МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

СЕНДЕЦЬКИЙ ВОЛОДИМИР МИКОЛАЙОВИЧ

УДК 633.854.78; 633.15; 633.853.52;
631.81.095.337; 631.872; 631.874

НАУКОВІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ АГРОЦЕНОЗІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ГУМІНОВИХ ПРЕПАРАТІВ І НОВІТНІХ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО

06.01.09 – рослинництво

20 – Аграрні науки та продовольство

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора сільськогосподарських наук.

Кам’янець-Подільський – 2021

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Подільському державному аграрно-технічному університеті Міністерства освіти і науки України

Науковий консультант: доктор сільськогосподарських наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України
Гораш Олександр Савич,
Подільський державний аграрно-технічного університету МОН, професор кафедри рослинництва, селекції та насінництва

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор **Саблук Василь Трохимович,**
Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, завідувач лабораторії здоров'я рослин

доктор сільськогосподарських наук, професор **Дзюбайло Андрій Григорович,**
Передкарпатський відділ наукових досліджень Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН**,** головний науковий співробітник

доктор сільськогосподарських наук, професор **Коваленко Віталій Петрович,**
Національний університет біоресурсів та природокористування МОН, професор кафедри кормовиробництва, меліорації і метеорології

Захист відбудеться «22» грудня 2021 р. о 10 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 71.831.01 Подільського державного аграрно-технічного університету за адресою: вул. Шевченка, 13, ауд. 20, гол. корпус,
м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька обл., 32300

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Подільського державного аграрно-технічного університету за адресою: вул. Шевченка, 13, корпус 1,
м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька обл., 32300

Автореферат розісланий «22» листопада 2021 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради,
кандидат сільськогосподарських наук **В. М. Степанченко**

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Для ефективного використання біокліматичного потенціалу природно-кліматичних умов України важливе значення має розроблення і впровадження у виробництво сучасних конкурентно-спроможних технологій вирощування культур, що забезпечують максимальну реалізацію їх продуктивного потенціалу. Тому особливу актуальність мають дослідження щодо розроблення нових елементів технологій вирощування високорентабельних культур, у тому числі соняшнику, кукурудзи, сої, які б забезпечували їх високу врожайність, потребу українського ринку та експорту.

Однак, для умов західного Лісостепу України досліджень впливу регуляторів росту «Вермимаг» та «Вермийодіс» на ріст й розвиток рослин, формування фотосинтетичної та насіннєвої продуктивності соняшнику, впливу сумісного застосування соломи і сидератів на агрофізичні, агрохімічні показники ґрунту та його біологічну властивість і продуктивність зерна кукурудзи та впливу сумісного застосування соломи, сидератів і новітніх органічних добрив на поліпшення родючості ґрунту, ріст і розвиток рослин, продуктивність фотосинтезу, урожайність та якість насіння сої проведено недостатньо.

Зв'язок теми із планами наукових робіт установи. Експериментальні дослідження виконано упродовж 2013-2018 рр. на дослідних полях ПФ «Богдан і К» Снятинського району Івано-Франківської області, яке згідно «Угоди про наукове співробітництво» з Подільським державним аграрно-технічним університетом і асоціацією «Біоконверсія» є базовим підприємством по випробуванню і впровадженню в виробництво регуляторів росту рослин, деструкторів, нових органічних добрив вироблених підприємствами асоціації «Біоконверсія» та проведення наукових досліджень і є складовою частиною тематичного плану наукової роботи кафедри рослинництва, селекції та насінництва Подільського державного аграрно-технічного університету відповідно до завдань: «Розробити енергозаощаджуючі та екологічно безпечні технології відтворення родючості ґрунтів, підвищення врожайності сільськогосподарських культур та якості продукції для південно-західної частини Лісостепу західного» (номер державної реєстрації 0199U002654); «Агроекологічне та теоретичне обґрунтування біоконверсії органічних відходів АПК в добрива і біостимулятори нового покоління» (номер державної реєстрації 0112U008482).

Мета і задачі досліджень – розробити наукові основи формування продуктивності агроценозів соняшнику, кукурудзи та сої застосуванням сидератів, гумінових препаратів і новітніх органічних добрив, як елементів біологізації технологій вирощування і ведення землеробства, в умовах Лісостепу Західного.

Для досягнення цієї мети передбачено:

- проаналізувати та узагальнити результати досліджень щодо застосування регуляторів росту, соломи, сидератів та органічних добрив, виготовлених за новітніми технологіями в Україні та за її межами;

- встановити особливості впливу на ріст і розвиток та формування продуктивності: гумінових препаратів - на формування врожайності гібридів соняшнику; соломи і сидератів - гібридів кукурудзи; соломи,сидерату, гноївки та новітніх органічних добрив - сортів сої в Лісостепу Західному;

- визначити вплив регуляторів росту, залежно від способів їх застосування, для допосівного оброблення насіння, обприскування рослин під час вегетації на біолого-морфологічні ознаки формування продуктивності агроценозу соняшнику;

- вивчити вплив сумісного застосування соломи і сидератів в технологіях вирощування кукурудзи та сумісного застосування соломи, сидератів та органічних добрив «Біогумус», «Біопроферм», гноївки на агрофізичні, агрохімічні показники дерново-підзолистого грунту та його біологічні властивості в технології вирощування сої;

- охарактеризувати особливості вегетації, формування структурних елементів продуктивності культур в агроценозі (площі листкової поверхні, фотосинтетичного потенціалу, інтенсивності продуктивності фотосинтезу та репродуктивних органів і нагромадження сухих речовин) за застосування регуляторів росту в технології вирощування соняшнику; за сумісного застосування соломи, сидератів в технології вирощування кукурудзи та за сумісного застосування соломи, органічних добрив «Біогумус», «Біопроферм», гноївки і сидерату в технології вирощування сої;

- визначити вплив досліджуваних варіантів удобрення в технології вирощування на врожайність та якісні показники соняшнику, кукурудзи і сої;

- дати економічну та енергетичну оцінку ефективності агроценозів, сформованих застосуванням гумінових препаратів і новітніх органічних добрив;

- здійснити виробничу перевірку варіантів досліду і рекомендувати їх до впровадження у виробництво.

Об’єкт дослідження – процеси формування продуктивності агроценозів і якості зерна гібридів соняшнику, кукурудзи та сортів сої, залежно від їх біологічних особливостей, адаптації до ґрунтово-кліматичних умов, застосування гумінових препаратів і новітніх органічних добрив та інноваційних агротехнологій вирощування, збирання та перероблляння продукції.

Предмет дослідження – біологічно активні гумінові препарати і новітні органічні добрива в агроценозах соняшнику, кукурудзи і сої, параметри врожайності, елементи технології вирощування, біометричні і біохімічні показники рослин, економічні та енергетичні показники отриманої продукції.

Методи дослідження. Польовий – візуальний – для встановлення фенологічної змінності рослин; вимірювально-ваговий – для визначення сухої речовини, площі листової поверхні і фотосинтетичних показників; біохімічний – для встановлення якісних показників урожаю та одержання основних показників енергетичної характеристики зерна; математично-статистичний – для оцінки достовірності отриманих результатів досліджень, програмування і прогнозування урожайності; розрахунково-порівняльний – для підтвердження економічної та енергетичної ефективності технологій вирощування соняшнику, кукурудзи та сої.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в теоретичному обґрунтуванні та розробленні наукових основ формування продуктивності агроценозів в умовах Лісостепу Західного: соняшнику – застосуванням комплексних гумінових препаратів; кукурудзи – за застосування соломи і сидератів; сої – за застосування соломи, гноївки, органічних добрив, виготовлених за новітніми технологіями та сидерату.

Зокрема, уперше:

- оцінено відповідність біологотехнічного потенціалу продуктивності агроценозів соняшнику, кукурудзи та сої до грунтових ресурсів і агрокліматичних умов регіону;

- дано оцінку і обґрунтовано доцільність застосування регуляторів росту «Вермимаг» і «Вермийодіс» для передпосівного оброблення насіння, одно- і дворазового обприскування рослин під час вегетації і сумісного їх застосування, що забезпечило одержання стабільної врожайності гібридів соняшнику та підвищеної якості продукції;

- встановлено біолого-морфологічні особливості росту і розвитку рослин, формування продуктивності агроценозу кукурудзи за ефективних агроприйомів застосування соломи і сидератів в технології вирощування;

- вивчено вплив варіантів органічного удобрення застосуванням соломи, сидератів, гноївки, новітніх органічних добрив «Біогумус», «Біопроферм» на покращення родючості грунту та формування продуктивності агроценозу сої;

- визначено економічну і енергетичну ефективність застосування регуляторів росту «Вермимаг» і «Вермийодіс» в технологіях вирощування соняшнику, застосування соломи, сидератів в технологіях вирощування кукурудзи, застосування соломи, сидератів та органічних добрив «Біогумус», «Біопроферм» і гноївки в технологіях вирощування сої.

Практичне значення одержаних результатів полягає в здійсненні обґрунтування формування продуктивності агроценозів соняшнику застосуванням комплексних гумінових препаратів, кукурудзи − сумісним застосуванням соломи і сидератів, сої − сумісним застосуванням соломи, органічних добрив, виготовлених за новітніми технологіями, та сидератів що уможливлює високу врожайність та рентабельність виробництва цих культур в умовах Лісостепу Західного

Результати досліджень впроваджені в сільськогосподарських підприємствах Івано-Франківської, Київської та Львівської областей на площі понад 800 га.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота виконана автором самостійно.

За темою дисертаційної роботи автор особисто здійснив аналіз авторів вітчизняної та іноземної наукової літератури, виконав планування, підготовку і виконання польових досліджень і лабораторних аналізів, опрацював і проаналізував результати досліджень, сформував науково обгрунтовані висновки та рекомендації виробництву, виконав математично-статистичне опрацювання отриманих експериментальних даних. За результатами досліджень підготував публікації за темою дисертації, частка авторства здобувача в яких була переважною.

Результати досліджень покладено в основу розроблених науково-практичних рекомендацій щодо формування продуктивності агроценозів соняшнику, кукурудзи та сої застосуванням гумінових препаратів і новітніх органічних добрив в умовах Лісостепу Західного. Вони викладені в монографіях «Солома та інші пожнивні рештки – органічне добриво для підвищення родючості ґрунтів» (2014), «Виробництво та використання органічних добрив» (2015), «Сидерати в сучасному землеробстві» (2015), «Дощові черв'яки: наукові аспекти вирощування і практичне застосування» (2015), «Біологізація землеробства в Україні: реалії та перспективи» (2016), «Сидерація в технологіях сучасного землеробства» (2016), «Солома, післяжнивні рештки і сидерати – агротехнологічні елементи біологізації сучасного землеробства» (2020) та наукових статтях.

