

ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ

**НАУКОВЕ ОБГРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІННОВАЦІЙНИХ
ГУМІНОВИХ СТИМУЛЯТОРІВ В РОСЛИННИЦТВІ
(НАУКОВО-ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ)**

Полтава – 2020

Науково-практичні рекомендації підготували:

Маренич М.М. – кандидат с.-г. наук, доцент кафедри селекції, насінництва і генетики, декан факультету агротехнологій та екології Полтавської ДАА;

Гангур В.В. – доктор сільськогосподарських наук, завідувач кафедри рослинництва, старший науковий співробітник;

Юрченко С.О. – кандидат с.-г. наук, доцент кафедри селекції, насінництва і генетики;

Баган А.В. – кандидат с.-г. наук, доцент кафедри селекції, насінництва і генетики;

Єремко Л. С. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри рослинництва, старший науковий співробітник;

Лень О.І. – кандидат с.-г. наук, завідувач лабораторії землеробства та технологій вирощування зернових, зернобобових та олійних культур Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції ім. М.І. Вавилова Інституту свинарства і АПВ;

Науково-практичні рекомендації розглянуто і рекомендовано та затверджено до друку рішенням Вченої Ради факультету агротехнологій та екології Полтавської державної аграрної академії, протокол № 3 від 12 жовтня 2020 року.

Видання розраховане на керівників та спеціалістів сільськогосподарських підприємств, фермерських господарств, індивідуальний сектор.

ВСТУП

Головними проблемами сучасного сільського господарства України є збільшення врожайності сільськогосподарських культур, поліпшення якості продукції агропромислового виробництва та збереження родючості ґрунтів. Виробничі процеси, яким сьогодні віддають перевагу аграрії, майже в повній мірі здатні вирішити тільки перші дві проблеми, проте їх розв'язання в переважній більшості відбувається за рахунок останньої.

Українські вчені з тривогою зазначають, що однією з найхарактерніших рис сучасного виробництва є гостра нестача органічних сполук в кругообігу речовин [1]. За різними оцінками щорічні втрати гумусу в ґрунтах становлять на Поліссі 0,7–0,8 т/га, у Лісостепу – 0,6–0,7, Степу – 0,5–0,6, загалом в Україні – 0,6–0,7 т/га [2, 3].

Проблему відтворення гумусу можна значною мірою вирішити за рахунок внесення органічних добрив, однак стан тваринництва в Україні не дає змогу цього зробити. Таким чином ця проблема стає загрозливою в глобальному масштабі. Обсяги кругообігу біогенних елементів можна істотно збільшити застосовуючи регулятори росту рослин, що запобігає витратам ресурсів органіки [4].

Одним із шляхів виправлення цієї ситуації також можна розглядати застосування мікробіологічних препаратів, проте вони характеризуються значною нестабільністю і господарський ефект від їх застосування не перевищує 60 %. Ефективність застосування збільшується в разі сумісного їх внесення з органічними добривами, однак цьому заважає знову ж таки дефіцит останніх [5, 6].

Сучасний підхід до збільшення врожайності і поліпшення якості продукції рослинництва повинен передбачати створення найкомфортніших умов для росту і розвитку рослин без шкоди для родючості ґрунту.

Таким чином, виникає об'єктивний висновок про поєднання комфортних умов для рослин і збереженням ґрунтового різноманіття та родючості ґрунту. Однак гумус утворюється протягом тисячоліть, а руйнується надзвичайно швидко. Одним з виходів з цієї ситуації є застосування препаратів утворених на основі гумінових кислот. Останні дуже легко утворюють легкодоступні для рослин форми з переважною більшістю макро- і мікроелементів. Якщо гумінові і фульвові кислоти знаходяться у водорозчинній формі, то вони стають легкодоступними для кореневої системи рослин.

Установлено, що гумінові кислоти активізують надходження в рослини поживних речовин, підвищують коефіцієнт використання елементів живлення з мінеральних добрив, посилюють діяльність ґрунтової мікрофлори, активізують в рослинах синтез білків, вуглеводів і вітамінів, підвищують стійкість рослин до радіації, низьких і високих температур, знижують надходження в рослини важких металів і пестицидів, активізують ріст рослин, прискорюють дозрівання, підвищують урожай і покращують його якість [7].

Застосування гуматів має дуже важливе значення в умовах нестачі вологи і, особливо, в період відновлення весняної вегетації озимих. За несприятливої ситуації, рослини потребують обов'язкового підживлення, але перебуваючи в пригніченому стані вони не здатні засвоїти поживні речовини через пошкоджену слабку кореневу систему. В досліджах С. Братушака передпосівна обробка насіння препаратами гумінової природи значно підвищувала польову схожість насіння в умовах посухи [8]. В умовах виробництва приріст врожайності від застосування гуматів у бакових сумішах на посівах таких культур як горох та соняшник становив 9–26 % [9].

Про високу стимулюючу активність гумусових кислот свідчать результати досліджень Поліської дослідної станції ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського». Встановлено, що використання гумінових препаратів із сапропелю сприяє підвищенню лабораторних показників насіння (енергії проростання – до 28%, схожості – 20%, довжини проростка – 77,4%), врожайності овочевих культур 34,4-88,9% та покращенню якості продукції (зростання вітаміну С до 136,7, зниження нітратів до 3,2 разу).

Гумінові препарати сприяють швидшому проростанню насіння, зменшують стресову дію несприятливих факторів на молоді рослини та збільшують їхню адаптацію до умов вирощування. В перші фази розвитку спостерігається значно більша інтенсивність наростання кореневої системи внаслідок чого зростає площа живлення рослин, ефективність засвоєння ними вологи та поживних речовин, стимулюються також фізіологічні процеси – дихання, інтенсивність фотосинтезу, накопичення цукрів.

Біологічна активність препаратів залежить від біологічної активності гумінових кислот, які входять до складу препарату. В свою чергу вона залежить від сировини, з якої видобувають гумати – гній, компост, сапропель, торф, буре вугілля, леонардит. У леонардиту вона найвища, оскільки процес гуміфікації відбувається протягом 60-70 млн. років, причому гумінова кислота леонардиту за мінералогічною системою визначається як природна гумінова кислота.

Зважаючи на вище зазначене, наші дослідження були спрямовані на розроблення технологічних основ застосування нових гумінових препаратів за вирощування зернових, бобових, олійних, овочевих культур (ефективні економічно вигідні та екологічно безпечні норми застосування, найбільш доцільні строки (фаза розвитку культури) та кратність обробляння посівів) з метою підвищення та покращення якості врожаю, збереження та відтворення родючості ґрунту.

ПРО КОМПАНІЮ, ЇЇ ЗАСНОВНИКА ТА ВЛАСНИКА

Лідером ринку США серед виробників біологічних добавок для ґрунту та стимуляторів росту рослин є холдинг **ВНН**. Основою продуктів є природні гумінові, фульвові та ульмінові кислоти, що отримані з унікального матеріалу, леонардиту.

Bio Huma Netics, Inc., заснована в 1973 році. Штаб квартира: Джилберт, штат Арізона. Корпорація належить співробітникам трьох поколінь, до структури якої входять:

- **Mesa Verde Humates.**

Компанія займається видобутком леонардиту з власних унікальних покладів басейну Сан-Хуан на північному заході штату Нью-Мексико з формації Фрутленд. За більше ніж 40 років своєї діяльності компанія досягнула статусу найвідомішого постачальника леонардиту та гумінових продуктів у світі. Компанія володіє сімома з десяти наявних шахт у регіоні. Головний офіс: Сан-Ісідоро, штат Нью-Мексико.

- **Huma Gro.**

Дослідницький та виробничий центр – Джилберт, штат Арізона. Компанія об'єднує передових науковців США, які відповідають за виробництво гумінових продуктів з найкращого леонардиту шахт Нью-Мексико. Компанія є двигуном створення інноваційних рішень та технологій для живлення рослин та ґрунтів, на які орієнтуються більшість фермерів США.

- **IVA ROVE Inc.**

Компанія, яка займається міжнародною торгівлею продуктами ВНН, інвестиціями та фінансуванням аграрних проектів у країнах, що розвиваються. IVA ROVE Inc. об'єднує професіоналів у сфері міжнародних фінансів та торгівлі, які займали посади топ-менеджерів таких компаній як Cargill, ADM та працювали у посольствах США в країнах Східної Європи та Південно-Східної Азії.

ВНН Inc. була заснована під назвою Sunburst Mining Company в 1973 році доктором Джорданом Смітом, Доном Органом та Делуортом Стаутом. Науковці виявили унікальний окислений гуматний матеріал у шахті штату Айдахо. Це був тип леонардиту, який ніколи не стискався і не нагрівався, щоб перетворитися на вугілля, і ніколи не покривався океаном, який відкладав важкі метали. Цей матеріал був неймовірно багатий на природні органічні сполуки та мінерали. Коли його вперше подрібнили та застосували на сільськогосподарських ґрунтах як суху сполуку, продукт покращив стан ґрунту, прискорив засвоєння поживних речовин, прискорив сходи та

збільшив врожайність. У 1973 році була заснована компанія з видобутку, переробки та продажу цього органічного матеріалу, який продавався у мішках вагою 50 фунтів для застосування на полях (вручну, наземною машиною або літаком).

До 1984 року Sunburst Mining перетворилася на Bio Huma Netics, Inc.® і розробила власний процес вилучення органічних кислот, цінних мінералів та інших органічних компонентів з добутого матеріалу. Один із засновників компанії, вчений-ботанік, д-р Джордан Сміт, завжди шукав шляхи вдосконалення використання та застосування леонардиту. Саме він винайшов спосіб вилучення природних кислот та позитивних властивостей з леонардиту, шляхом подрібнення на дуже маленькі часточки, які без проблем поглинаються корінням, листям та стеблом рослини. Це стало основою запатентованої **Micro Carbon Technology®**. Компанія почала виробляти рідкі продукти, які стали набагато ефективнішими у застосуванні та фінальному результаті.

Сьогодні, добуваючи власний унікальний леонардит, компанія виробляє рідкі, сухі та водорозчинні стимулятори росту на основі гумінових, фульвових та ульмінових кислот. Леонардит компанії BHN - це 99% чистих гумінових сполук. Відповідні поклади є старішими заляганнями у порівнянні з іншими покладами у світі, де рівень досягає лише 50-60%.

Леонардит із Нью-Мексико унікально сформований у прісній воді, на відміну від, наприклад, німецького леонадриду, який утворювався у солоній воді. Солоня вода є причиною того, що у фінальних продуктах міститься натрій і пояснює менший відсоток гумінових сполук. Матеріал з Нью-Мексико не має солей чи важких металів. Іншим світовим покладам властиві солі. Рослини не люблять застосування солоних продуктів та важких металів. Торф'яні матеріали рахуються дуже молодими. Набагато молодшими, ніж леонардити. Технічно, торф'яні матеріали не вважаються гуматами. Вони мають дуже низьку концентрацію гумінових кислот: 10-15%.

