючості.

ВИСНОВКИ

1. Рідке мінеральне добриво PROVEO star при внесенні по вегетації основних польових культур: пшениці озимої, вівса голозерного, соняшнику, кукурудзи, сої, картоплі, ріпаку, помідорів та полуниці садової забезпечувало збільшення урожайності, при цьому показники якості покращувалися або залишаються на рівні контрольного (фонового) варіанту.

2. Фотосинтетична діяльність рослин в посівах при внесенні добрива PROVEO star збільшувалась, в основному за рахунок площі листкової поверхні, фотохімічної потужності посівів і чистої продуктивності фотосинтезу.

3. Біологічна і агроекологічна оцінка, виконана нами на основі лізіметричних і польових дослідів свідчить про доцільність застосування рідкого мінерального добрива PROVEO star – активатора поглинання поживних речовин без збитків для якості продукції, ґрунтового розчину і навколишнього середовища.

14. Минеев В. Г. Агрохимические основы повышения качества зерна пшеницы / В. Г. Минеев, А. П. Павлов. – М. : Колос, 1984. – 345 с.
15. Минеев В. Г. Химизация земледелия и природная среда / В. Г. Минеев. – М. : Агропромиздат, 1999. - 287 с.
16. Носко Б. С. Калійні добрива в землеробстві України / Б. С. Носко, В. В. Прокошев. – Basel / Switzerland, 1999. – 56 с.
17. Перекальский Ф. М. Яровая пшеница / Ф. М. Перекальский – М. : Сельхозиздат, 1961.-280 с.
18. Вишенский Н. Роль калия в жизни растений / Н. Вишенский // Зерно. – 2006. - № 12. – С. 78–83.
19. Загальні рекомендації щодо використання мікроелементів при вирощуванні зернових колосових культур у Великобританії // Агроном. – 2004. - № 4(6). – С. 79-80.
20. Сівозміни основа інтенсифікації землеробства / [Л. А. Барштейн, Л. Я. Вергунов, В. Ф. Сайко та ін.]; за ред. О. О. Собка. – К. : Урожай, 1985. – 296 с.
21. Гречин Н. П. Биологический круговорот веществ в севообороте на дерново-подзолистых почвах / Н. П. Гречин // Известия, ТСХА.- 1973.-№ 5.
22. Захарченко И. Г. О поступлении азота с атмосферными осадками и потери его при вымывании в Полесьи и Лесостепи УССР / И. Г. Захарченко // Агрохимия.- 1974.- № 2.- С. 2-4.
23. Кореньков Д. А. Азотные удобрения и пути их эффективного использования / Д. А. Кореньков // Агрохимия.- 1977.- № 10. – С. 11-14.
24. Кулаковская Т. Н. Почвенно-агрохимические основы получения высоких урожаев / Т. Н. Кулаковская. – Минск, 1982.-65 с.
25. Алексеева Е. Н. Баланс питательных веществ в севообороте на черноземе / Е. Н. Алексеева // Агрохимия. - 1977.-№ 2. – С. 7-10.
26. Бражник С. П. Азот удобрений и почвы в питании озимой пшеницы / С. П. Бражник, Ю. А. Полеско // Агрохимия. - 1977. - № 12. – С. 9-12.

27. Леплявченко Л.И., Малюга Н. Г., Леплявченко Л.П. Растительная диагностика для применения удобрений. – М.: Россельхозиздат, 1983 – 64 с.
28. Агрохімія / За ред. М.М. Городнього. – К.: Алефа, 2003. – 775 с.
29. Янишевский Ф.В.. Агрохимия жидких комплексных удобрений. М., «Наука», 1978.-206 с.
30. Ансюк П.И. Микроудобрения: справочник. – Л.: Агропромиздат, 1990. – 172 с.
31. Гордій М.В. та ін. Вирощування овочів у міжгосподарському теплично-овочевому комбінаті/ М. В. Гордій, В.Д. Васянович, А.О. Одобецька. – К.: Урожай, 1990. – 96 с.
32. Ивлев А.Н. Рациональное использование пленочных теплиц. Ленинздат, 1974. 150 с.
33. Писаренко П.В. Використання природних розсолів та мінералів як основного добрива на посівах озимої пшениці. Агроекологічний журнал, № 2, 2003. С. 40-42.
34. Петербургський А.В. Практикум по агрономической химии/ А.В. Петербургский.- М.: -1963.- 591 с.
35. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

Додаток

Назва препарату (діюча речовина) фірма, країна	1	Норма витрати препарату	2	Культура, об'єкт, що обробляється	3	Спосіб, час обробок, обмеження	4	Макс. кратність обробок	5
Мінеральне добриво PROVEO star		0,3-0,5 л/га		Зернові колосові, кукурудза		Обробка по вегетації		1-2	
Мале приватне підприємство ім. Моренко Україна		0,3 – 0,8 л/га		Ріпак озимий, соняшник, соя, овочі, плодово-ягідні		Обробка по вегетації		1-2	

Зав. лаб. агрохімії і родючості ґрунтів, кандидат с.-г. наук



Л.В. Потапенко

Витяг із протоколу № 8
із засідання Вченої Ради ІСМАВ НААН
від 20 вересня 2017 року

Слухали: звіт зав. лабораторією агрохімії і родючості ґрунтів, кандидата с.-г. наук Потапенко Л.В. “Біологічна ефективності застосування мінерального добрива PROVEO star.

Замовник: Мале приватне підприємство ім. Моренко

Постановили: звіт Потапенко Л.В. “Біологічна ефективності застосування мінерального добрива PROVEO star схвалити.

Випробування виконані згідно з угодами із замовленими робочими програмами.

Рекомендувати до реєстрації (мінеральне добриво PROVEO star) за регламентами згідно проекту запису до “Переліку”.

Голова вченої ради
Учений секретар



В.В. Волкогон
В.П. Горбань