Пошукувач безпосередньо брав участь в розробленні та удосконалені технологій виробництва комплексних гумінових препаратів (регуляторів «Вермимаг», «Вермийодіс», деструктора «Вермистим-Д» та виробництва органічного добрива «Біогумус» (методом вермикультивування), органічного добрива «Біопроферм» (методом біологічної ферментації), організовував їх виробництво в ПП «Біоконверсія», НВТ «Відродження» Івано-Франківської області та в господарствах Львівської, Волинської, Хмельницької та Київської областей.

Апробація результатів дисертації. Результати досліджень були заслухані, обговорені та отримали схвалення на конференціях та симпозіумах вітчизняного та міжнародного рівнів а саме: Актуальні проблеми агропромислового виробництва України Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених. Інститут сільського господарсьва Карпатського регіону, Львів, Оброшино; Регуляція росту і розвитку рослин: фізіолого-біохімічні і генетичні аспекти, ІІІ Міжнародна науково-практична конференція Харківського нац. ун-ту ім. В. Н. Каразіна; Химия, био- и нанотехнологии, экология и экономика в пищевой и косметической промышленности, ІІІ Міжнародна науково-практична конференція, «Харківський політехнічний інститут» (15–16 жовтня 2015 р.); Всеукраїнська наукова конференція (20 квітня 2016 р.). Умань; Селекція, насінництво, технології вирощування круп'яних та інших сільськогосподарських культур: досягнення і перспективи, Міжнародна науково-практична конференція присвячено 90-річчю від дня народження видатного вченого-селекціонера О. С. Алексеєвої (25–26 квітня 2016 р., ПДАТУ, м. Кам'янець-Подільський); Ортогенез – стан, проблеми та перспективи вивчення рослин в культурних і природних ценозах, міжнар. конф. ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», 2016; Міжнародна науково-практична конференція ПДАТУ (14–18 березня 2017 р.). Кам'янець-Подільський; Міжнародна науково-практична конференція, присвячена 120-річчю з дня народження академіка І. Дігусара (м. Кишинів, 6–7 вересня 2017 р.); Актуальні проблеми підвищення родючості ґрунтів та застосування агрохімічних засобів в агрофітоценозах, Міжнародна науково-практична інтернет-конференція присвячена Міжнародному Дню агрохіміка (7–9 червня 2017 р.). Львів;. Новітні системи землеробства та шляхи підвищення еколого-біологічної ефективності використання земель в сучасному агрокомплексі, Міжнародна науково-практична конференція (25–26 травня 2017 р.). Дніпро : ДДАЕУ; Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и

сельскохозяйственного производства V Международная научная экологическая конференція, Краснодар : КубГАУ, 2017; Сучасний рух науки – ІІ Міжнародна науково-практична інтернет-конференція, присвячена головній місії Міжнародного електронного науково-практичного журналу «WayScience» – Прокласти шлях розвитку сучасної науки від ідеї до результату (28–29 червня 2018 р.). Дніпро, 2018; Аграрна наука та освіта в умовах євроінтеграції Міжнародна науково-практична конференція (м. Кам'янець-Подільський, 20–21 березня 2019 р.); Наука, производство, бизнес: современное состояние и пути инновационного развития аграрного сектора на примере агрохолдинга «Байсерке-Агро», Международная научная экологическая конференція, посвященная 70-летию заслуженного деятеля Республики Казахстан Досмухамбетова Темирхана Мынайдаровича (4–5 апреля 2019 г.); Історія освіти, науки і техніки в Україні, XIV Всеукраїнська конференція. молодих учених та спеціалістів, Київ, 2019; Розвиток аграрної галузі та впровадження наукових досліджень у виробництво Міжнародна науково-практична конференція (м. Миколаїв, 16–18 жовтня 2019 р.); Перлини степового краю, Всеукраїнська науково-практична конференція. (м. Миколаїв, 20–22 листопада 2019 р.); Розвиток аграрної галузі та впровадження наукових досліджень у виробництво, ІІІ Міжнародна науково-практична конференція (м. Миколаїв, 4–6 листопада 2020 р.); Сучасний стан науки в сільському господарстві та природокористуванні: теорія і практика. ІІ міжнародна наукова інтернет-конференція (20 листопада 2020 р.). Західноукраїнський національний університет Кафедра агрономії, екології та агроінженерії, Подільський державний аграрно-технічний університет; Управління та раціональне використання земельних ресурсів в новостворених територіальних громадах: проблеми та шляхи їх вирішення, V Всеукраїнська науково-практична конференція (4–5 березня 2021 р.). Херсонський державний аграрно-економічний університет; Інноваційні технології в рослинництві. IV Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція. (м. Кам'янець-Подільський, 10 травня 2021 р.);

Публікації. Результати досліджень за темою дисертаційної роботи опубліковано в 80 наукових працях, із них 33 − в фахових журналах, в т.ч. 9 − в закордонних журналах та у виданнях, що індексуються в Міжнародній науково-метричній базі, 3 − в інших виданнях, 26 – в тезах і матеріалах науково-практичних конференцій, 3 – в методичних рекомендаціях, 7 – в монографіях, 8 – в патентах на корисну модель,

Структура та обсяг роботи. Робота складається зі вступу, 6 розділів, висновків, практичних рекомендацій, списку використаної літератури та додатків. Загальний обсяг 455 сторінок комп'ютерного тексту, містить 82 таблиці, 95 рисунків, 25 додатків. Список використаної літератури містить 439 вітчизняних та зарубіжних джерел.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

НАУКОВІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ АГРОЦЕНОЗІВ ЗАСТОСУВАННЯМ ГУМІНОВИХ ПРЕПАРАТІВ, СОЛОМИ, СИДЕРАТІВ ТА НОВІТНІХ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ
(Огляд літератури)

У розділі проаналізовано стан і результати досліджень вітчизняних та іноземних вчених щодо пошуку шляхів підвищення врожайності сільськогосподарських культур удосконаленням елементів існуючих технологій вирощування. Узагальнено наукові дослідження доцільності застосування регуляторів росту для допосівного оброблення насіння і позакореневого живлення рослин. Опрацьовано літературні джерела, що свідчать про необхідність поповнення грунту органічною речовиною ефективним використанням сидератів і нетоварної частини врожаю зернових культур (соломи і післяжнивних решток) і застосування для пришвидшеного їх розкладання біологічних препаратів, у тому числі мікробних деструкторів. Проаналізовано літературні джерела щодо використання вторинної продукції птахоферм, свинокомплексів і інших переробних підприємств для виготовлення за новітніми технологіями органічних добрив і їх застосування з сидератами для підвищення урожайності та одержання якісної, екологічно безпечної сільськогосподарської продукції.

На основі аналізу була сформована робоча гіпотеза, обґрунтовано актуальність і необхідність проведення досліджень

ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ РЕГІОНУ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

В роки проведення досліджень метеорологічні умови повною мірою відображали агроекологічний потенціал та є типовими для зони західного Лісостепу України, що дозволяє використовувати експериментальні дані у виробничих умовах. Грунти дерново-підзолисті, середньо суглинкові, поверхнево оглеєні, за умов науково обґрунтованого підходу до технології вирощування, придатні для отримання високих урожаїв зерна соняшнику, кукурудзи, сої. Орний шар містить: лужногідролізованого азоту – 67-76 мг/кг (за Корнфілдом); рухомого фосфору – 118-124 мг/кг; обмінного калію – 108-113 мг/кг (за Чиріковим); pH сол – 4,54-5,20 (потенціометричним методом); вміст гумусу –3,05- 3,39 % (за Тюріним).

Дослідження за темою дисертаційної роботи проводилися впродовж 2013-2018 років на дослідних полях ПФ «Богдан і К» Снятинського району Івано-Франківської області, яке згідно «Угоди про наукове співробітництво» з Подільським державним аграрно-технічним університетом і асоціацією «Біоконверсія» є базовим підприємством по випробуванню і впровадженню в виробництво регуляторів росту рослин, деструкторів, нових органічних добрив вироблених підприємствами асоціації «Біоконверсія» та проведення наукових досліджень.

Схеми дослідів містили такі варіанти факторів, що вивчалися:

Дослід 1. Продуктивність гібридів соняшнику за застосування регуляторів росту для передпосівного оброблення насіння (2013-2017 рр.)

Схема досліду: *фактор А* – допосівне оброблення насіння препаратами «Вермимаг», 6 л/т, «Вермимаг», 7 л/т, «Вермийодіс», 4 л/т, «Вермийодіс» 5 л/т; *фактор В* – гібриди соняшнику НК Бріо, НК Роккі.

Дослід 2. Продуктивність гібридів соняшнику за застосування регуляторів росту для одно- і дворазового обприскування рослин під час вегетації (2013-2017 рр.)

Схема досліду: *фактор А* – обприскування одноразове, дворазове; *фактор В* – обприскування препаратами «Вермимаг», 5 л/га, «Вермимаг», 6 л/га, «Вермийодіс», 3 л/га, «Вермийодіс», 4 л/га; *фактор С* – гібриди соняшнику НК Бріо, НК Роккі.

Дослід 3. Продуктивність гібридів соняшнику за застосування регуляторів росту для передпосівного оброблення насіння та одно- і дворазового обприскування рослин під час вегетації (2013-2017 рр.)

Схема досліду: *фактор А* – обприскування одноразове, дворазове; *фактор В* – допосівне оброблення насіння препаратами «Вермимаг», 6 л/т, «Вермийодіс», 4 л/т,; обприскування препаратами «Вермимаг», 5 л/га, «Вермимаг», 6 л/га, «Вермийодіс», 3 л/га, «Вермийодіс», 4 л/га; *фактор С* – гібриди соняшнику НК Бріо, НК Роккі.

Загальна площа ділянок 70 м^2, облікова – 50 м^2. Агротехніка в дослідах – загальноприйнята для Лісостепу західного. Сівбу проводили за стійкого прогрівання грунту на глибині 10 см до 10–12 ºС. Глибина загортання насіння – 5–6 см, спосіб сівби – широкорядний (70 см), норма висіву становила 70.0 тис. схожих насінин на гектар. Оброблення регуляторами росту проводили відповідно до інструкцій підприємства виробника (ПП «Біоконверсія»). Обприскування рослин соняшнику під час вегетації регуляторами росту рослин «Вермимаг» та «Вермийодіс» проводили перше в фазу 3-5, друге у фазу 7-12 листочків.

Дослід 4. Продуктивність гібридів кукурудзи за застосування соломи та сидератів (2013-2017 рр.)

Схема досліду: *фактор А* –деструкція препаратом «Вермистим Д», 6 л/га*; фактор В* – сидерати гірчиця біла, редька олійна, суміш гірчиці білої і редьки олійної*; фактор С* – гібриди кукурудзи НК Термо, НК Лемеро

Для деструкції соломи і післяжнивних решток використовували біопрепарат «Вермистим Д» (6 л/га). Заробляння стерні проводили дисковим лущильником на глибину 10-12 см наступною сівбою сидератів. Перед початком цвітіння сидерати подрібнювали і проводили оранку на глибину 22-25 см. Гібриди кукурудзи НК Термо та НК Лемеро висівали нормою 80 тис./га схожих насінин. Білу гірчицю на сидерат висівали нормою насінин 3 млн/га, олійну редьку 2,5 млн/га, в сумішці - біла гірчиця 1,8 млн/га і олійна редька 1,5млн/га схожих насінин.