Науковці компанії розробили та запатентували власну технологію: **Micro Carbon Technology®**.

Технологія - це запатентована суміш надзвичайно малих молекул, багатих органічним вуглецем та киснем, які діють як джерело вуглецю та забезпечують надзвичайно ефективний засіб для переміщення поживних речовин та інших молекул у рослину через ґрунт та/або листя рослин. МСТ - це надзвичайно ефективна система доставки поживних речовин.

МСТ використовується майже у всіх 50и унікальних рецептурах продуктів. Продукти компанії є унікальними завдяки запатентованому процесу «комплексування», який поєднує поживні речовини з дуже маленькими органічними частками, які дозволяють поживним речовинам засвоюватися рослиною із ефективністю набагато вищою у порівнянні з конкурентними продуктами. Згадані маленькі органічні частки утворюють **Micro Carbon Technology®** (МСТ). Продукти з технологією МСТ дозволяють поживним

речовинам надходити до рослини з надзвичайною точністю - підвищуючи загальну ефективність, більше, ніж будь-який інший продукт на ринку. Результати - вищий урожай культури вищої якості.

Доведено, що технологія **Micro Carbon Technology®**, яку використовує компанія в якості основи всіх продуктів, в разі ефективніша, ніж звичайні добрива та в кілька разів ефективніше, ніж гранульовані добрива та найякісніші хелати.

Основні переваги **Micro Carbon Technology®**:

Всеосяжна дія: працює як з металевими (+), так і з неметалевими (-) іонами.

Універсальний транспортний механізм: розпилювання та ґрунт, застосовування через усі зрошувальні системи та/або позакоренево.

Менші енергетичні затрати: вимагає менше зусиль рослини для засвоєння поживних речовин, і захищає поживні речовини від зав'язування в ґрунтовому профілі.

3 фактори, які роблять продукти унікальними у світі:

- 1) Унікальний леонардит
- 2) Запатентована технологія вилучення органічних кислот з леонардиту. Протягом багатьох років після відкриття родовища леонардиту наші вчені постійно вдосконалюють перевірений часом процес вилучення органічних кислот, для очищення леонардиту до надзвичайно малих органічних молекул багатих на кисень та вуглець **Micro Carbon Technology®** (МСТ), які діють як джерело вуглецю та забезпечують надфективний засіб для переміщення поживних речовин у рослину через ґрунт та/або листя.
- 3) Запатентована **Micro Carbon Technology®**.

ULTRA BOOST – БРЕНД ДЛЯ РИНКУ УКРАЇНИ

ULTRA BOOST – бренд системи продуктів, який компанія **IVA ROVE** розробила для ринку України.

Команда **IVA ROVE** спільно з Полтавською аграрною академією розробляє детальні рекомендації застосування продуктів індивідуально для кожного партнера. Мета партнерства - підвищити потенціал кожної країни шляхом надання продуктів, ноу-хау та консультаційних послуг від кращих у своєму класі виробників сільськогосподарської продукції.

Органічні продукти **IVA ROVE** включені до списку Інституту перевірки органічних матеріалів (OMRI, USA). Дозволені для використання при виробництві сертифікованої органічної продукції та в харчовій промисловості відповідно до Принципів національної органічної програми Міністерства сільського господарства США.

ГУМІНОВІ РЕЧОВИНИ, ВИЛУЧЕНІ З ЛЕОНАРДИТУ– ОСНОВА ПРОДУКТІВ IVA ROVE

Гумінові речовини утворюються шляхом хімічної і біологічної гуміфікації рослинних і тваринних залишків завдяки біологічній активності мікроорганізмів.

Біологічним центром гумусу є гумінові та фульвові кислоти. Гумінові кислоти є чудовою природною органічною речовиною для забезпечення рослин і ґрунту концентрованою дозою необхідних поживних речовин, вітамінів і мікроелементів. Це – складні молекули, які існують природно в ґрунтах, торфі, океанах і прісних водах.

Найкращим джерелом гумінових кислот є осадові шари м'якого бурого вугілля, які називають леонардитом. Леонардит часто визначають як природно окислене буре вугілля. Відрізняється від лігніту високим ступенем окислення і вищою карбоксильною групою. В зв'язку з великою кількістю живих бактерій, леонардит сформувався замість вугілля в деяких шарах седиментації.

У порівнянні з іншими органічними продуктами, леонардит відрізняється високим вмістом гумінових кислот, оскільки є кінцевим продуктом процесу гуміфікації, що триває близько 70 мільйонів років. Для порівняння, торф не є кінцевим продуктом цього процесу, оскільки період його формування триває лише кілька тисяч років.

Різниця між леонардитом та іншими джерелами гумінових кислот полягає в тому, що леонардит надзвичайно біологічно активний завдяки його молекулярній структурі. Ця біологічна активність майже у п'ять разів сильніша, ніж в інших гумусових речовинах. Так, один кілограм леонардиту містить у 5 разів більше гумінових кислот, ніж інші природні їх джерела. З точки зору вмісту гумінових кислот, один літр гумату калію еквівалентний 7-8 тонам органічних добрив; один кілограм гумату калію еквівалентний практично 30 тонам перегною.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКТІВ IVA ROVE

Продукти IVA ROVE містять суміш:

Гумінові кислоти:

- сприяють розвитку потужної кореневої системи – довжина основного кореня перевищує контроль на 13–24%, кількість корневих волосків – на 150%;
- здійснюють профілактику стресів різної природи;
- активують діяльність близько 50% генів, які відповідають за синтез амінокислот;
- активують антиоксидантну ферментативну функцію;
- збільшують засвоєння таких важливих елементів мінерального живлення, як азот (у 2 рази), фосфор (у 1,8 разу) і калій (в 1,6 разу);
- позитивно впливають на структуру врожаю – збільшується розмір колоса, зростає кількість колосків і зерен у ньому, підвищується маса 1000 зерен;
- нормалізують ріст рослин як за високих, так і низьких значень рН ґрунту.

Фульвові кислоти:

- переводять елементи живлення в доступну для рослини форму за рахунок їх хелатування, що підвищує коефіцієнт їх засвоєння від 15 до 27%;
- на 12–26% стимулюють гілкування та кущення рослин;
- на 8–14% прискорюють фотосинтез;
- у 5–10 разів підвищують активність ферментів та інтенсивність біохімічних процесів у насінні;
- на 12–16% прискорюють транспорт поживних речовин у клітину.

Ульмінові кислоти:

- відіграють роль ключа для підтримки родючості ґрунтів за рахунок стабілізації компонентів у ньому;
- повільно розкладаються і добре утримують воду;
- працюють як активатори росту рослин через «пряму дію» на рівні обміну речовин, гормональних та ферментативних процесів. Певні компоненти гуміну поглинаються й транспортуються безпосередньо судинною системою рослин і є каталізаторами чисельних обмінних процесів;
- мають властивість іонізувати метали, виступаючи в ролі природних хелатуючих агентів;
- здатні стимулювати і посилювати розвиток кореневої системи.

Продукти **IVA ROVE** виконують цілий ряд досить важливих біосферних функцій, зокрема:

1. Оптимізують мінеральне живлення рослин.

Структурування ґрунту, накопичення поживних елементів та мікроелементів у доступній для рослин формі, регулювання геохімічних потоків металів у водних та ґрунтових екосистемах. Вони мають здатність утворювати стійкі комплекси із іонами металів та стабілізувати ґрунтові колоїди, що містять наночастинки оксидів, а також виявляють захисну дію на організми, які перебувають у стресовому стані.

Відзначено, що препарати **IVA ROVE** мають фундаментальну властивість синергізму при їх сумісному застосуванні із мінеральними добривами, мікроелементами та пестицидами. Вони володіють універсальною здатністю посилювати корисну дію інших речовин.

Використання гумінових і фульвових кислот дає можливість регулювати процеси росту рослин, покращувати фізико-хімічні властивості ґрунту, активізують діяльність мікроорганізмів, впливають на міграцію поживних речовин, стимулюючи процеси дихання, синтезу білків та вуглеводів, ферментативну активність.

2. Підвищують стійкість рослин до умов навколишнього середовища та шкідливих організмів.

Завдяки використанню продуктів **IVA ROVE** рослини виробляють імунітет до хвороб і шкідливих мікроорганізмів. Вони стають істотно більш стійкими до шкідливого впливу комах, мікроорганізмів і нематод.

Використання гумінових і фульвових кислот активізує енергетичний, нуклеїновий та білковий метаболізм, сприяє кращому запиленню та заплідненню рослин, а також підвищує антистресові та антимутагенні властивості, покращує умови для формування повноцінного врожаю. У стресових умовах вони активізують процеси репарації ДНК, нормалізують хід метаболізму усередині клітин, знижують частоту генетичних порушень, стабілізують параметри мітотичного циклу, що адаптує рослини до дії пестицидів та несприятливих факторів оточуючого середовища.

3. Підвищення схожості насіння та енергії росту

Використання гуматів стимулює схожість, формування та наростання вегетативної маси. Частота стеблоутворення зростає на 17-32%, значно прискорюється ріст стебел та коренів. Під дією гумінових регуляторів помітно збільшується висота стебел, маса коренів.

4. Отримання екологічно безпечної продукції

Вони змінюють проникність клітинних мембран, підвищують активність ферментів, вміст хлорофілу та продуктивність фотосинтезу. Поряд із цим гумати не токсичні, не канцерогенні та не володіють мутагенною дією, що у свою чергу створює передумови одержання екологічно безпечної продукції.

РЕЗУЛЬТАТИ ПОЛЬОВИХ ВИПРОБУВАНЬ З ЕФЕКТИВНОСТІ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ЗАСТОСУВАННЯ ГУМАТИВ

Про доцільність позакореневого застосування гуматів безапеляційно говорять дистриб'ютори препаратів, але останнім часом в публікаціях практичного спрямування цей спосіб піддається критиці. Головний наголос критики роблять на неприродності застосування препаратів гумінової природи для вегетаційних поверхонь, оскільки їх контакт мусить проходити з підземною частиною рослин.

Дійсно, з точки зору утворення й функціонування гумусових кислот цей підхід був би незаперечним, але в цьому разі зовсім забувають про фізико-хімічні властивості гуматів, а саме про значне зниження сили поверхневого натягу розчинів. Оскільки позакореневе підживлення рослин вже має наукове обґрунтування й виробниче підтвердження, логічним було б передбачити й кращу доступність елементів живлення в разі застосування препаратів цієї групи в сумішах з добривами. Також до цього слід додати, що особливістю гумусових кислот є їхня властивість переводити макро- і мікроелементи живлення в доступні для рослин форми.