Дослід 5. Продуктивність сортів сої за застосування соломи, сидератів та органічних добрив (2014-2018 рр.)

Схема досліду: *фактор А* – удобрення: гірчиця біла на сидерат*;* органічні добрива гноївка (10 т/га), Біогумус (4 т/га), «Біопроферм» (4 т/га);

фактор В – деструкція препаратом «Вермистим Д» (7 л/га)*; фактор С* – сорти сої Богеміанс, Сузір'я.

Технологія вирощування сої загальноприйнята для зони. Попередник –пшениця озима. Після закінчення збирання ярих і озимих культур солому та інші рослинні рештки подрібнювали і обприскували розчиненим у воді деструктором «Вермистим-Д» (300-400 л води на 1 га) і вносили згідно схеми досліду 4 т/га органічних добрив «Біопроферм» або «Біогумус», або 10 т/га гноївки. Дисковими лущильниками оброблену солому і органічні добрива загортали у ґрунт на глибину 10-15 см і висівали культуру на сидерат. Подрібнені сидерати восени приорювали на глибину 20-22 см. Навесні проводили ранньовесняне боронування, вирівнювання та наступне розпушування ґрунту на глибину загортання насіння.

Науково-дослідна робота з організації і проведення досліджень була сформована на основі загальноприйнятих методичних рекомендацій.

Агрохімічні, агрофізичні показники грунту та його біологічну активність визначали**:** вміст поживних речовин в добривах і грунті: вміст гумусу − методом Тюріна; pH сольової витяжки − потенціометричним методом; вологість грунту − термостатно ваговим методом (Петруня М.І., 1965р.).

Структурно-агрегатний аналіз грунту − за методом М.І. Савінова Об’ємна маса і загальна пористість перед сівбою культур та перед збиранням − за методом Качинського. Агрегатний склад ґрунту та водотривкість агрегатів − за методом Бакшеєва.

Запаси вологи в ґрунті методом висушування зразків до постійної ваги при температурі 105 °С. Водопроникність ґрунту після сівби культур за методом Нестерова. Біологічну активність ґрунту в шарах за методом розкладу льонового полотна (за Востровим і Петровою).

Фенологічні та біометричні спостереження за ростом і розвитком культур здійснювали за методичними рекомендаціями Держкомісії по сортовипробуванню сільськогосподарських культур в періоди основних фенологічних фаз росту і розвитку рослин за методикою Ф.М. Купермана (1968). За початок фази приймалась наявність її не менш як у 10-15% рослин, за повну – у 70-75 %. Висоту рослин визначали за допомогою мірної лінійки.

Оцінку фотосинтетичної продуктивності встановлювали за показниками площі листкової поверхні (методом висічок), масової частки сухої речовини, фотосинтетичного потенціалу та чистої продуктивності фотосинтезу за А.А. Ничипоровичем.

Визначення врожайності основної та побічної продукції проводили поділяночно, методом суцільного обмолоту прямим комбайнуванням, зважування бункерної маси з кожної ділянки з наступним перерахунком на стандартну вологість та засміченість згідно з ДСТУ 2240-93.

Основні показники якості зерна визначали хімічними методами аналізів: вміст сирого білка визначали за ДСТУ-7169:2010; вміст сухої речовини проводили гравіметричним методом після висушування у сушильній шафі до сталої маси; вміст сирої золи визначали за ДСТУ ISO 5984:2004; вміст сирої клітковини визначали за ДСТУ 13496.2-91; вміст сирого жиру визначали за ДСТУ ISO 6492:2003.

Статистичний аналіз результатів експериментальних досліджень проводили за

варіаційним, дисперсійним, кореляційним і регресійним методами, на комп'ютері з використанням сучасних пакетів прикладних програм типу Exel, Statistica-6,0.

Економічну ефективність вирощування визначали після проведення виробничих дослідів і складання технологічних карт та за цінами, що склалися на 2018-2019 роки.

Енергетичну оцінку технологій вирощування встановлювали за методикою і довідковими даними, які визначені О.К. Медведовським та П.І. Іваненком.

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН

За застосування регуляторів росту рослин «Вермимаг» і «Вермийодіс» в технології вирощування соняшнику встановлено активізацію ростових процесів рослин впродовж усього періоду вегетації. Препарати сприяли підвищенню польової схожості, формуванню листкової поверхні та величини показника чистої продуктивності фотосинтезу рослин культури, посиленню адаптивної здатності рослин соняшнику до несприятливих екологічних чинників і отриманню високої врожайності.

Найкращі показники польової схожості за передпосівного оброблення в середньому за роки досліджень спостерігались у насіння гібриду НК Роккі 85,7% у варіанті застосування препарату «Вермийодіс» 5 л/т, що більше на 4285 штук або на 6,9% порівняно до контролю.

Застосування регуляторів росту для передпосівного оброблення насіння чинить сильну позитивну дію на густоту стояння рослин у фазу повних сходів. Частка впливу даного фактора становить 56,23%, частка впливу фактора гібрид соняшнику – 23,11% (рис. 1) .

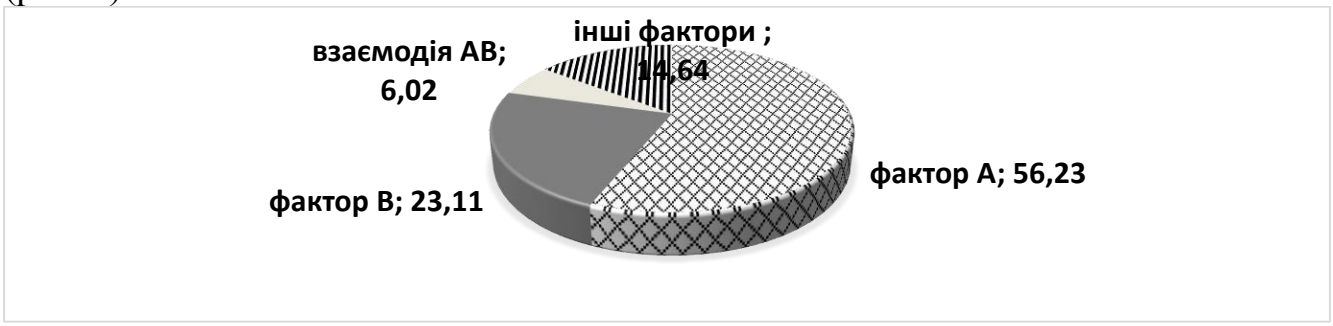


Рис. 1. Вплив досліджуваних факторів на густоту стояння рослин у фазу повних сходів за передпосівного оброблення насіння регуляторами росту (середнє за 2013-2017 рр.), %.

Регулятори росту «Вермимаг» та «Вермийодіс» позитивно впливали на висоту рослин соняшнику досліджуваних гібридів, як при передпосівному обробленні так і при одно- і дворазовому рослин під час вегетації, зміцнювали саму стебельну масу. Найбільша висота 190 см або на 19 см більше контролю гібриду НК Бріо та 187 см або на 15 см більше контролю гібриду НК Роккі була у варіанті, де проводили допосівне оброблення насіння регулятором росту «Вермийодіс» (4 л/т) та під час

вегетації рослин проводили дворазове обприскування регулятором росту «Вермийодіс» по 4 л/га.

Дослідженнями встановлено, що регулятори росту «Вермимаг» та «Вермийодіс» за різного застосування в усіх варіантах дослідів впливали на тривалість вегетаційного періоду соняшнику гібридів НК Бріо та НК Роккі, продовжуючи його на 4-8%.

У середньому за роки досліджень найбільша тривалість вегетаційного періоду досліджуваних гібридів встановлена у варіантах за сумісного передпосівного оброблення насіння та одно- і дворазового обприскування рослин і становила: у гібриду НК Бріо 114,6-119,5 діб, у гібриду НК Роккі 103,0-111,0 діб.

За результатими досліджень відмічено тенденцію до зменшення захворювання рослин за всіма варіантами дослідів. Так згідно отриманих даних у результаті застосування регуляторів росту, було досягнуто позитивного ефекту стійкості до ураження рослин соняшнику септоріозом (рис. 2).

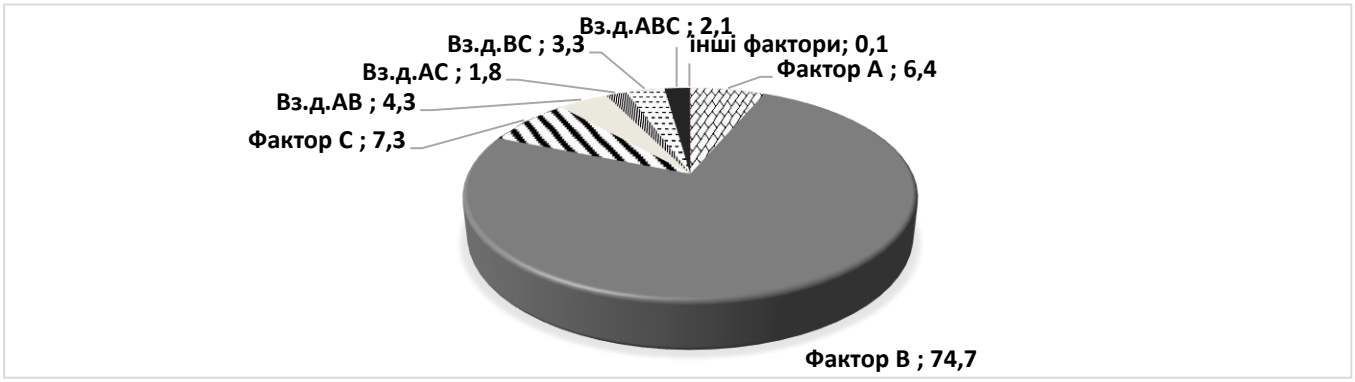


Рис. 2. Частка впливу обприскування рослин соняшнику у фазу жовтих кошиків регуляторами росту на ураження септоріозом (середнє за 2013-2017 рр.), %

Найбільший вплив на результативну ознаку мав фактор В (регулятор росту) – 74,7%, частка впливу фактору С (гібрид соняшнику) становила 7,3%, а фактору А (обприскування) – 6,4%.

Сумісне застосування регуляторів росту для передпосівного оброблення насіння соняшнику та обприскування рослин під час вегетації препаратами «Вермимаг» та «Вермийодіс» забезпечило у фазу цвітіння найбільший приріст листкової поверхні рослин 12,1-14,7 тис.м^2/га у гібриду НК Бріо і 11,5-13,7 тис.м^2/га у гібриду НК Роккі. Найвищі ці показники відмічено у агроценозі соняшнику гібриду НК Бріо (54,8 тис.м^2/га) у варіанті передпосівного оброблення насіння препаратом «Вермийодіс» (4 л/т) та дворазового обприскування ним по 4 л/га.

За результатами досліджень змодельовано залежність фотосинтетичної активності гібридів соняшнику від способів застосування регуляторів росту та побудовано графіки логарифмічної залежності результативних ознак (у) від факторів впливу (х) (рис. 3).

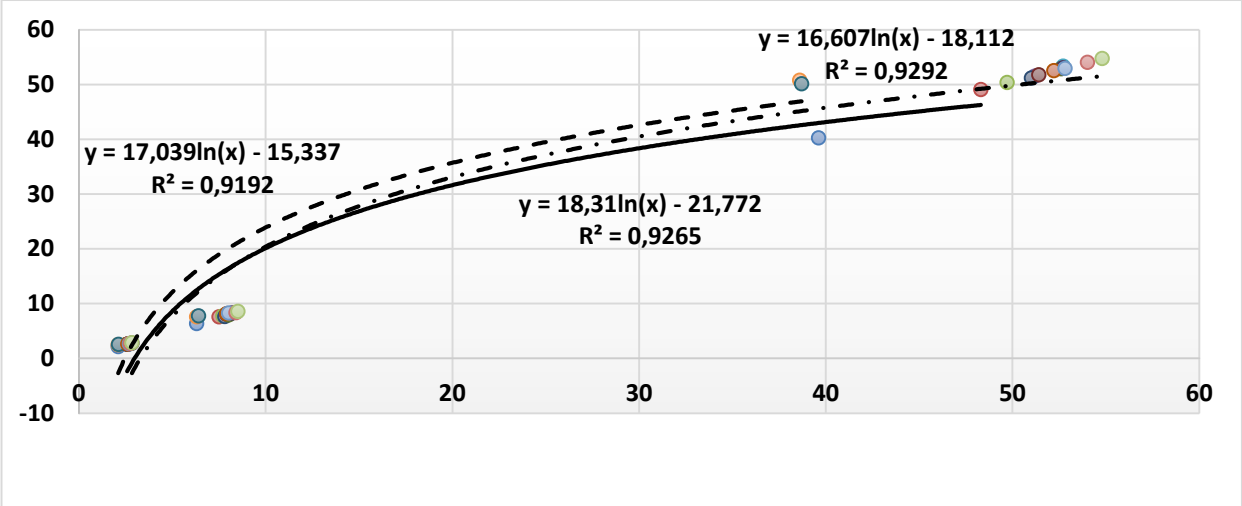


Рис. 3. Кореляційно-регресійна залежність фотосинтетичної активності соняшнику за використання регуляторів росту для оброблення насіння, обприскування рослин та сумісного їх поєднання (середнє за 2013-2017 рр.)

Дослід 1. Площа листкової поверхні рослин соняшнику НК Бріо та НК Роккі у фазі цвітіння, залежно від впливу регуляторів росту «Вермимаг» та «Вермийодіс» за передпосівного оброблення насіння – y = 17,039ln(x) - 15,337, кореляційний зв'язок характеризується коефіцієнтом детермінації $R^2 = 0,9192$;

Дослід 2. Фотосинтетичний потенціал посівів рослин гібридів соняшнику НК Бріо та НК Роккі залежно від впливу регуляторів росту «Вермимаг» та «Вермийодіс» за одно- і дворазового обприскування рослин під час вегетації – y = 16,607ln(x) - 18,112, кореляційний зв'язок характеризується коефіцієнтом детермінації $R^2 = 0,9292$;

Дослід 3. Чиста продуктивність фотосинтезу рослин гібридів соняшнику НК Бріо та НК Роккі залежно від впливу регуляторів росту «Вермимаг» та «Вермийодіс» за сумісного передпосівного оброблення насіння та одно- і дворазового обприскування рослин під час вегетації – y = 18,31ln(x) - 21,772, кореляційний зв'язок характеризується коефіцієнтом детермінації $R^2 = 0,9265$.

Найкраші елементи структури урожаю соняшнику отримано на варіанті сумісного застосування регулятора росту «Вермийодіс» для передпосівного оброблення насіння у дозі 4 л/т та дворазового обприскування посівів цим препаратом у період вегетації по 4 л/г: діаметр кошика гібриду НК Бріо збільшувався на 5,5 см, гібриду НК Роккі – на 5,6 см, маса 1000 насінин – на 2,6 г у обох гібридів..

У середньому за роки дослідження найвища урожайність була у гібриду НК Бріо у досліді 3 у варіанті сумісного проведення допосівного оброблення насіння препаратом «Вермийодіс» 4 л/т та дворазового обприскування рослини соняшнику ним по 4л/га і становила 3,78 т/га, що на 0,56 т/га більше порівняно до контролю, гібриду НК Роккі − 3,67 т/га (+ 0,53 т/га порівняно до контролю) (табл. 1).

Таблиця 1

Урожайність гібридів соняшнику за сумісного передпосівного оброблення насіння та обприскування (2013-2017 рр.) т/га

Варіант досліду	Роки					Середнє за 5 років	± до контролю	%
	2013	2014	2015	2016	2017			
Гібрид НК Бріо								
1	3,28	2,98	3,09	3,37	3,38	3,22	-	-
2	3,55	3,24	3,41	3,76	3,79	3,55	0,33	10,25
3	3,63	3,28	3,51	3,82	3,82	3,61	0,39	12,17
4	3,59	3,26	3,43	3,80	3,80	3,58	0,36	11,06
5	3,68	3,30	3,50	3,84	3,84	3,63	0,41	12,80
6	3,74	3,34	3,54	3,90	3,92	3,69	0,47	14,53
7	3,82	3,38	3,56	3,92	4,03	3,74	0,52	16,27
8	3,78	3,36	3,51	3,95	3,96	3,71	0,49	15,28
9	3,85	3,40	3,53	4,02	4,12	3,78	0,56	17,52
Гібрид НК Роккі								
1	3,12	2,92	3,04	3,30	3,32	3,14	-	-
2	3,41	3,14	3,32	3,68	3,65	3,44	0,30	9,55
3	3,45	3,25	3,36	3,77	3,70	3,51	0,37	11,66
4	3,43	3,21	3,30	3,70	3,67	3,46	0,32	10,25
5	3,48	3,26	3,37	3,79	3,72	3,52	0,38	12,23
6	3,59	3,30	3,42	3,85	3,81	3,59	0,45	14,46
7	3,65	3,35	3,44	3,90	3,90	3,65	0,51	16,18
8	3,60	3,32	3,40	3,86	3,83	3,60	0,46	14,71
9	3,67	3,36	3,44	3,93	3,96	3,67	0,53	16,94
$НІР_{05}$ фактор А	-	-	-	-	-	*0,85*	-	-
$НІР_{0,5}$ фактор В	-	-	-	-	-	*0,69*	-	-
$НІР_{0,5}$ фактор С	-	-	-	-	-	*0,85*	-	-
$НІР_{0,5}$ вз.д. АВ	-	-	-	-	-	*0,08*	-	-
$НІР_{0,5}$ вз.д. АС	-	-	-	-	-	*0,69*	-	-
$НІР_{0,5}$ вз.д. ВС	-	-	-	-	-	*0,06*	-	-
$НІР_{0,5}$ вз.д. АВС	-	-	-	-	-	*0,07*	-	-

Варіант досліду: 1 - Контроль; 2 – передпосівне оброблення насіння Вермимаг, 6 л/т + одноразове обприскування Вермимаг, 5 л/га; 3 – передпосівне оброблення насіння Вермимаг, 6 л/т + одноразове обприскування Вермимаг, 6 л/га; 4 - передпосівне оброблення насіння Вермийодіс, 4 л/т + одноразове обприскування Вермийодіс, 3 л/га; 5 - передпосівне оброблення насіння Вермийодіс, 4 л/т + одноразове обприскування Вермийодіс, 4 л/га; 6 - передпосівне оброблення насіння Вермимаг, 6 л/т + дворазове обприскування Вермимаг, 5 л/га; 7 - передпосівне оброблення насіння Вермимаг, 6 л/т + дворазове обприскування Вермимаг, 6 л/га; 8 - передпосівне оброблення насіння Вермийодіс, 4 л/т + дворазове обприскування Вермийодіс,3 л/га; 9 - передпосівне оброблення насіння Вермийодіс, 4 л/т + дворазове обприскування Вермийодіс, 4 л/га.

Найкращі показники якості зерна досліджуваних гібридів соняшнику були у варіантах сумісного передпосівного оброблення насіння та дворазового обприскування рослин під час вегетації – уміст олії у насінні соняшнику збільшувався порівняно до контролю на 3,1% (рис. 4).