На особисту думку автора з цього приводу одним з джерел найнадійнішої інформації про використання гуматів взагалі і для позакореневого живлення зокрема є публікації науковців Національного наукового центру «Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського» НААН України. Рекомендації з використання гуматів, які наводяться в роботах вчених цієї установи повністю співпадають з рекомендаціями виробників гуматів і далеко не завжди з програмами дистриб'юторів. Аналогічні результати отримані й нами, що говорить про необхідність роз'яснення й коригування регламентів застосування препаратів на виробництві.

Реалізаторами гуматів практично завжди рекомендується застосування їх в сумішах з іншими препаратами чи добривами. Дійсно, судячи з великої кількості даних, сумісне використання гуматів і добрив підвищує економічну ефективність їх спільного використання внаслідок кращого споживання рослинами поживних елементів та скорочення кількості технологічних операцій. Проте зменшення доз пестицидів на 30–50 %, як радять це робити продавці, є далеко не обґрунтованим.

Є.В. Скрильник (2016) наголошує на необхідності дотримання норм пестицидів для протруювання насіння й обробки по листу незалежно від комбінації з гуматами. Результати наших досліджень майже повністю підтверджують таку точку зору. Так, економія фунгіцидів може становити лише 15–20 % внаслідок стимуляції імунітету рослин гуматами, але подальше зменшення норм може містити ризики ушкодження рослин хворобами й призвести до зменшення врожайності й погіршення якості продукції.

Автор також не розділяє безапеляційну думку про підвищення ефективності дії гербіцидів в сумішах з гуматами та, тим більше, зменшення

норм їх використання. Швидше навпаки, під час проведення виробничих випробувань в окремих випадках ми спостерігали вищу забур'яненість в посівах зернових і сояшнику порівняно з тими, де використовувався лише гербіцид. Таким чином, додавання гуматів у бакові суміші з гербіцидами може призвести до зняття стресу з бур'янів, хоча врожайність культур і була більшою.

Позакореневе підживлення рослин мінеральними добривами широко практикується протягом тривалого часу, але підвищення його ефективності залишається актуальним і до сьогодні. Наприклад, застосування для підживлення лише карбаміду може призвести до зменшення стійкості рослин проти хвороб, тому вчені рекомендують застосовувати комбінації з азотних і фосфорних добрив та інших макроелементів, та особлива увага звертається ними на застосування мікроелементів, які значною мірою балансують процеси живлення.

Гумати виконують також роль поверхнево активних речовин, які зменшують силу поверхневого натягу створюючи рівномірне розміщення розчинів на листовій поверхні і сприяючи кращому засвоєнню інших речовин. Якщо гумінові препарати містять мікроелементи, то в такому випадку потреба у застосуванні мікродобрив фактично відпадає, що є ще одним з джерел економії коштів.

Серію наукових досліджень з вивчення ефективності гумінових препаратів, проводили впродовж 2015–2017, 2019 роках в тимчасових польових дослідках Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції ім. М.І. Вавилова Інституту свинарства і АПВ НААН України, с. Степне Полтавського району. Це центральна частина Східного Лісостепу України майже на умовній межі із Північним Степом і Південним Лісостепом – зона недостатнього зволоження. Ґрунт – чорнозем типовий малогумусний важкосуглинковий (табл. 1, 2).

Позитивним виявився також вплив добрив та стимулятора Ultra Boost for vegetation Max на кількість і масу зерен з рослини. В середньому, залежно від варіанту підживлення, кількість зерен з рослини, порівняно з контролем, збільшилася на 12,0–20,9 шт., або на 21,3–37,1 %. Підживлення посівів в цілому позитивно впливало і на продуктивність культури. Так, приріст урожайності зерна пшениці озимої м'якої становив 0,37–1,49 т/га або 10,9–44,1 %. За даними дисперсійного аналізу розмір додаткового урожаю пшениці озимої від позакореневого підживлення посівів стимуляторами росту та прикореневого аміачною селітрою є суттєвим.

Підживлення посівів пшениці аміачною селітрою прикоренево із розрахунку 150 кг/га, забезпечило, порівняно з контролем, збільшення урожайності зерна культури на 0,67 т/га або 19,8 %. Зменшення дози азотних добрив на 33 % зумовило зниження приросту врожаю, порівняно з попереднім варіантом на 0,3 т/га. За підживлення пшениці аміачною селітрою в дозі 100 кг/га прикоренево та обприскування посівів Ultra Boost for vegetation Max (2 л/га) у фазу весняного кушення, урожайність культури була більшою, порівняно із контролем на 0,87 т/га, а також – на 0,20 т/га

порівняно із варіантом, де підживлювали пшеницю аміачною селітрою прикоренево із розрахунку 150 кг/га.

Таблиця 1

Структурний аналіз снопових зразків пшениці озимої, 2016 р.

№ вар.	Зміст варіантів	Коефіцієнт кушення, шт. стебел на рослину	Кількість зерен з рослини, шт.	Маса зерна з рослини, г	Висота рослин, см
1	Контроль (без підживлення)	1,7	56,3	2,6	82,4
2	Аміачна селітра (150 кг/га)	2,3	75,2	3,5	97,3
3	Аміачна селітра (100 кг/га)	2,1	69,3	3,3	94,3
4	Аміачна селітра (100 кг/га) + Ultra Boost for vegetation Мах у фазу весняного кушення (2 л/га)	2,3	75,9	3,6	97,5
5	Ultra Boost for vegetation Мах у фазу весняного кушення (1л/га)	2,1	68,3	3,2	92,8
6	Ultra Boost for vegetation Мах у фазу весняного кушення (1л/га)	2,1	69,5	3,3	93,9
7	Ultra Boost for vegetation Мах у фазу весняного кушення (1л/га) + Ultra Boost for vegetation Мах у фазу початок колосіння (1л/га)	2,3	77,2	3,7	97,1

Урожайність зерна пшениці озимої за різних технологій підживлення посівів, 2016 р.

№№ вар.	Зміст варіантів	Урожайність, т/га	+ до контролю	
			т/га	%
1	Контроль (без підживлення)	3,38	-	-
2	Аміачна селітра (150 кг/га)	4,05	0,67	19,8
3	Аміачна селітра (100 кг/га)	3,75	0,37	10,9
4	Аміачна селітра (100 кг/га) + 4г Ultra Boost for vegetation Мах у фазу весняного кущення (2 л/га)	4,25	0,87	25,7
5	Ultra Boost for vegetation Мах у фазу весняного кущення (1 л/га)	3,78	0,40	11,8
6	Ultra Boost for vegetation Мах у фазу весняного кущення (2 л/га)	3,91	0,53	15,7
7	Ultra Boost for vegetation Мах у фазу весняного кущення (2 л/га) + Ultra Boost for vegetation Мах у фазу початок колосіння (2 л/га)	4,87	1,49	44,1

За впливом на урожайність пшениці озимої, позакореневе підживлення посівів Ultra Boost for vegetation Мах у фазу весняного кущення в дозі 1 л/га було на рівні варіанту із підживленням пшениці аміачною селітрою прикоренево по 100 кг/га. Збільшення дози препарату Ultra Boost for vegetation Мах із 1 до 2 л/га забезпечило збільшення урожайності зерна на 0,13 т/га або на 3,4 %. Максимальну урожайність зерна культури у 2016 році одержано за двократного позакореневого підживлення посівів Ultra Boost for vegetation Мах у фазу весняного кущення (2 л/га) і у фазу початок колосіння (2 л/га).

Підживлення посівів пшениці, як різними дозами аміачної селітри, так і гуміновим препаратом також позитивно вплинуло на якісні показники зерна культури. На експериментальних варіантах, порівняно з контролем, вміст білку в зерні підвищився на 0,2–0,8 %, а вміст клейковини на 0,4–1,6 % в абсолютних величинах (табл. 3).

Таблиця 3

**Якість зерна пшениці озимої за різних технологій підживлення посівів,
2016 р.**

№№ вар.	Зміст варіантів	Маса 1000 зерен, г	Натура, г/л	Вміст клейко- вини, %	ВДК	Вміст білка, %
1	Контроль (без підживлення)	33,8	810	30,4	76	13,2
2	Аміачна селітра (150 кг/га)	32,5	805	32	90	13,8
3	Аміачна селітра (100 кг/га)	33,4	822	30,8	75	13,4
4	Аміачна селітра (100 кг/га) + Ultra Boost for vegetation Max у фазу весняного кушення (2 л/га)	34,1	818	30	75	13,2
5	Ultra Boost for vegetation Max у фазу весняного кушення (1 л/га)	31,3	822	32	83	13,9
6	Ultra Boost for vegetation Max у фазу весняного кушення (2 л/га)	30	798	31,6	80	13,7
7	Ultra Boost for vegetation Max у фазу весняного кушення (2 л/га) + Ultra Boost for vegetation Max у фазу початок колосіння (2 л/га)	31,3	816	32	90	14

Економічні розрахунки підтвердили, високу ефективність підживлення посівів пшениці озимої, як аміачною селітрою так і регулятором росту на основі гумінових та фульвових кислот Ultra Boost for vegetation Max. Так, найвища рентабельність цього елементу технології 310 і 282 %, за позакореневого підживлення посівів Ultra Boost for vegetation Max (1,0 л/га) у фазу весняного кушення та по 2 л/га Ultra Boost for vegetation Max у фазу весняного кушення і у фазу початок колосіння. Рентабельність прикореневого підживлення аміачною селітрою із розрахунку 100 і 150 кг/га

дорівнювало, відповідно 111 і 155 %. Економічно ефективною виявилася також заміна, при підживленні, частини азоту мінеральних добрив (33 %), на позакоренеve підживлення посівів Ultra Boost for vegetation Max у фазу весняного кушення (2 л/га), рентабельність 135 %.

За складних погодних умов 2017 року в період вегетації пшениці озимої ефективним виявилось оброблення насіння та позакореневого підживлення посівів продуктами компанії IVA ROVE INC. (табл. 4).

Таблиця 4

Урожайність зерна пшениці озимої за оброблення насіння та позакореневого підживлення посівів продуктами компанії IVA ROVE INC, 2017 р.