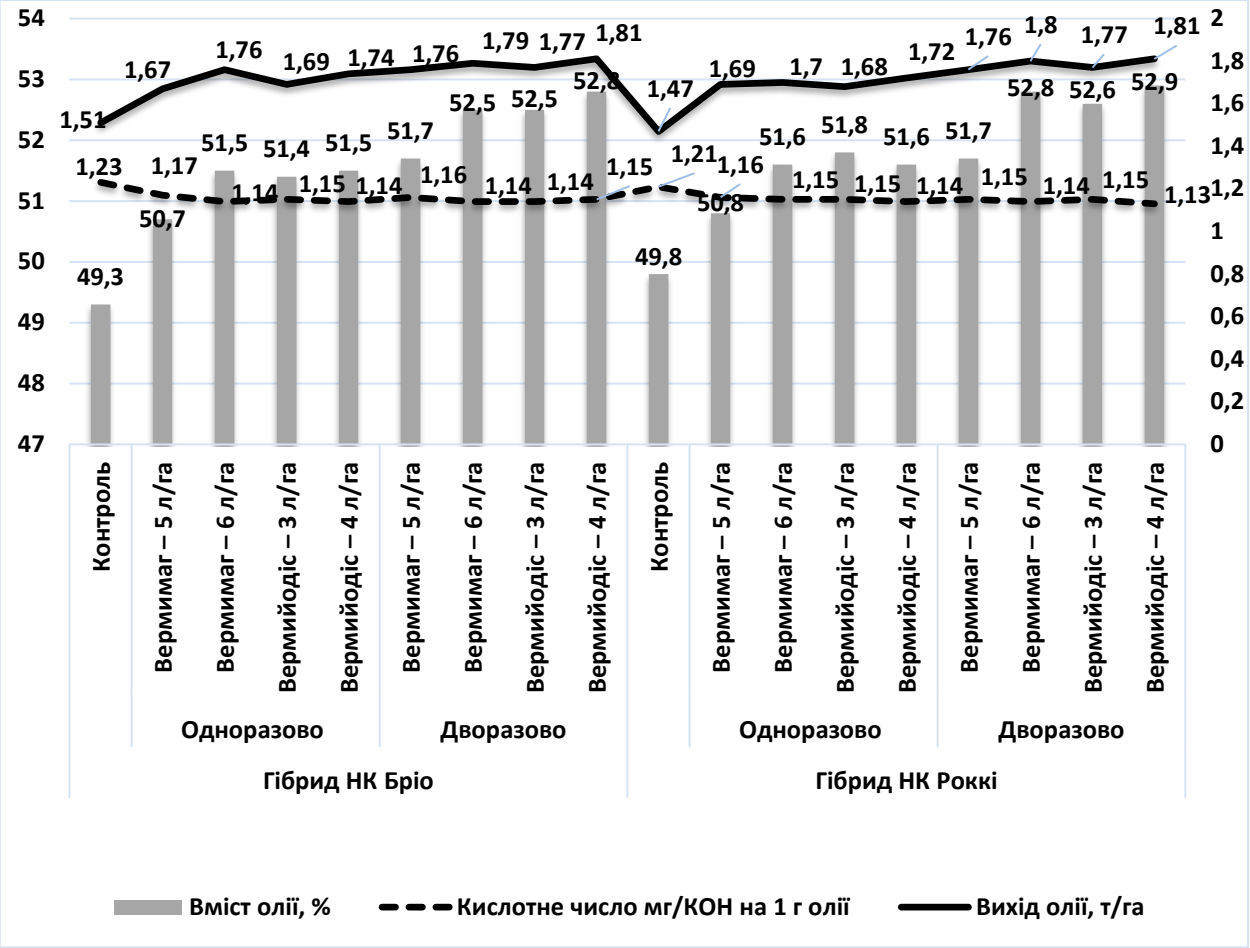


Рис. 4. Показники якості соняшнику за передпосівного оброблення насіння та обприскування рослин регуляторами росту (середнє за 2013-2017 рр.)

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ АГРОЦЕНОЗУ КУКУРУДЗИ ЗА ЗАСТОСУВАННЯ СОЛОМИ І СИДЕРАТІВ В ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

Дослідженнями встановлено, що проведення деструкції соломи і післяжнивних решток біопрепаратом «Вермистим-Д» в поєднанні із сівбою культур на сидерат зумовлювало покращення агрофізичних і агрохімічних показників ґрунту.

За аналізом структурного складу ґрунту, на час сівби кукурудзи кількість брилистих (>10 мм) і дрібних (<0,25мм) фракцій зменшувалась відповідно на 2,53-2,3 та 0,4-0,8% і підвищувався вміст агрономічно цінних агрегатів (0,25-10 мм) на 2,0-3,2%, що обумовило вищий коефіцієнт структурності у даних варіантах порівняно з контролем на 0,09-0,21 та відповідно на 0,10-0,17% на час збирання урожаю.

Загальна шпаруватість шару ґрунту 0-10 см підвищилась на 6,1-9,9%, в шарі ґрунту 10-20 см − на 4,6-8,1%. Водотривкість структурних агрегатів шару ґрунту 0-30 см була вищою на 5-9 відносних %, порівняно до контролю. Відмічено позитивну тенденцію збільшення вмісту гумусу на 0,06-0,15% порівняно до контролю.

Виділення вуглекислого газу (CO_2) збільшувалося порівняно з контролем на 67 мгCO_2/м^2 за добу в фазу сходів, на 144 мгCO_2/м^2 за добу у фазу викидання волотей, на 111мгCO_2/м^2 за добу у фазу воскової стиглості.

Досліджувані агрозаходи із застосування соломи і сидерату при вирощуванні гібридів кукурудзи вплинули на зниження кислотності дерново-підзолистого грунту, що в свою чергу сприяло збільшенню урожайності культури. Значне зниження кислотності (у середньому на 0,65 pH) відбулось у роки дослідження у варіанті застосування деструкції соломи «Вермистимом-Д» (6 л/га) і висівання на сидерат суміші гірчиці білої і редьки олійної.

У всіх варіантах досліду відбулося покращення польової схожості, густоти стояння і виживання рослин до періоду збирання. Найкращі результати спостерігались у варіанті проведення деструкції соломи та сівби суміші сидератів (гірчиця біла + редька олійна): польова схожість рослин гібриду НК Лемеро становила 89,5%, НК Термо – 88,9%, кількість рослин після повних сходів, відповідно, – 71360 і 71120 шт./га, кількість рослин перед збиранням –71075 і 70906 шт./га (виживання – 99,6 і 99,4%).

За результатами трьохфакторного дисперсійного аналізу вплив досліджуваних факторів на польову схожість рослин кукурудзи становив 90,1%, з них: фактор А (деструкція) – 17,1%, фактору В (сидерат) – 59,6%, а фактору С (гібрид кукурудзи) – 13,4% (рис. 5).

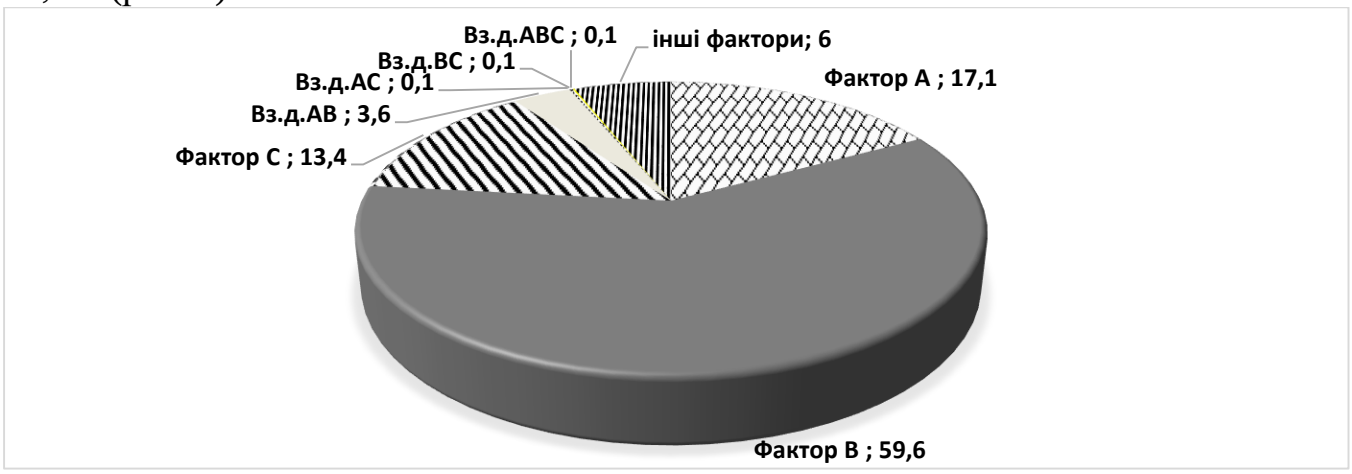


Рис. 5. Вплив досліджуваних факторів на польову схожість рослин кукурудзи (середнє за 2013-2017 рр.), %

Темпи лінійного приросту рослин найвищими були у варіанті застосування соломи і сидерації масою гірчиці білої та редьки олійної. Середньодобовий приріст випереджав ріст рослин гібриду НК Термо на 12 см, гібриду НК Лемеро на 16 см, порівняно до контролю.

Найдовша тривалість вегетаційного періоду гібриду НК Термо у цьому варіанті удобрення становила 135,1 діб (+6,4 доби), гібриду НК Лемеро − 124,3 доби (+7,3 доби, порівняно до контролю).

Встановлено, що за застосування соломи і сидератів, асиміляційна поверхня рослин кукурудзи у фазу викидання волоті була більшою на 6,12-5,71 тис. м^2/га, у фазу цвітіння на − 4,20-3,10 тис. м^2/га, порівняно до контролю. Від фази сходів рослин

кукурудзи до воскової стиглості фотосинтетичний потенціал посівів був більшим, ніж на контролі на 0,614 млн.м^{2}дн./га.

Аналіз структурних елементів формування врожаю кукурудзи на зерно гібриду НК Термо показав, що за застосовували соломи сумісно із сидератами, в середньому за роки досліджень, кількість продуктивних качанів на 100 рослинах на 1,0-1,7 штук, маса стебла з листям на одній рослині на 20,7-52,2 г, довжина качана на 0,7-1,6 см і маса зерна в одному качані на 10,0-12,1 г були більшими, порівняно до контролю.

На масу зерна в качані у досліджуваних гібридів кукурудзи впливали визначені фактори: фактор А (деструкція соломи препаратом «Вермистим Д») – 23,1%, фактор В (сидерати) – 48,0%, фактор С (гібриди кукурудзи) – 6,4%, взаємодія факторів АВ – 10,8%, взаємодія інших факторів не мала значного впливу на результат (рис. 6).

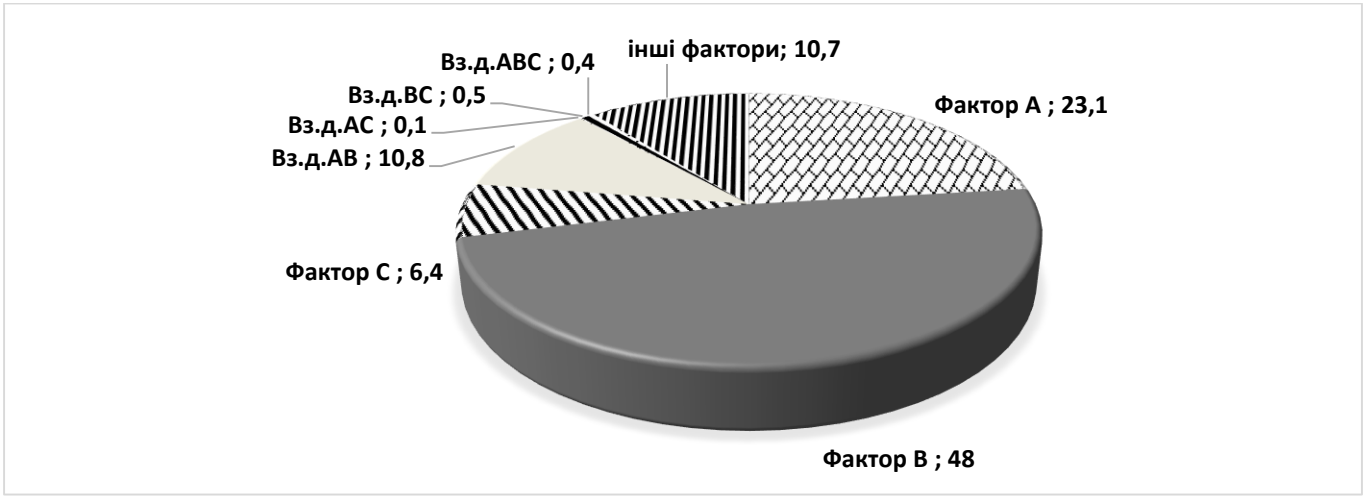


Рис. 6. Вплив досліджуваних факторів на масу зерна в качані гібридів кукурудзи НК Термо та НК Лемеро (середнє за 2013-2017 рр.), %

Встановлені у варіантах досліду показники покращення агрофізичних та агрохімічних, біологічної активності ґрунту забезпечили збільшення урожайності зерна кукурудзи гібридів НК Термо та НК Лемеро (табл. 2).

В усіх варіантах урожайність зерна кукурудзи гібриду Термо зросла у середньому на 7,0-37,4 %, гібриду Лемеро на 8.1-36,0% порівняно до контролю. Найбільшу урожайність НК Термо – 11,7 т/га (+ 3,2 т/га), НК Лемеро 11,6 т/га (+ 3,0 т/га) більше порівняно до контролю, отримано у варіанті деструкції соломи сумісно з висіванням гірчиці білої на сидерат в суміші з редькою олійною.

Таблиця 2

Урожайність зерна кукурудзи гібридів НК Термо та НК Лемеро за використання соломи та сидерату (середнє за 2013-2017 рр.), т/га

Варіант досліду	Рік					Середнє за 5 років	± до контролю	
	2013	2014	2015	2016	2017		т/га	%
гібрид НК Термо								
1	7,4	9,2	8,6	8,8	8,4	8,5	-	-

2	8,9	9,3	8,7	9,2	9,4	9,1	+0,6	7,0
3	9,3	10,8	10,1	10,8	10,3	10,3	+1,8	21,2
4	9,4	10,9	10,2	10,9	10,4	10,4	+1,9	22,3
5	9,5	11,1	10,3	11,0	10,5	10,5	+2,0	23,5
6	9,7	11,4	10,5	11,2	10,7	10,7	+2,2	25,9
7	10,2	11,7	10,8	11,5	11,6	11,2	+2,7	31,8
8	10,8	12,3	11,4	12,0	11,9	11,7	+3,2	37,4
гібрид НК Лемеро								
1	7,8	9,4	8,9	8,8	8,1	8,6	-	-
2	9,1	9,5	8,9	9,4	9,6	9,3	+0,7	8,1
3	9,7	10,8	10,5	10,6	10,4	10,4	+1,8	20,9
4	9,8	10,9	10,6	10,8	10,5	10,5	+1,9	22,1
5	9,9	11,0	10,7	10,9	10,6	10,6	+2,0	23,3
6	10,2	11,2	10,9	11,2	10,8	10,9	+2,3	26,7
7	10,5	11,7	11,2	11,5	11,3	11,2	+2,6	30,2
8	11,0	12,1	11,6	12,0	11,7	11,6	+3,0	36,0
$НІР_{05}$ фактор А	-	-	-	-	-	*0,98*	-	-
$НІР_{0,5}$ фактор В	-	-	-	-	-	*0,49*	-	-
$НІР_{0,5}$ фактор С	-	-	-	-	-	*0,77*	-	-
$НІР_{0,5}$ вз.д. АВ	-	-	-	-	-	*0,80*	-	-
$НІР_{0,5}$ вз.д. АС	-	-	-	-	-	*0,34*	-	-
$НІР_{0,5}$ вз.д. ВС	-	-	-	-	-	*0,20*	-	-
$НІР_{0,5}$ вз.д. АВС	-	-	-	-	-	*0,06*	-	-

Варіант досліду: 1 - контроль (заробка соломи без проведення її деструкції і сівби сидерату); 2 - деструкція соломи Вермистим-Д, 6 л/га без сівби сидерату; 3 - сівба гірчиці білої на сидерат; 4 - сівба редьки олійної на сидерат; 5 - сівба суміші гірчиці білої і редьки олійної на сидерат; 6 - деструкція соломи Вермистим-Д, 6 л/га + сівба гірчиці білої на сидерат; 7 - деструкція соломи Вермистим-Д, 6 л/га + сівба редьки олійної на сидерат; 8 - деструкція соломи Вермистим-Д, 6 л/га + сівба суміші гірчиці білої і редьки олійної на сидерат.

За даними статистичного аналізу результатів, частка впливу сумісного застосування деструкції соломи препаратом «Вермистим Д» із сівбою сидератів на урожайність зерна кукурудзи становить 75,3% (рис. 7).

На урожайність зерна кукурудзи впливали фактори: А (деструкція соломи препаратом Вермистим Д) – 36,3%, В (сидерати) – 38,9%, С (гібрид кукурудзи) – 6,6%, а частка впливу взаємодії факторів А і В становить 6%.

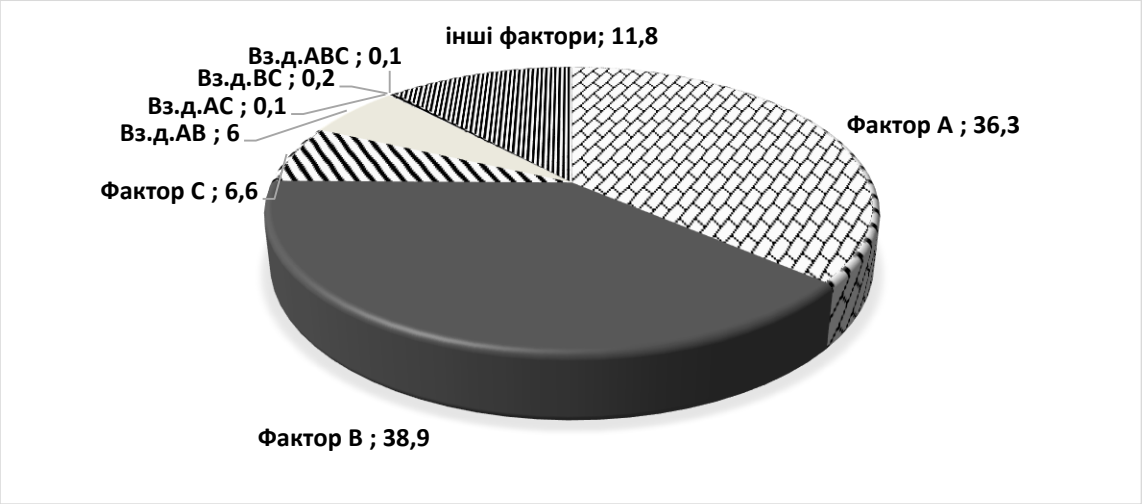


Рис. 7. Частка впливу сумісного застосування соломи та сидератів на урожайність зерна кукурудзи (середнє за 2013-2017 рр.), %

Дослідженнями встановлено, що найвищий вміст сирого протеїну 9,7%, сирого жиру 5,12% та сирої клітковини 2,76% у гібриду НК Термо був на варіанті проведення деструкції соломи «Вермистимом-Д» і сівби на сидерат суміш білої гірчиці та олійної редьки (приріст сирого протеїну – 0,7%, сирого жиру – 0,76%, сирої клітковини – 0,36%, порівняно до контролю).

В результаті проведених розрахунків встановлено прямолінійні регресійні залежності результативних ознак вмісту сирого протеїну та вміст сирого жиру у зерні кукурудзи гібридів НК Термо та НК Лемеро від сумісного застосування у технології вирощування деструкції соломи препаратом «Вермистим Д» із сівбою сидератів (рис. 8).

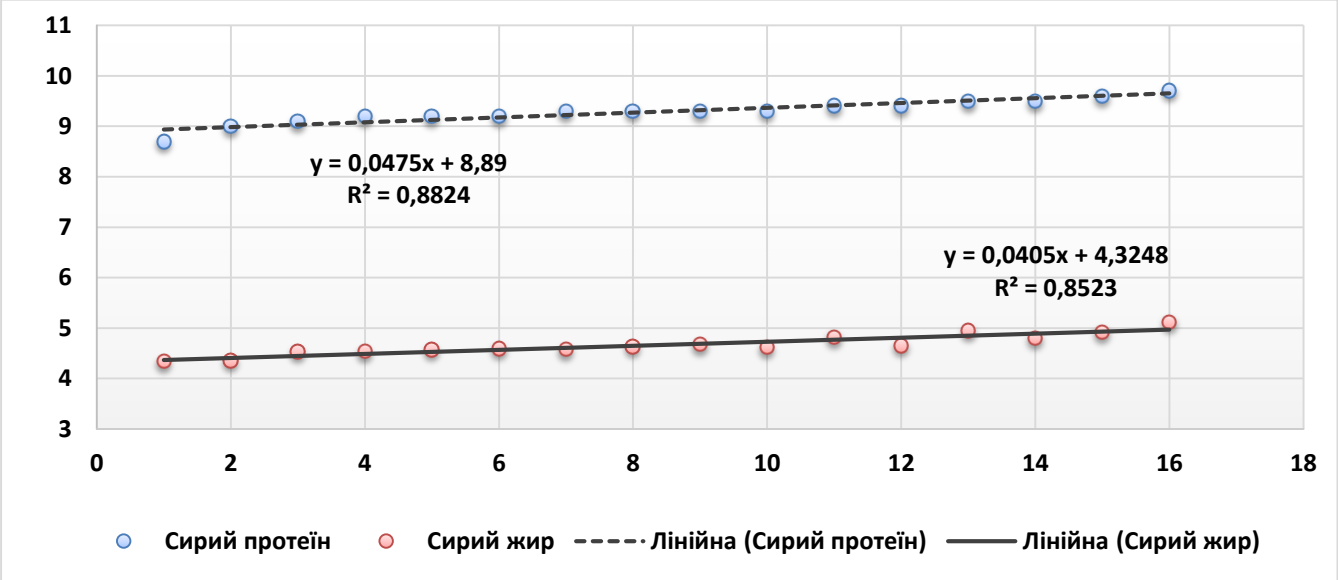


Рис. 8. Кореляційно-регресійна модель зележності вмісту сирого протеїну та сирого жиру у зерні кукурудзи за сумісного застосування соломи та сидератів (середнє за 2013-2017 рр.), %

Для обох гібридів було визначено оптимальні варіанти досліду, які характеризуються наступними лінійними рівняннями: вміст сирого протеїну – y =

0,0475x + 8,89, R^2 = 0,8824; вміст сирого жиру – y = 0,0405x + 4,3248, R^2 = 0,8523. За результативною та факторною ознаками в обох випадках встановлено тісний кореляційний зв'язок, про що свідчать високі показники коефіцієнтів детермінації.

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ АГРОЦЕНОЗУ СОЇ ЗА ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ОРГАНІЧНОГО УДОБРЕННЯ

Проведення деструкції соломи препаратом «Вермистим-Д» сумісно із внесенням органічних добрив «Біогумус», «Біопроферм», гноївки з сівбою гірчиці білої на сидерат покращило агрофізичні, агрохімічні показники та біологічні властивості ґрунту. Водотривкість структурних агрегатів орного шару ґрунту за роки дослідження була вищою на 5-10 відносних % порівняно до контролю.