№№ вар.	Зміст варіантів	Урожайність, т/га	+_ до контролю		+_ до варіанту 2	
			т/га	%	т/га	%
1	Контроль (без оброблення насіння)	3,63	–	–	–	–
2	Ultra Boost for seeds 1,0 л/т	4,06	0,43	11,8	–	–
3	Ultra Boost for seeds 1,0 л/т + Ultra Boost for vegetation Max(1,0 л/га) у фазу – прапорцевий листок	4,39	0,76	20,9	0,33	8,1
4	Ultra Boost for seeds 1,0 л/т + Ultra Boost for vegetation (2,0 л/га) у фазу – прапорцевий листок	4,47	0,84	23,1	0,41	10,1
5	Ultra Boost for seeds 1,0 л/т + Ultra Boost for vegetation Max (1,0 л/га) у фазу – прапорцевий листок + Ultra Boost for vegetation Max у фазу початок колосіння (1 л/га)	4,61	0,98	27,0	0,55	13,5

В досліді, за оброблення насіння пшениці озимої перед сівбою препаратом Ultra Boost for seeds 1,0 л/т, урожайність зерна становила 4,06 т/га або була вищою 0,43 т/га (11,8 %), порівняно з контролем. Ще кращий ефект відзначено за поєднання – оброблення насіння перед сівбою та позакореневого підживлення посівів пшениці озимої. Так, проведення вище зазначеного агротехнічного заходу забезпечило підвищення урожайності

зерна пшениці озимої, порівняно з контролем та попереднім варіантом, відповідно на 0,76–0,98 і 0,33–0,55 т/га або 20,9–27,0 і 8,1–13,5 %. Максимальне значення врожайності 4,61 т/га сформовано за обробляння насіння перед сівбою препаратом Ultra Boost for seeds 1,0 л/т + позакореневе підживлення посівів Ultra Boost for vegetation Max (1,0 л/га) у фазу – прапорцевий листок та повторного позакореневого підживлення посівів Ultra Boost for vegetation Max у фазу початок колосіння (1 л/га).

Практично аналогічні прирости урожайності зерна пшениці озимої від проведення лише позакореневого підживлення посівів культури препаратом Ultra Boost for vegetation Max одержано в паралельному досліді (табл. 5).

Таблиця 5

Урожайність зерна пшениці озимої за різних технологій підживлення посівів продуктами компанії IVA ROVE, 2017 р.

№№ вар.	Зміст варіантів	Урожайність, т/га	+ до контролю	
			т/га	%
1	Контроль (без обробки)	3,63	-	-
2	Ultra Boost for vegetation Max (1,0 л/га) у фазу – прапорцевий листок	3,90	0,27	7,4
3	Ultra Boost for vegetation Max (2,0 л/га) у фазу – прапорцевий листок	4,01	0,38	10,5
4	Ultra Boost for vegetation Max (1,0 л/га) у фазу – прапорцевий листок + Ultra Boost for vegetation Max у фазу початок колосіння (1 л/га)	4,13	0,50	13,8

Так, приріст урожайності зерна пшениці озимої м'якої становив 0,27–0,50 т/га або 7,4–13,8 %.

Максимальну урожайність зерна культури 4,13 т/га одержано за двократного позакореневого підживлення посівів Ultra Boost for vegetation Max у фазу прапорцевого листка (1 /га) і у фазу початок колосіння (1 л/га). Економічні розрахунки підтвердили, високу ефективність допосівного обробляння та позакореневого підживлення посівів пшениці озимої регуляторами росту на основі гумінових та фульвових кислот. Так, найвища рентабельність цього елементу технології 193 і 210 %, за обробляння насіння перед сівбою препаратом Ultra Boost for seeds 1,0 л/т + позакореневе підживлення посівів Ultra Boost for vegetation Max (1,0 л/га) у фазу – прапорцевий листок або ще й за повторного позакореневого підживлення посівів Ultra Boost for vegetation Max у фазу початок колосіння (1 л/га). Економічно ефективним лише позакореневе підживлення посівів Ultra Boost for vegetation Max у фазу прапорцевого листка (1 л/га) та й за повторного його проведення у фазу початок колосіння, рентабельність становила, відповідно, 203 і 181 %.

Результати досліджень свідчать, що в 2019 році помітною є різниця між експериментальними варіантами від позакореневого підживлення посівів стимуляторами росту на основі гумінових та фульвових кислот Компанії IVA ROVE, за впливом на основні елементи структури, які формують врожай пшениці озимої м'якої (табл. 6).

Так, за підживлення посівів гуматом Ultra Boost for vegetation Max (1 л/га) у фазу весняного кущення, висота рослин була більшою, порівняно із контролем на 1,3 см або 1,6 %. Слід відзначити, що за збільшення дози препарату до 2 л/га та однократного її внесення висота рослин збільшилася, порівняно до контролю на 5,1 см і на 3,8 см відповідно до показника попереднього варіанту. Майже такою ж висота рослин культури була і за двократного позакореневого підживлення посівів Ultra Boost for vegetation Max у фазу весняного кущення (1,0 л/га) і у фазу початок колосіння (1,0 л/га).

Таблиця 6

Структурний аналіз снопових зразків пшениці озимої, 2019 р.

№№ вар.	Зміст варіантів	Кількість продуктивних стебел на рослину, шт.	Кількість зерен в колосі, шт.	Маса зерна з колоса, г	Висота рослин, см
1	Контроль (без обробки)	1,8	28,9	1,14	79,5
2	Ultra Boost for vegetation Max (1,0 л/га) у фазу – кушіння	2,2	30,7	1,2	80,8
3	Ultra Boost for vegetation Max (2,0 л/га) у фазу – кушіння	3,0	42,5	1,76	84,6
4	Ultra Boost for vegetation Max (1,0 л/га) у фазу – кушіння + Ultra Boost for vegetation Max (1,0 л/га) у фазу початок колосіння	2,5	37,7	1,48	83,9

Позитивним виявився також вплив стимулятора Ultra Boost for vegetation Max на кількість і масу зерна з колоса. В середньому, залежно від варіанту підживлення, кількість зерен з колоса, порівняно з контролем, збільшилася на 1,8–13,6 шт., або на 6,2–47,1 %. Аналогічну закономірність спостерігали і за масою зерна з колоса.

Важливо відзначити позитивний вплив позакореневого підживлення посівів пшениці озимої на збереженість рослин протягом періоду вегетації. Так, позакореневе підживлення посівів пшениці препаратом Ultra Boost for vegetation Max в дозі 1,0 л/га забезпечило збільшення кількості продуктивних стебел на рослину на 0,4 штук або 22,2 %, порівняно з контролем. За

збільшення дози препарату до 2,0 л/га та однократного її внесення число продуктивних стебел зросло на 1,2 штук або 66,7 %, а за дробного внесення по 1,0 л/га в різні фази розвитку пшениці – на 0,7 штук або 38,9 % до контролю.

Підживлення посівів в цілому позитивно впливало і на продуктивність культури (табл. 7). Так, приріст урожайності зерна пшениці озимої м'якої становив 0,69–1,06 т/га або 17,0–23,8 %. За даними дисперсійного аналізу розмір додаткового урожаю пшениці озимої від позакореневого підживлення посівів стимуляторами росту є суттєвим.

За обприскування посівів Ultra Boost for vegetation Max (1 л/га) у фазу весняного кушення, урожайність культури була більшою, порівняно із контролем на 0,69 т/га. Збільшення дози препарату Ultra Boost for vegetation Max із 1 до 2 л/га забезпечило зростання урожайності зерна на 0,37 т/га або на 6,8 %. За впливом на урожайність пшениці озимої, позакореневе підживлення посівів Ultra Boost for vegetation Max у фазу весняного кушення в дозі 1 л/га плюс 1 л/га у фазу прапорцевого листка було на рівні варіанту із позакореневим підживленням посівів Ultra Boost for vegetation Max 2 л/га. Максимальну урожайність зерна культури у 2019 році одержано за позакореневого підживлення посівів Ultra Boost for vegetation Max у фазу весняного кушення (2 л/га).

Таблиця 7

Урожайність зерна пшениці озимої за різних технологій підживлення посівів, 2019 р.

№№ вар.	Зміст варіантів	Урожайність, т/га	+ до контролю	
			т/га	%
1	Контроль (без обробки)	4,02	–	–
2	Ultra Boost for vegetation Max (1,0 л/га) у фазу – кушіння	4,71	0,69	23,8
3	Ultra Boost for vegetation Max (2,0 л/га) у фазу – кушіння	5,08	1,06	17,0
4	Ultra Boost for vegetation Max (1,0 л/га) у фазу – кушіння + Ultra Boost for vegetation Max (1,0 л/га) у фазу початок колосіння	4,98	0,96	26,2

За обприскування посівів Ultra Boost for vegetation Max (1 л/га) у фазу весняного кушення, урожайність культури була більшою, порівняно із контролем на 0,69 т/га. Збільшення дози препарату Ultra Boost for vegetation Max із 1 до 2 л/га забезпечило зростання урожайності зерна на 0,37 т/га або на 6,8 %. За впливом на урожайність пшениці озимої, позакореневе підживлення посівів Ultra Boost for vegetation Max у фазу весняного кушення в дозі 1 л/га плюс 1 л/га у фазу прапорцевого листка було на рівні варіанту із позакореневим підживленням посівів Ultra Boost for vegetation Max 2 л/га.

Максимальну урожайність зерна культури у 2019 році одержано за позакореневого підживлення посівів Ultra Boost for vegetation Max у фазу весняного кушення (2 л/га).

Ефективність продуктів IVA ROVE за допосівної обробки насіння та позакореневого підживлення посівів сої

Ефективна система удобрення сої повинна бути спрямована на створення оптимальних умов для проходження процесів азотфіксації та збалансоване забезпечення посівів фосфором, калієм (при їх нестачі різко пригнічується розвиток бульбочкових бактерій) та мікроелементами. Для планування позакорневих підживлень сої макроелементами треба врахувати, що критичним періодом в забезпеченні азотом вважають 2-3 тиждень після цвітіння сої, а фосфором - перший місяць росту рослин.

З мікроелементів у формуванні високого врожаю сої особливу роль відіграють В, Мо та Со, які активують процеси, що забезпечують симбіоз бульбочкових бактерій з культурою. Бор (В) необхідний рослинам впродовж усієї вегетації. Він забезпечує транспорт асимілянтів у рослині. Оскільки бор відповідає за диференціацію клітин і формування клітинних стінок при його дефіциті особливо страждають молоді ростучі органи, відбувається відмирання точок росту. Бор збільшує кількість квіток і плодів. Без нього порушується процес досягання насіння. Цей мікроелемент покращує надходження в рослини азоту. Позакореневе підживлення бором особливо важливе на кислих ($\text{pH} < 5,5$) та лужних ($\text{pH} > 7,5$) ґрунтах.