На час сівби сої загальна шпаруватість шару ґрунту 0-10 см підвищилась на 8,4-9,9 %, шару 10-20 см на 6,1-8,1. Щільність орного шару стала на 0,09-0,06 г/см^3 меншою на час посіву сої і на 0,10-0,05 г/см^3 на час збирання сої. Вміст вологи в орному шарі ґрунту був вищим на час сівби на 1,7-2,0%, на час збирання − на 2,5-3,1% порівняно до контролю.

Встановлено тенденцію підвищення вмісту гумусу в ґрунті на 0,08-0,17%, зменшення кислотності ґрунтів на 0,5-0,8, а виділення вуглекислого газу (CO_2) збільшувалося на 67 мгCO_2/м^2 за добу в фазу сходів, на 148 мгCO_2/м^2 за добу у фазу початок цвітіння порівняно до контролю.

За результатами обліків, густота стояння рослин в період сходів сорту Богеміанс становила 58565 тис./га що на 3,250 тис./га більше порівняно до контролю, при виживанні рослин 92,7 % що на 3,5% більше контролю, а сорту Сузір'я – 57655тис./га що на 2,535 тис./га більше контролю, при виживанні рослин 92,0% що на 2,9% більше контролю на варіанті проведення деструкції соломи і внесенням по 4 т/га органічного добрива «Біопроферм» з висіванням гірчиці білої на сидерат. Найкращі показники висоти рослин сої сортів Богеміанс і Сузір'я становили, відповідно, 91,8 і 90,9 см, що на 6,7 і 6,6 см більше, висота прикріплення нижнього бобу, відповідно,13,7 і 13,5 см, що на 2,1 і 2,5 см більше порівняно до контролю.

Дослідженнями встановлено пряму лінійну корелятивну залежність висоти рослин сої від застосування соломи, сидератів та органічних добрив (рис. 9).

Найвищі значення результативних показників в обох випадках отримано у варіанті досліду за проведення обприскування післяжнивних решток попередника деструктором Вермистим Д, 7 л/га, внесення ОД Біопроферм, 4 т/га і сівби гірчиці білої.

Коефіцієнт детермінації R^2 у межах від 0,84 до 0,98 свідчить про лінійну функціональну залежність між досліджуваними варіантами та результативними значеннями показників.

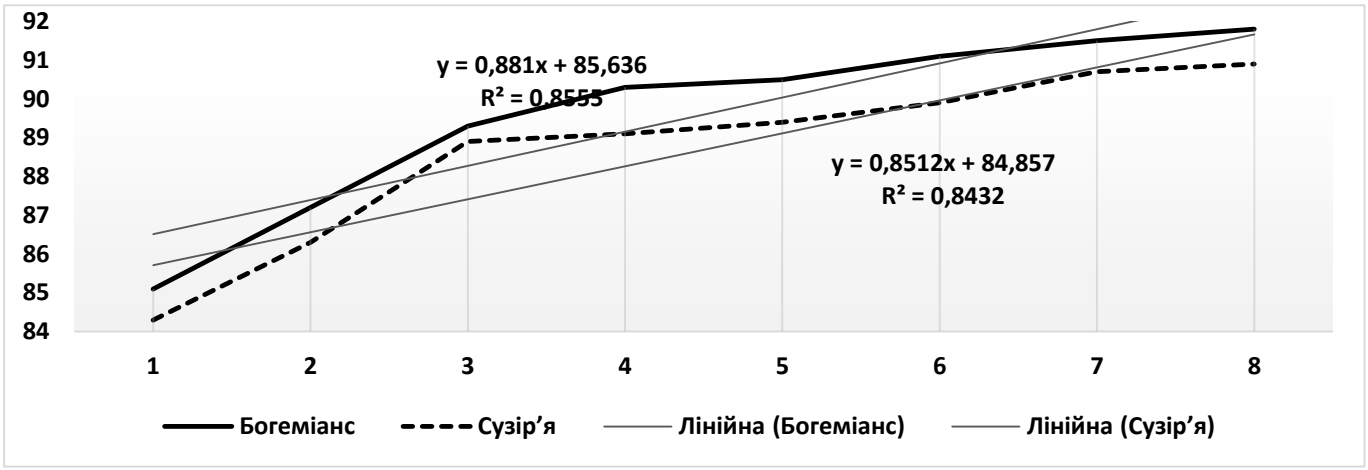
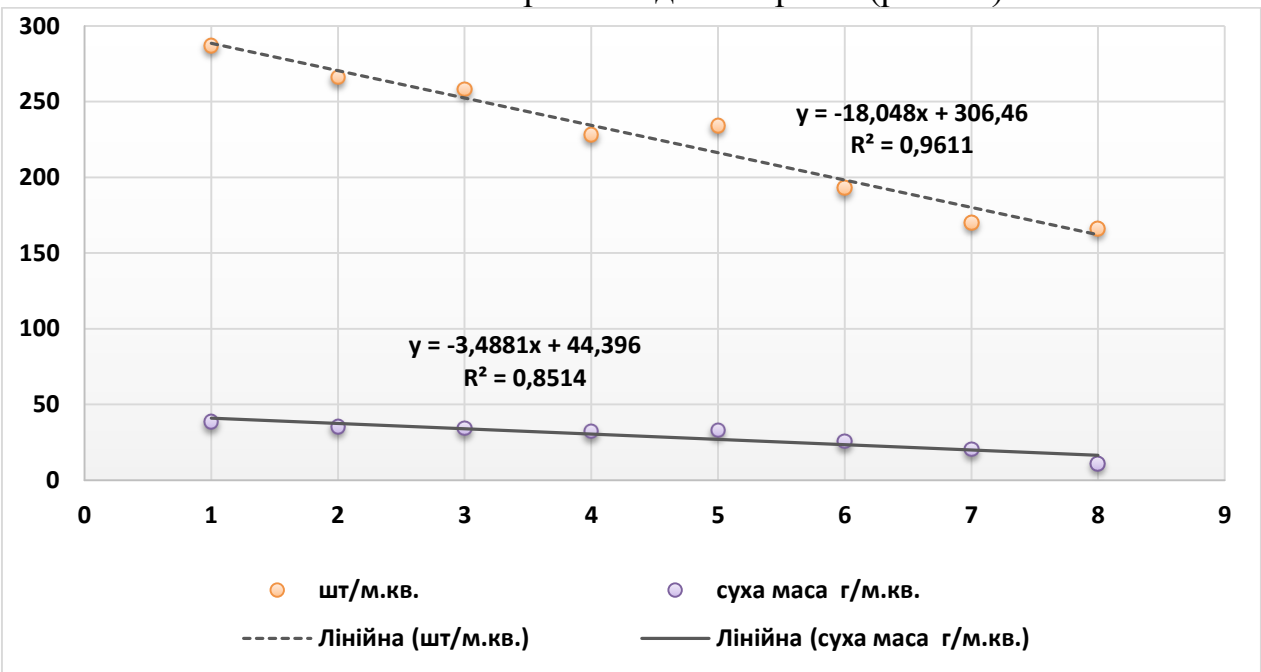


Рис. 9. Лінійна статистична залежність висоти рослин сої у фазі дозрівання від застосування соломи, сидерату та органічних добрив (середнє за 2014-2018 рр.),см.

Тривалість періоду вегетації сої сорту Богеміанс становила 104,6-106,0 днів, сорту Сузір'я – 114,4-113,5 днів, що відповідно на 1,6-2,6 та 3,5-4,4 днів більше порівняно з контролем.

Дослідженнями встановлено, що проведення деструкції решток попередника препаратом Вермистим-Д, 7 л/га за внесення органічних добрив Біопроферм, 4 т/га або Біогумус, 4 т/га, або гноївки, 10 т/га з наступною сівбою на сидерат гірчиці білої забезпечило значне зменшення забур'яненості посівів сої. Кількість бур'янів в посівах сої стала на 121-94 шт. /м^2 меншою порівняно до контролю (рис. 10).



.

Рис. 10. Лінійна статистична залежність забур'яненості посівів сої за застосування соломи, сидератів та органічних добрив (середнє за 2014-2018 рр.)

Математично-статистичним аналізом встановлено вплив деструкції соломи і решток попередника, органічних добрив і сидератів на забур'яненість посівів сої. Побудовані кореляційно-регресійні моделі залежностей вказують на прямий лінійний вплив досліджуваних факторів на забур'яненість посівів сої. Оптимальним був варіант із внесенням органічних добрив Біопроферм, 4 т/га + сівба гірчиці білої на сидерат. Коефіцієнт детермінації має високі значення (R^2=0,8514), що підтверджує вагомий вплив досліджуваних варіантів на результативні ознаки.

Встановлено, що у кінці фази цвітіння найбільша площа листкової поверхні агроценозу сої, яка була у сорту Богеміанс 42,4 тис. м^2/га, що на 8,3 тис. м^2/га більше і у сорту Сузір'я − 41,8 тис. м^2/га, що на 8,0 тис. м^2/га більше, порівняно до контролю. Чиста продуктивність фотосинтезу рослин сої у фазу цвітіння становила, відповідно, 11,84 і 11,65 г/м^2 на добу, що на 1,61 і 1,78 г/м^2 на добу більше порівняно до контролю.

За результатами аналізу залежності продуктивності фотосинтезу рослин досліджуваних сортів сої Богеміанс та Сузір'я у фазу цвітіння від застосування соломи, сидератів і органічних добрив встановлюємо прямий лінійний зв'язок між результативною та варіативною ознаками, що демонструє зростання чистої продуктивність фотосинтезу рослин сої залежно від застосування варіантів удобрення. Високі значення показників детермінації R^2 вказують на сильний прямий зв'язок між досліджуваними факторами (рис.11).