Соя дуже чутлива культура до внесення молібденовмісних добрив. Молібден (Мо) сприяє росту коренів, прискорює розвиток і стимулює діяльність бульбочкових бактерій, підсилює синтез хлорофілу. Мо входить до складу ферменту нітрогеназа, який сприяє біологічній фіксації азоту атмосфери. Специфічна роль молібдену в процесі азотфіксації обумовлює покращення азотного живлення бобових культур, підвищує ефективність фосфорних та калійних добрив. При цьому поряд з ростом урожайності під дією молібдену підвищується вміст білка.

Кобальт (Со), як компонент вітаміну В12 (коболаміну), також необхідний для фіксації азоту у бобових рослин. Він підвищує інтенсивність засвоєння азоту з повітря, сприяє розмноженню бульбочкових бактерій, активує біосинтез хлорофілу та стимулює клітинну репродукцію листя.

Слід враховувати, що соя дає високі врожаї при вирощуванні на багатих органічною речовиною ґрунтах з нейтральною реакцією середовища. На кислих ґрунтах порушується засвоєння та спостерігаються дефіцит фосфору, калію, магнію, кальцію та молібдену. На лужних є в достатній кількості калій, кальцій, магній та азот, але будуть блокуватися бор, марганець, мідь, фосфор. Часто при вапнуванні бор і марганець стають важкодоступними для бобових. Потреба бобових у мікродобривах зростає

після застосування підвищених норм мінеральних добрив. Саме в таких умовах позакореневі підживлення мікродобривами є обов'язковим.

За складних погодних умов вегетаційного періоду 2015 року помітною є різниця між варіантами від допосівної обробки насіння та позакореневого підживлення посівів стимуляторами росту на основі гумінових та фульвокислот Компанії IVA ROVE, за впливом на елементи структури та якісні показники урожаю сої (табл. 8).

Таблиця 8

Вплив обробки препаратами IVA ROVE на елементи структури урожаю сої, 2015 р.

№	Назва варіантів	Висота рослин, см	Кількість бобів на рослині, шт.	Кількість зерен з рослини, шт.	Маса 1000 зерен, г	Вміст білку, %	Вміст жиру, %
1	Контроль (без застосування препарату)	50,2	16,3	24,4	136,8	30,87	19,65
2	Передпосівна обробка насіння Ultra Boost for seeds 0,5 л/т насіння + внесення Ultra Boost for vegetation Max – 2 л/га одночасно з ґрунтовим гербіцидом	74,2	19,3	31,7	144,0	32,34	19,27

Так, на варіанті, де застосовувалися стимулятори росту для обробляння насіння та позакореневого підживлення посівів сої висота рослин збільшилася на 24,0 см, кількість бобів на рослині – на 3 шт., кількість зерен на рослині – на 7,3 шт., або 29,9 %, маса 1000 зерен – на 7,2 г або 5,3 %, порівняно з контролем. Застосування продуктів Компанії IVA ROVE також позитивно позначилося на якісних показниках зерна сої. Так, стимулятори росту дозволили збільшити вміст білку на 1,47 % в абсолютних величинах, або на 4,8 % у відносних величинах.

Що стосується жиру, то нашими дослідженнями підтверджено загально відому закономірність, що за підвищення вмісту сирого протеїну в зерні сої кількість жиру буде завжди знижуватися і навпаки. Це явище пояснюється тим, що утворення білків і жирів відбувається за рахунок вуглеводів, що

містяться в зерні сої. Тому зменшення вмісту жирів за рахунок збільшення вмісту сирого протеїну є звичайною фізіологічно зворотною кореляцією.

Застосування препаратів для передпосівного оброблення насіння та позакореневого підживлення посівів позитивно впливало на продуктивність культури (табл. 9). Приріст урожайності зерна сої, порівняно з контролем, становив 0,49 т/га або 24,6 %.

Таблиця 9

Урожайність сої за обробки насіння та посівів препаратами IVA ROVE, 2015 р.

№№ вар.	Зміст варіантів	Урожайність, т/га	+ _ до контролю	
			т/га	%
1	Контроль (без застосування препарату)	1,99	-	-
2	Передпосівна обробка насіння Ultra Boost for seeds 0,5 л/т насіння + внесення Ultra Boost for vegetation Max – 2 л/га одночасно з ґрунтовим гербіцидом	2,48	0,49	24,6

За результатами досліджень 2016 року помітною є різниця між варіантами від допосівної обробки насіння стимуляторами росту на основі гумінових та фульвокислот Компанії IVA ROVE, за впливом на урожайність.

Так, передпосівне оброблення насіння Ultra Boost for seeds 0,5 л/т забезпечило збільшення урожайності зерна сої на 0,38 т/га або 18,9 % (табл. 10). Збільшення дози препарату на 100 %, до 1,0 л/т насіння, зумовило підвищення урожайності культури порівняно із контролем на 0,59 т/га або 29,3 %, а також на 0,21 т/га або 8,8 %, порівняно із попереднім варіантом. За результатами досліджень, застосування Ultra Boost for seeds в дозі 1,5 л/т для передпосівного оброблення насіння виявилось малоефективним, урожайність, порівняно із дозою 1,0 л/т, збільшилася лише на 0,02 т/га.

Таблиця 10

Вивчення ефективності продуктів IVA ROVE за обробки насіння сої, 2016 р.

№№ вар.	Зміст варіантів	Урожайність, т/га	+ _ до контролю	
			т/га	%
1	Контроль (без застосування препарату)	2,01	-	-
2	Ultra Boost for seeds 0,5 л/т	2,39	0,38	18,9
3	Ultra Boost for seeds 1,0 л/т	2,60	0,59	29,3
4	Ultra Boost for seeds 1,5 л/т	2,62	0,61	30,3

За результатами досліджень 2016–2017, 2019 років помітною є різниця між варіантами від позакореневого підживлення посівів стимуляторами росту на основі гумінових та фульвокислот Компанії IVA ROVE, за впливом на структурні показники врожаю сої.

Так, позакореневе обробляння посівів сої гуматом Ultra Boost for vegetation 1,0 л/га забезпечило збільшення висоти рослин на 4,0 см, кількість зерен з рослини на 3,0 шт./рослину та ваговитості зерна на 1,3 г порівняно з контролем (табл. 11).

Таблиця 11

Структурний аналіз снопових зразків за позакореневого підживлення посівів сої

№ вар.	Варіант	Висота рослин, см	К-ть бобів з 1 рослини, шт.	К-ть зерен з 1 рослини, шт.	Маса 1000 зерен, г
1	Контроль	56,0	7,5	13,6	136,8
2	Ultra Boost for vegetation Max (1,0 л/га) у фазу 3-5 листків	60,0	8,8	16,6	138,1
3	Ultra Boost for vegetation Max (2,0 л/га) у фазу 3-5 листків	63,0	10,6	19,6	139,2
4	Ultra Boost for vegetation Max (1,0 л/га) у фазу 3-5 листків + Ultra Boost for vegetation Max (1,0 л/га) у фазу бутонізація-початок цвітіння	64,0	10,2	19,4	139,0

Збільшення дози препарату на 100 %, до 2,0 л/га, зумовило збільшення висоти рослин на 7,0 см, кількість зерен з рослини на 6,0 шт./рослину та маси 1000 зернин на 2,4 г порівняно з контролем. Внесення даної дози дробно з різницею в 10 днів позитивного ефекту не дало порівняно з одноразовим внесенням даного продукту.

В 2016-2017, 2019 році, позакореневе підживлення посівів сої регулятором росту гумінової природи Ultra Boost for vegetation Max позитивно впливало на продуктивність культури. Приріст урожайності зерна сої у 2016 році, порівняно з контролем, становив 0,38–0,64 т/га або 18,4–32,4 % (табл. 12). Із агрономічної точки зору, найбільш ефективним виявилось позакореневе підживлення посівів Ultra Boost for vegetation Max (1,0 л/га) у фазу 2-3 трійчатий листок та повторне, у фазу бутонізація-початок цвітіння такою ж дозою препарату. Урожайність зерна сої при цьому становила 2,74

т/га або була вищою, порівняно із контролем на 0,64 т/га, а також на 0,14 т/га більше, порівняно із внесенням Ultra Boost for vegetation Max 2 л/га у фазу 2-3 трійчатий листок.

Таблиця 12

**Урожайність сої за позакореневого підживлення посівів стимулятором
Ultra Boost for vegetation Max**

№ вар.	Зміст варіантів	Урожайність, т/га				+_ до контролю	
		2016	2017	2019	середня	т/га	%
1	Контроль	2,07	1,32	1,57	1,65	–	–
2	Ultra Boost for vegetation Max (1,0 л/га) у фазу 2-3 трійчатий листок	2,45	1,53	1,77	1,92	0,27	16,2
3	Ultra Boost for vegetation Max (2,0 л/га) у фазу 2-3 трійчатий листок	2,57	1,67	1,95	2,06	0,41	25,1
4	Ultra Boost for vegetation Max (1,0 л/га) у фазу 2-3 трійчатий листок + Ultra Boost for vegetation Max (1,0 л/га) у фазу бутонізація - початок цвітіння	2,74	1,64	1,94	2,11	0,46	27,7

У 2017 році позакореневе підживлення посівів сої регулятором росту рослин Ultra Boost for vegetation Max забезпечило підвищення урожайності сої на 0,21–0,35 т/га або на 15,9–26,5 %. Слід відмітити, що в умовах 2017 року практично рівноцінним був вплив одноразового і двократного внесення Ultra Boost for vegetation Max на рівень урожайності зерна сої. Так, за підживлення Ultra Boost for vegetation Max нормою 2 л/га урожайність культури становила 1,67 т/га, а за дробного внесення цієї норми (1,0 л/га у фазу 3–5 листків і 1,0 л/га у фазу бутонізації) – 1,64 т/га.

Позакореневе підживлення посівів сої регулятором росту гумінової природи Ultra Boost for vegetation Max позитивно впливало на продуктивність культури у і в 2019 році. Приріст урожайності зерна сої, порівняно з контролем, становив 0,20–0,38 т/га або 12,7–23,6 %.

Із агрономічної точки зору, найбільш ефективним виявилось позакореневе підживлення посівів Ultra Boost for vegetation Max (2,0 л/га) у

фазу 2-3 трійчатий листок. Урожайність зерна сої при цьому становила 1,95 т/га або була вищою, порівняно із контролем на 0,37 т/га, а також на 0,17 т/га більше, порівняно із внесенням Ultra Boost for vegetation Max 1 л/га у фазу 2-3 трійчатий листок. Внесення препарату двічі, по 1,0 л/га з різницею в 10 днів не забезпечило позитивного ефекту порівняно з одноразовим внесенням всієї дози препарату (2 л/га).

В 2017 році вивчали ефективність гранульованого препарату Ultra Boost Granular сумісно з мінеральними добривами за впливом на продуктивність сої. Так, припосівне внесення нітроамофоски 100 кг/га забезпечило збільшення урожайності зерна сої на 0,54 т/га або 48,6 % (табл. 13).

Таблиця 13

Вивчення ефективності продуктів IVA ROVE за припосівного внесення добрив сої, 2017 р.

№ вар.	Препарат	Урожайність, т/га	+_ до контролю	
			т/га	%
1	Контроль (без добрив)	1,11	–	–
2	Нітроамофоска 100 кг/га	1,65	0,54	48,6
3	Нітроамофоска 100 кг/га + Ultra Boost Granular (4 кг/га)	1,81	0,7	63,1

Сумісне внесення в рядки при сівбі нітроамофоски 100 кг/га та гранульованого препарату Ultra Boost Granular (4 кг/га), зумовило підвищення урожайності культури порівняно із контролем на 0,70 т/га або 63,1 %, а також на 0,16 т/га або 9,7 %, порівняно із попереднім варіантом.

Ефективність продуктів IVA ROVE за допосівної обробки насіння та позакореневого підживлення посівів кукурудзи

Застосування продуктів IVA ROVE за допосівної обробки насіння та позакореневого підживлення посівів кукурудзи позитивно позначилося на формуванні основних елементів структури врожаю культури (табл. 14). Так, висота рослин збільшилася на 12 см, порівняно з контролем.

Позитивним виявився також вплив препаратів на кількість зерен в качані та масу 1000 насінин. В середньому кількість зерен в качані збільшилася на 64 шт. або на 13,1 %, а маса 1000 насінин - на 8,2 г або 3,3 %. Менш вираженим був вплив стимуляторів росту на якісні показники зерна кукурудзи. За вмістом білку і жиру різниця між варіантами дослідів становила, відповідно, 1,68 і 0,03 % абсолютних.

Таблиця 14

Вплив обробки препаратами IVA ROVE на елементи структури урожаю кукурудзи, 2015 р.

№	Назва варіантів	Висота рослин, см	Кількість зерен в качані, шт.	Маса 1000 зерен, г	Вміст білку, %	Вміст жиру, %
1	Контроль	260	504	250,2	6,15	4,28
2	Передпосівна обробка насіння Ultra Boost for seeds 0,5 л/т насіння + внесення Ultra Boost for vegetation Max – 2 л/га одночасно з ґрунтовим гербіцидом	272	570	258,4	7,83	4,25

Використання стимуляторів росту в цілому позитивно впливало на реалізацію генетичного потенціалу продуктивності рослинами кукурудзи (табл. 15). Так, приріст урожайності зерна культури становив 1,12 т/га або 16,6 %, порівняно з контрольним варіантом.

Таблиця 15

Урожайність кукурудзи за обробки насіння та посівів препаратами IVA ROVE, 2015 р.

№№ вар.	Зміст варіантів	Урожайність, т/га	+_ до контролю	
			т/га	%
1	Контроль (без застосування препарату)	6,73	-	-
2	Передпосівна обробка насіння Ultra Boost for seeds 0,5 л/т насіння + внесення Ultra Boost for vegetation Max – 2/га одночасно з ґрунтовим гербіцидом	7,85	1,12	16,6

Відомо, що внесення добрив восени та застосування їх рядковим способом навесні ще не вирішують повністю питання щодо найраціональнішого їхнього використання. У багатьох рослин найбільша потреба у поживних речовинах спостерігається не у перших фазах їхнього росту, а пізніше, коли значна частина добрив, внесених у рядки, піддається хімічному, фізико-хімічному або біологічному поглинанню. Тому виникає

потреба у додатковому застосуванні стимуляторів росту рослин під час вегетації.

Застосування стимулятора Ultra Boost for vegetation Max для позакореневого підживлення посівів кукурудзи позитивно позначилося на реалізації генетичного потенціалу продуктивності рослинами культури (табл. 16). Так, в 2016 році, в цілому по досліді приріст урожайності зерна кукурудзи становив 0,87–1,25 т/га або 12,1–17,3 %, порівняно з контрольним варіантом. Однак найбільш ефективним виявилось позакореневе підживлення посівів Ultra Boost for vegetation Max (1,0 л/га) у фазу 3-5 листків та повторно, у фазу 10 листків аналогічною дозою препарату. Урожайність зерна кукурудзи при цьому становила 8,46 т/га або була вищою, порівняно із контролем на 1,25 т/га.

В 2017 році підвищення від позакореневого підживлення посівів, порівняно з контролем становило 0,55–1,26 т/га або 12,2–28,1 %. Максимальну урожайність зерна кукурудзи одержано за позакореневого підживлення посівів Ultra Boost for vegetation Max (2,0 л/га) у фазу 3-5 листків, де вона становила 5,75 т/га або була вищою, порівняно із контролем на 1,26 т/га.

Таблиця 16

Урожайність кукурудзи за позакореневого підживлення посівів стимулятором Ultra Boost for vegetation Max

№№ вар.	Зміст варіантів	Урожайність, т/га				+_ до контролю	
		2016	2017	2019	середня	т/га	%
1	Контроль	7,21	4,49	6,04	5,91	–	–
2	Ultra Boost for vegetation Max (1 л/га) у фазу 3-5 листків	8,08	5,04	6,57	6,56	0,65	11,1
3	Ultra Boost for vegetation Max (2 л/га) у фазу 3-5 листків	8,43	5,75	6,89	7,02	1,11	18,8
4	Ultra Boost for vegetation Max (1 л/га) у фазу 3-5 листків + Ultra Boost for vegetation Max (1 л/га) у фазу 10 листків	8,46	5,46	6,78	6,90	0,99	16,8

В 2019 році подібною була закономірність щодо формування кращих умов для кукурудзи за позакореневого підживлення посівів гуміновим стимулятором. Так, приріст урожайності зерна кукурудзи становив 0,53–0,85 т/га або 8,8–14,1 %, порівняно з контрольним варіантом. За позакореневого

підживлення посівів Ultra Boost for vegetation Max (2,0 л/га) у фазу 3-5 листків, урожайність зерна кукурудзи була найвищою і дорівнювала 6,89 т/га або була вищою, порівняно із контролем на 0,85 т/га. За внесення Ultra Boost for vegetation Max (1,0 л/га) у фазу 3-5 листків та повторно, у фазу 10 листків аналогічною дозою препарату приріст урожайності становив 0,74 т/га порівняно з контролем, але був нижчим порівняно з одноразовим внесенням 0,11 т/га.

Також в 2017 році вивчали ефективність гранульованого препарату Ultra Boost Granular сумісно з нітроамофоскою за впливом на продуктивність кукурудзи (табл. 17).

Таблиця 17

Вивчення ефективності продуктів IVA ROVE за припосівного внесення добрив кукурудзи, 2017 р.

№ вар.	Препарат	Урожайність, т/га	+_ до контролю	
			т/га	%
1	Контроль (без добрив)	4,47	–	–
2	Припосівне внесення нітроамофоски 100 кг/га	5,38	0,91	20,4
3	Припосівне внесення нітроамофоски 100 кг/га + Ultra Boost Granular (4 кг/га)	5,99	1,52	34,0

Так, за припосівного внесення нітроамофоски 100 кг/га урожайність зерна кукурудзи збільшилася, порівняно із контролем на 0,91 т/га або 20,4 %.

Сумісне внесення в рядки при сівбі нітроамофоски 100 кг/га та гранульованого препарату Ultra Boost Granular (4 кг/га), зумовило підвищення урожайності зерна культури порівняно із варіантом без внесення мінеральних добрив на 1,52 т/га або 34 %, а також на 0,61 т/га або 11,3 %, порівняно із попереднім варіантом.

Ефективність продуктів IVA ROVE за допосівної обробки насіння та позакореневого підживлення посівів соняшник

Проведені дослідження підтвердили закономірність залежності кількісних величин основних структурних елементів урожаю соняшнику від впливу факторів, що вивчалися. Покращення умов живлення рослин шляхом застосування продуктів IVA ROVE зумовило покращання біометричних показників соняшника (табл. 18). Так, від обробляння насіння та позакореневого підживлення посівів висота рослин соняшника збільшилася на 3,0 см, порівняно з контролем.

**Вплив обробки препаратами IVA ROVE на біометричні показники
соняшника, 2015 р.**

№	Назва варіантів	Висота рослин, см	Площа листової поверхні, дм ²	Діаметр кошика, см	Маса 1000 насінин, г	Вміст жиру, %
1	Контроль (без застосування препарату)	192	41,8	15,6	49,0	46,68
2	Ultra Boost for seeds 0,5 л/т насіння + Ultra Boost for vegetation – 2 л/га одночасно з ґрунтовим гербіцидом	195	46,2	16,7	49,8	49,45

Позитивним виявився також вплив препаратів на площу листової поверхні, діаметр кошика та масу 1000 насінин. Застосування стимуляторів росту дозволило збільшити площу листової поверхні на 10,5 %, діаметр кошика – на 7,1 %, масу 1000 насінин – на 0,8 г або 1,6 %. Вміст жиру в насінні соняшника також підвищився на 2,77 % (абсолютних), порівняно з контролем.

Дослідженнями встановлено, що вищий рівень урожайності соняшника визначався більшими абсолютними величинами показників структурного аналізу (табл. 19). Приріст урожайності соняшника від застосування препаратів Компанії IVA ROVE становить 0,41 т/га або 22,8 %.

Вивчення ефективності продуктів IVA ROVE за обробки насіння та посівів соняшника

№ вар.	Зміст варіантів	Урожайність, т/га	+_ до контролю	
			т/га	%
1	Контроль (без застосування препарату)	1,8	-	-
2	Ultra Boost for seeds 0,5 л/т насіння + Ultra Boost for vegetation Max – 2 л/га одночасно з ґрунтовим гербіцидом	2,21	0,41	22,8

Покращення умов живлення рослин шляхом застосування продуктів IVA ROVE сприяло більш повній реалізації потенціалу продуктивності

соняшника та мінімізувало негативний вплив на ці процеси метеорологічних факторів протягом вегетаційного періоду.

На посівах соняшнику, також позитивно впливало позакореневе підживлення посівів регулятором росту на основі гумінових і фульвових кислот Ultra Boost for vegetation Max на показники площі листкової поверхні та діаметр кошика (табл. 20). Так, найбільшою висота соняшнику становила 178,2 см, площі листкової поверхні 45,1 дм²/росл., діаметр кошика 18,0 см, за позакореневого підживлення посівів Ultra Boost for vegetation Max (2,0 л/га) у фазу 2-3 пари листків. Високі показники забезпечило позакореневе підживлення посівів Ultra Boost for vegetation Max (1,0 л/га) у фазу 2-3 пари листків або ще й повторно у фазу бутонізації.

Таблиця 20

Вплив обробки посівів соняшника стимулятором Ultra Boost for vegetation Max на показники росту і розвитку рослини

№№ вар.	Зміст варіантів	Висота рослин, см	Діаметр кошика, см	Площа листкової поверхні, дм ² /рослину
1	Контроль	170,4	15,2	32,7
2	Ultra Boost for vegetation Max (1 л/га) у фазу 2-3 пари листків	174,2	16,8	37,2
3	Ultra Boost for vegetation Max (2 л/га) у фазу 2-3 пари листків	177,4	18,0	45,1
4	Ultra Boost for vegetation Max (1 л/га) у фазу 2-3 пари листків + Ultra Boost for vegetation Max (1 л/га) у фазу бутонізації	178,2	17,8	41,8

Позакореневе підживлення посівів соняшника гуміновим стимулятором Ultra Boost for vegetation Max позитивно впливало не тільки на ріст і розвиток рослин, але й на рівень продуктивності культури. Так, в 2016 році приріст урожайності соняшника від позакореневого підживлення посівів стимулятором Ultra Boost for vegetation Max становив 0,38–0,66 т/га або 13,4–23,2 % (табл. 21). Як і в попередніх дослідках найбільш раціональним виявилось проводити позакореневе підживлення посівів Ultra Boost for vegetation Max (1,0 л/га) у фазу 2-3 пари листків та повторно, у фазу бутонізації аналогічною дозою препарату. Урожайність насіння соняшника при цьому становила 3,50 т/га або була вищою, порівняно із контролем на

0,66 т/га та на 0,1 т/га, порівняно із внесенням Ultra Boost for vegetation Max 2 л/га у фазу 2-3 пари листків.

В 2017 році приріст урожайності соняшника від позакореневого підживлення посівів вище зазначеним стимулятором становив 0,31–0,61 т/га або 12,3–24,1 %. Як і в попередньому році найбільш раціональним виявилось проводити позакореневе підживлення посівів соняшника Ultra Boost for vegetation Max (1,0 л/га) у фазу 2-3 пари листків та повторно, у фазу бутонізації аналогічною дозою препарату. Урожайність насіння соняшника при цьому становила 3,14 т/га або була вищою, порівняно із контролем на 0,61 т/га та на 0,1 т/га, порівняно із внесенням Ultra Boost for vegetation Max 2 л/га у фазу 2-3 пари листків.

Дещо нижчі прирости урожайності насіння соняшника одержали в 2019 році – 0,23–0,48 т/га або 8,9–18,6 %. Найбільш повною була реалізація продуктивного потенціалу соняшника за позакореневого підживлення посівів Ultra Boost for vegetation Max (2,0 л/га) у фазу 2-3 пари листків та повторно. Урожайність насіння культури на цьому варіанті дослідів становила 3,06 т/га або була вищою, порівняно із контролем на 0,48 т/га та на 0,1 т/га, порівняно із внесенням Ultra Boost for vegetation Max 1 л/га фазу 2-3 пари листків та повторно, у фазу бутонізації аналогічною дозою препарату.

Таблиця 21

Урожайність соняшника за позакореневого підживлення посівів стимулятором Ultra Boost for vegetation Max

№№ вар.	Зміст варіантів	Урожайність, т/га				+_ до контролю	
		2016	2017	2019	середня	т/га	%
1	Контроль	2,84	2,53	2,58	2,65	–	–
2	Ultra Boost for vegetation Max (1 л/га) у фазу 2-3 пари листків	3,22	2,84	2,81	2,96	0,31	11,6
3	Ultra Boost for vegetation Max (2 л/га) у фазу 2-3 пари листків	3,40	3,04	3,06	3,17	0,52	19,5
4	Ultra Boost for vegetation Max (1 л/га) у фазу 2-3 пари листків + Ultra Boost for vegetation Max (1 л/га) у фазу бутонізації	3,50	3,14	2,96	3,20	0,55	20,8

На соняшнику, як і на інших культурах ефективним також було включення до системи удобрення культури гранульованого препарату Ultra

Boost Granular Так, в 2017 році, за внесення нітроамофоски 100 кг/га в рядки при сівбі урожайність насіння соняшника підвищилася, порівняно із контролем на 0,22 т/га або 8,5 % (табл. 22).

Таблиця 22

Вивчення ефективності продуктів IVA ROVE за припосівного внесення добрив соняшника, 2017 р.

№ вар.	Препарат	Урожайність, т/га	+ до контролю	
			т/га	%
1	Контроль (без добрив)	2,58	–	–
2	Нітроамофоска 100 кг/га	2,80	0,22	8,5
3	Нітроамофоска 100 кг/га + Ultra Boost Granular (4 кг/га)	3,05	0,47	18,2

За сумісного внесення нітроамофоски 100 кг/га та гранульованого препарату Ultra Boost Granular (4 кг/га), урожайність насіння культури зросла на 0,47 т/га або 18,2 %, порівняно із варіантом без внесення мінеральних добрив, а також на 0,25 т/га або 8,9 %, порівняно із варіантом без внесення гумінового препарату.

Формування продуктивності зернобобових культур залежно від способів застосування біологічних препаратів гумінової природи

Забезпечення більш повної реалізації потенціалу біологічної продуктивності культури є можливим за рахунок раціонального поєднання елементів агротехнологічного процесу щодо конкретних ґрунтово-кліматичних умов зони вирощування.

Рівень біологічної продуктивності зернобобових культур визначається інтенсивністю наростання надземної біомаси рослин, розмірами фотосинтетичної поверхні, тривалістю і продуктивністю її функціонування, що відповідно впливає на темпи накопичення первинних асимілятів і продуктів метаболізму в тканинах і органах та їх перерозподіл у період формування і наливу зерна.

Застосування гумінових речовин сприяло покращанню умов формування асиміляційного апарату рослинами зернобобових культур. Про це свідчить збільшення значень показників площі листкової поверхні посівів гороху на 4,3-5,2 тис. м²/га, чини – на 3,3-4,0 тис. м²/га, сочевиці – на 1,5-4,9 тис. м²/га, нуту – на 4,3-9,8 тис. м²/га щодо контролю. Асиміляційна поверхня агрофітоценозів зернобобових культур була найбільш розвиненою за поєднання допосівної обробки насіння Ultra Boost for seeds та позакореневого підживлення рослин Ultra Boost for vegetation Max

Збільшення розмірів листкової поверхні та тривалості її функціонування сприяло підвищенню інтенсивності синтетичних процесів, спрямованих на утворення первинних органічних сполук – складових

біомаси рослин, що є матеріальною і енергетичною основою для їх росту і розвитку.

Темпи накопичення органічної речовини були найвищими за комбінації Ultra Boost for seeds + Ultra Boost for vegetation Max, де маса сухої речовини рослин гороху і чини збільшувалася на 22,2 і 33,9 %, сочевиці і нуту – на 29,7 і 20,9 % відповідно щодо контролю. Роздільне проведення даних агроприйомів виявилось менш ефективним.

Наростання органічної біомаси було безпосередньо пов'язаним із інтенсивністю лінійних приростів рослин у висоту. Вважається, що показник висоти рослин у зернобобових культур, що мають індетермінантний тип росту стебла, може визначати кількість плідних вузлів, бобів та зерен у них, а отже є важливою складовою продуктивності рослин.

Наростання надземної частини рослин було найбільш інтенсивним за поєднання допосівного обробітку насіння Ultra Boost for seeds та позакореневого підживлення рослин Ultra Boost for vegetation Max, де значення показників висоти і маси рослин гороху були вищими за контрольний варіант на 8,0 см і 29,3 г, чини – на 6,8 см і 36,7 г, сочевиці – на 8,5 см і 35,9 г, нуту – на 8,6 см і 21,5 г.

За роздільного проведення даних агротехнологічних прийомів темпи наростання надземної органічної біомаси рослин зменшувалися (табл. 23).

У ході проведення досліджень відмічений стимулюючий ефект гуматів на процесі формоутворення надземної частини рослин, зокрема, на закладання квіток і плодів. Кількість бобів та зерен у них збільшувалася на рослинах гороху на 18,6-27,0 і 17,3-18,7 %, чини – на 25,6-34,9 і 21,8-38,6 %, сочевиці – на 22,5-25,8 і 29,0-39,4 %, нуту – на 28,2-36,4 % відповідно щодо контролю.

Кількість плодоеlementів на рослинах була найбільшою у варіанті комбінації Ultra Boost for seeds + Ultra Boost for vegetation Max.

Відомо, що від початку періоду бутонізації – цвітіння рослин синтетичні процеси у вегетативних органах досягають максимальної інтенсивності, яка триває до періоду утворення та формування репродуктивних органів. Після цвітіння відбуваються переорієнтація транспорту речовин до бобів.

Застосування гуматів сприяло підвищенню інтенсивності даного процесу, при цьому виповненість зерна покращувалася.

Фітометричні показники рослин зернобобових культур залежно від способу застосування біологічних препаратів гумінової природи (фаза цвітіння), 2020 р.

Культура	Варіант дослідження	Висота рослин, см	Фітомаса 1-єї рослини, г	Площа листкової поверхні посіву, тис.м ² /га
Горох	Контроль	43,6	11,8	28,5
	Ultra Boost for seeds (3,0 л/т)	49,7	19,5	32,8
	Ultra Boost for vegetation Max (2,0 л/га)	50,3	15,4	33,2
	Ultra Boost for seeds (3,0 л/т) + Ultra Boost for vegetation Max (2,0 л/га)	51,6	16,7	33,7
Чина	Контроль	48,5	15,3	35,5
	Ultra Boost for seeds (3,0 л/т)	50,1	19,1	38,8
	Ultra Boost for vegetation Max (2,0 л/га)	51,9	22,3	38,7
	Ultra Boost for seeds (3,0 л/т) + Ultra Boost for vegetation Max (2,0 л/га)	55,3	24,2	39,5
Сочевиця	Контроль	55,0	7,5	30,9
	Ultra Boost for seeds (3,0 л/т)	62,3	8,4	32,4
	Ultra Boost for vegetation Max(2,0 л/га)	62,8	8,8	33,6
	Ultra Boost for seeds (3,0 л/т) + Ultra Boost for vegetation Max (2,0 л/га)	63,5	11,7	35,8
Нут	Контроль	75,3	31,7	32,5
	Ultra Boost for seeds (3,0 л/т)	78,9	36,6	36,8
	Ultra Boost for vegetation Max (2,0 л/га)	80,5	38,2	39,5
	Ultra Boost for seeds (3,0 л/т) + Ultra Boost for vegetation Max (2,0 л/га)	83,9	40,4	42,3

Найбільш ефективним виявилось поєднання допосівної обробки насіння Ultra Boost for seeds та позакореневого підживлення рослин Ultra Boost for vegetation Max. У даному варіанті відзначено збільшення маси 1000 зерен гороху на 27,8 г, чини – на 36,3 г, сочевиці – на 14,1 г, нуту – на 58,7 г щодо контролю (табл. 24).

Таблиця 24

Структурні елементи продуктивності рослин зернобобових культур залежно від способу застосування біологічних препаратів гумінової природи, 2020 р.

Культура	Варіант дослідження	Кількість бобів з 1-єї рослини, шт.	Кількість зерен з 1-єї рослини, шт.	Маса 1000 зерен, г
Горох	Контроль	3,5	14,8	207,8
	Ultra Boost for seeds (3,0 л/т)	4,3	16,5	215,7
	Ultra Boost for vegetation Max (2,0 л/га)	4,5	17,9	218,2
	Ultra Boost for seeds (3,0 л/т) + Ultra Boost for vegetation Max (2,0 л/га)	4,8	18,2	219,4
Чина	Контроль	9,3	18,3	152,2
	Ultra Boost for seeds (3,0 л/т)	12,5	23,4	162,5
	Ultra Boost for vegetation Max (2,0 л/га)	12,9	25,1	170,4
	Ultra Boost for seeds (3,0 л/т) + Ultra Boost for vegetation Max (2,0 л/га)	14,3	29,8	178,5
Сочевиця	Контроль	15,2	13,2	54,3
	Ultra Boost for seeds (3,0 л/т)	19,6	18,6	59,8
	Ultra Boost for vegetation Max (2,0 л/га)	19,8	19,5	62,7
	Ultra Boost for seeds (3,0 л/т) + Ultra Boost for vegetation Max (2,0 л/га)	20,5	21,8	68,4
Нут	Контроль	24,4	23,2	354,2
	Ultra Boost for seeds (3,0 л/т)	34,0	34,4	368,4
	Ultra Boost for vegetation Max (2,0 л/га)	36,2	36,8	387,6
	Ultra Boost for seeds (3,0 л/т) + Ultra Boost for vegetation Max (2,0 л/га)	38,4	38,7	412,9

Відповідно до збільшення індивідуальної продуктивності рослин зростали показники урожайності агроценозів зернобобових культур (табл. 25).

Залежно від способу застосування біологічних препаратів гумінової природи урожайність зерна збільшувалася щодо контролю у гороху на 0,26-0,42 т/га, чини – на 0,30-0,49 т/га, сочевиці – на 0,20-0,34 т/га, нуту – на 0,25-0,50 т/га.

Значення даного показника були найвищими у варіанті поєднання допосівної обробки насіння Ultra Boost for seeds і позакореневого підживлення рослин Ultra Boost for vegetation Max.

Таблиця 25

Урожайність зернобобових культур залежно від способу застосування біологічних препаратів гумінової природи, т/га, 2020 р.

Культура	Варіант досліджу	Урожайність, т/га	+- до контролю	
			т/га	%
Горох	Контроль	1,81	-	-
	Ultra Boost for seeds (3,0 л/т)	2,10	0,26	16,0
	Ultra Boost for vegetation Max (2,0 л/га)	2,15	0,34	18,8
	Ultra Boost for seeds (3,0 л/т) + Ultra Boost for vegetation Max (2,0 л/га)	2,23	0,42	23,2
Чина	Контроль	2,03	-	-
	Ultra Boost for seeds (3,0 л/т)	2,33	0,30	14,8
	Ultra Boost for vegetation Max (2,0 л/га)	2,41	0,38	18,7
	Ultra Boost for seeds (3,0 л/т) + Ultra Boost for vegetation Max (2,0 л/га)	2,52	0,49	24,1
Сочевиця	Контроль	1,12	-	-
	Ultra Boost for seeds (3,0 л/т)	1,32	0,20	17,9
	Ultra Boost for vegetation Max (2,0 л/га)	1,36	0,24	21,4
	Ultra Boost for seeds (3,0 л/т) + Ultra Boost for vegetation Max (2,0 л/га)	1,46	0,34	30,4
Нут	Контроль	2,12	-	-
	Ultra Boost for seeds (3,0 л/т)	2,37	0,25	11,8
	Ultra Boost for vegetation Max (2,0 л/га)	2,45	0,33	15,6
	Ultra Boost for seeds (3,0 л/т) + Ultra Boost for vegetation Max (2,0 л/га)	2,62	0,50	23,6
НІР _{0,95}		0,04	-	-

Таким чином застосування біологічно активних речовин на основі гумінових і фульвових кислот є перспективним ресурсоощадним біологізованим агротехнологічним прийомом, що дозволяє покращити умови проходження основних фізіолого-біохімічних процесів у рослинах зернобобових культур та підвищити рівень продуктивності їх агрофітоценозів.

ВИРОБНИЧА ПЕРЕВІРКА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ

В ТОВ «Чиста криниця» Новосанжарського району Полтавської області у 2016 році досліджували дію препарату Ultra Boost for vegetation Мах в разі позакореневого застосування у виробничих посівах кукурудзи та соняшнику. Врожайність кукурудзи на площах, де використовували препарат склала 9,47 т/га, а в контрольних посівах – 8,93. Прибавка врожайності, таким чином, становила 0,54 ц/га. В посівах соняшнику норма цього ж препарату 0,5 кг/га сприяла збільшенню врожайності на 0,2 т/га.

В 2017 році в ТОВ ПІК «Полтавазернопродукт», м. Глобине Полтавської області випробовували гуміновий препарат Ultra Boost for vegetation Мах за позакореневого підживлення посівів сої сорту Либідь. На експериментальному варіанті урожайність культури становила 1,48 т/га, що на 0,16 т/га або 12,1 % більше, ніж на контролі. На землях цього підприємства також визначали ефективність препарату Ultra Boost for vegetation Мах за позакореневого підживлення посівів соняшника та цукрових буряків. За листового підживлення посівів соняшника урожайність насіння соняшника становила 1,89 т/га. Приріст урожайності, порівняно з контролем дорівнював 0,18 т/га або 10,3 %. Урожайність коренеплодів буряків цукрових на контрольному варіанті становила 59,8 т/га, а за обприскування посівів гуміновим стимулятором Ultra Boost for vegetation Мах 72,0 т/га. Наслідком застосування гумату є підвищення урожайності коренеплодів на 12,2 т/га або 20,4 %. Одночасно слід відзначити зростання цукристості на 0,2 % (абсолютних).

В 2019 році науковцями Інституту агроекології та природокористування НААН в ТОВ «Астарта Прихоролля» Миргородського району Полтавської області проведено виробничі дослідження з впливу застосування Ultra Boost for vegetation Мах (1,6 л/га) на урожайність якісні показники цукрових буряків сорту Баккара. При застосуванні препарату урожайність коренеплодів становила 32,7 т/га, що на 4,4 % більше, ніж на контролі. Застосування стимулятора забезпечило підвищення цукристості коренеплодів до 17,3 %, або на 0,8 % (абсолютних), порівняно з контролем.

У ТОВ «Фастівка» Білоцерківського району Київської області проводили виробничу перевірку гумату Ultra Boost for vegetation Мах (3,0 л/га) на посівах цукрових буряків сорту Федеріка. Результати випробування свідчать, що на варіанті із позакореневим підживленням посівів гуміновим стимулятором цукристість коренеплодів цукрових буряків становила 18,3 %, що на 1,6 % (абсолютних) більше, ніж контролі.

В 2020 році на дослідному полі Полтавського державного аграрного університету проведено випробування рідкої форми гумінового стимулятора Ultra Boost Seeds Energy за допосівної обробки насіння (2,0 л/т) та позакореневого підживлення посівів пшениці озимої у фазу весняного кущення (2,0 л/га). Урожайність сортів пшениці була наступною: Сагайдак – 6,86 т/га, Вільшана – 6,92 т/га, Царичанка – 7,36 т/га, Кармелюк – 7,27 т/га, Зелений гай – 7,38 т/га. Приріст урожайності зерна культури за сортами становив: Сагайдак – 0,56 т/га або 8,2 %, Вільшана – 0,09 т/га або 1,3 %, Царичанка – 0,86 т/га або 11,7 %, Кармелюк – 0,41 т/га або 5,6 %, Зелений гай – 0,33 т/га 4,5 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лопушняк В.І. Вплив систем удобрення на вміст гумусу в темно-сірому опідзоленому ґрунті Західного Лісостепу / В.І. Лопушняк // Вісник аграрної науки. – 2014. – №2. – С. 5–9.
2. Гіржеев Р.А. Вплив різних систем удобрення на динаміку рухомих органічних речовин у чорноземі типовому/Р.А. Гіржеев//Агрохімія і ґрунтознавство: міжвід. темат. наук. зб. – спец. вип.: Ґрунтознавство та агрохімія на шляху до сталого розвитку України. – Х., 2002. – Кн. 3. – С. 180–181.
3. Проблеми використання та охорони земель сільськогосподарського призначення в умовах земельної реформи / В. О. Греков, О. Г. Дзюба, О. О. Світлична [та ін.] // Екологічний. вісник. – 2008. – № 3 (49). – С. 2–5.
4. Тараріко Ю.О. Стимулятори росту рослин у системі органічного землеробства / Тараріко Ю.О., Личук Г.І. // Вісник аграрної науки. – 2014. – №5. – С. 11–15.
5. Курдиш І. К. Фактори, що визначають ефективність інтродукції мікроорганізмів у агроєкосистемі // Інтродукція мікроорганізмів у агроєкосистемі / І.К. Курдиш. – К.: Наукова думка, 2010. – Розд. 3. – С.108–140.
6. Применение бактериальных удобрений при возделывании картофеля / Л. С. Федотова, А. В. Кравченко, Н.А. Тимошина, А.Н. Гаврилов // Плодородие. – 2012. – №2. – С. 6–8.
7. Дегодюк Е.Г. Сучасні підходи до оптимізації мінерального живлення рослин в органічному землеробстві / Е.Г. Дегодюк, О.І. Вітвицька, Т.С. Дегодюк // Збірник наукових праць ННЦ “Інститут землеробства НААН”. – 2014. – №1–2. – С. 33–39.
8. Крупський А. Гумінові добрива = родючість + врожайність / А. Крупський // Пропозиція. – 2010. – №3. – Режим доступу до журн. : <http://www.propozitsiya.com/?page=149&number=107>.
9. Скрильник Є. Ефективність використання післяжнивних решток / Є. Скрильник // Пропозиція. – 2013. – №7. – Режим доступу до журн.: <http://www.propozitsiya.com/?page=148&number=147>.