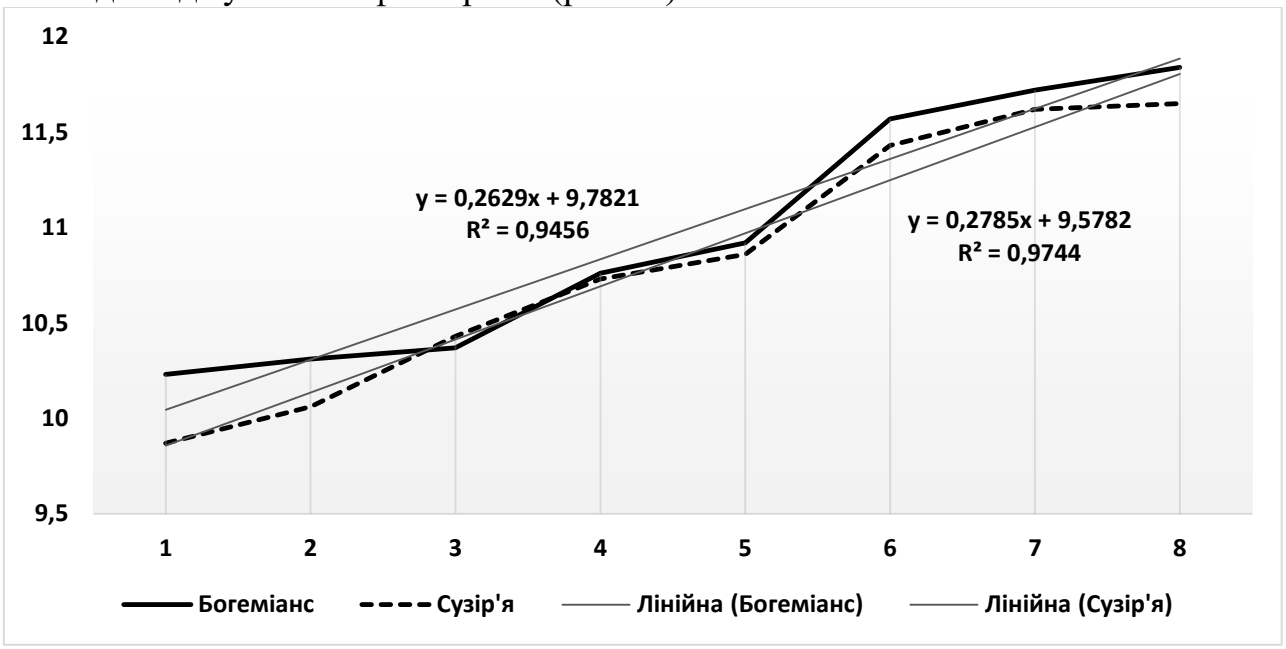


Рис. 11. Лінійна статистична залежність продуктивності фотосинтезу сої сортів Богеміанс і Сузір'я за сумісного застосування соломи, сидератів і органічних добрив (середнє за 2014-2018 рр.)

Найвищі показники нагромадження сухих речовин спостерігались у фазу дозрівання – 6,32 т/га у сорту Богеміанс та 5,94 т/га у сорту Сузір'я, що відповідно на 2,29 т/га і на 2,33 т/га більше порівняно до контролю. В усіх варіантах фотосинтетичний потенціал посівів сої був на 0,255-0,429 млн.м^{2}дн./га більшим, чиста продуктивність фотосинтезу рослин у фазі цвітіння була більшою на 0,94-1,81 г/м^2 за добу порівняно до контролю. Найкращі показники фотосинтетичного потенціалу

посівів були на варіанті проведення деструкції соломи препаратом «Вермистим Д» в дозі 7 л/га із одночасним внесенням органічного добрива «Біопроферм» в дозі 4 т/га в поєднанні із сівбою на сидерат гірчиці білої у сорту Богеміанс − 2,485 млн.м^{2}дн./га, що більше на 0,429 млн.м^{2}дн./га порівняно до контролю.

Кількість бобів на рослинах була в межах від 28 і 29 (на контролі) до 49 і 50 шт. у сортів, відповідно, Богеміанс і Сузір'я на варіантах сумісного застосування органічних добрив і сидератів. На цьому варіанті було обліковано і найбільшу кількість насінин на рослинах у сорту Богеміанс – 84 шт., що більше на 35 шт. та у сорту Сузір'я – 85 шт., що більше на 37 шт. порівня до контролю.

Проведений аналіз показав, що існує пряма лінійна залежність між застосуванням різних систем удобрення та продуктивністю рослин сої, зокрема показником маси 1000 насінин. Отримана залежність між досліджуваними показниками наведена рівнянням регресії: для сорту Богеміанс – y = 3,3643x + 138,26, для сорту Сузір'я – y = 3,2345x + 139,06 (рис. 12).

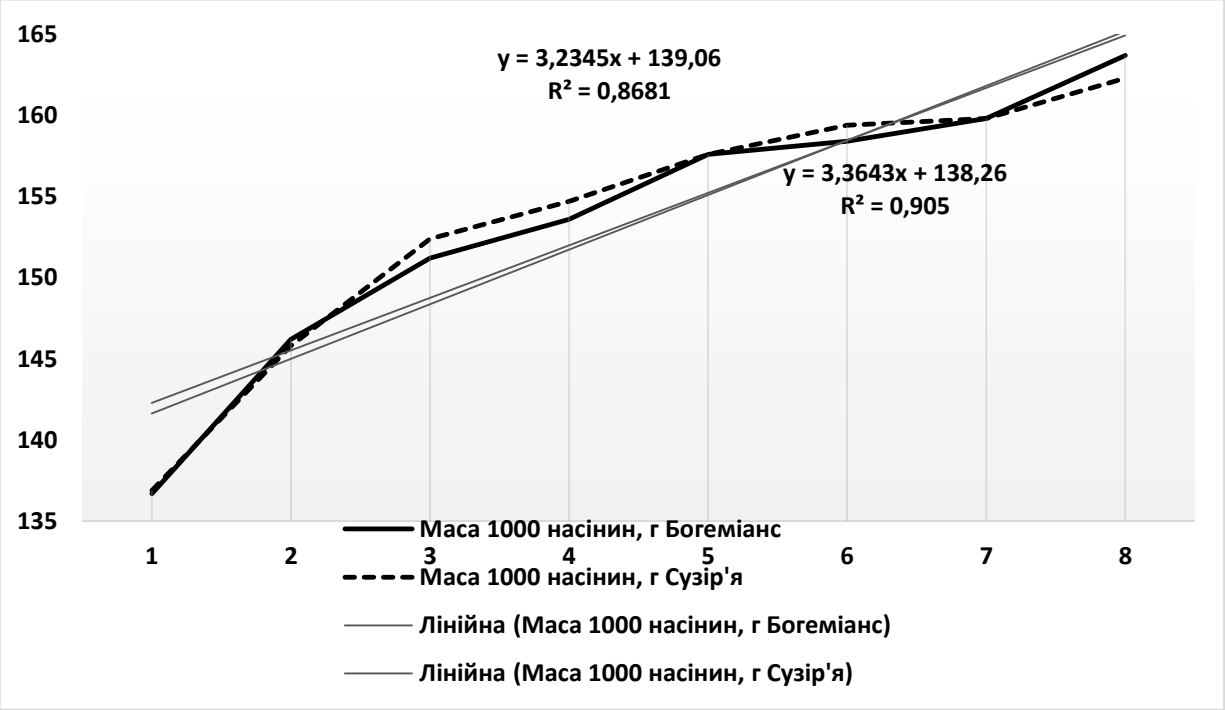


Рис. 12. Лінійна статистична залежність маси 1000 насінин та продуктивністю сої за сумісного застосування соломи, органічних добрив і сидерату (середнє за 2014-2018 рр.)

Високі значення коефіцієнтів детермінації $R^2 = 0,905$ та $R^2 = 0,8681$ свідчать про закономірність такої залежності. Тобто, за застосування продуктивних новітніх систем удобрення зростав показник маси 1000 насінин рослин сої, що вказує на продуктивність сої та є передумовою до вибору досліджуваних сортів сої і технологій вирощування для впровадження їх у виробництво.

Результати досліджень показали, що найбільша урожайність насіння сої сорту Богеміанс була на варіанті проведення деструкції соломи з одночасним внесенням органічного добрива «Біопроферм» (4 т/га), виготовленого методом пришвидшеної біоферментації та заробленням в грунт зеленої маси гірчиці білої і становила 3,58т/га або на 1,32 т/га більше порівняно до контролю (табл. 3).

Досліджено, що у варіантах сумісного застосування соломи, органічних добрив «Біогумус», «Біопроферм» в дозі по 4 т/га, гноївки – по 10 т/га в поєднанні з сівбою гірчиці білої приріст урожайності сої сорту Богеміанс становив 0,97-1,32т/га, сої сорту Сузір'я − 0,89-1,26т/га порівняно до контролю.

Таблиця 3

Урожайність сої залежно від використання соломи, органічних добрив та сидерату (середнє у 2014-2018 рр.), т/га

Варіант досліду	Урожайність, т/га							
	2014	2015	2016	2017	2018	Середнє за 5 років	± до контролю	
							т/га	%
сорт Богеміанс								
1	2,16	1,72	2,45	2,61	2,38	2,26	-	-
2	2,55	1,94	2,85	3,08	2,84	2,65	0,39	17,2
3	2,70	2,18	3,02	3,37	3,04	2,86	0,60	26,5
4	2,97	2,47	3,38	3,50	3,27	3,12	0,86	38,1
5	3,03	2,44	3,55	3,56	3,32	3,18	0,92	40,7
6	3,18	2,56	3,37	3,70	3,36	3,23	0,97	42,9
7	3,41	2,84	3,72	3,98	3,54	3,50	1,24	54,9
8	3,52	2,77	3,86	4,12	3,65	3,58	1,32	58,4
сорт Сузір'я								
1	2,04	1,63	2,01	2,35	2,14	2,03	-	-
2	2,36	1,77	2,33	2,88	2,44	2,36	0,33	16,2
3	2,58	1,97	2,54	3,10	2,63	2,56	0,53	26,1
4	2,82	2,28	2,76	3,28	2,87	2,80	0,77	37,9
5	2,90	2,30	2,82	3,36	2,92	2,86	0,83	40,9
6	2,89	2,38	2,92	3,42	2,98	2,92	0,89	43,8
7	3,16	2,55	3,25	3,67	3,28	3,18	1,15	56,7
8	3,34	2,59	3,27	3,78	3,46	3,29	1,26	62,1
$НІР_{05}$ фактор А	-	-	-	-	-	*0,03*	-	-
$НІР_{0,5}$ фактор В	-	-	-	-	-	*0,08*	-	-
$НІР_{0,5}$ вз.д.АВ	-	-	-	-	-	*0,01*	-	-

Варіант досліду: 1 - Контроль (обприскування деструктором Вермистим-Д, 7 л/га); 2 - обприскування деструктором Вермистим-Д, 7 л/га + сівба сидерату гірчиці білої; 3 – внесення ОД гноївка, 10 т/га; 4 - внесення ОД Біогумус, 4 т/га; 5 - внесення ОД Біопроферм, 4 т/га; 6 - обприскування деструктором Вермистим-Д, 7 л/га + внесення ОД гноївка, 10 т/га + сівба гірчиці білої; 7 - обприскування деструктором Вермистим-Д, 7 л/га + внесення ОД Біогумус, 4 т/га + сівба гірчиці білої; 8 - обприскування деструктором Вермистим-Д, 7 л/га + внесення ОД Біопроферм, 4 т/га + сівба гірчиці білої.

За результатами біохімічного аналізу зерна сої встановлено найвищий вміст білку у сорту Богеміанс − 43,1% або на 2,8 % більше, порівняно до контролю, на варіанті проведення деструкції соломи препаратом «Вермистим-Д» в дозі 7 л/га і внесенням органічного добрива «Біопроферм» в дозі 4 т/га в поєднанні із посівом на

сидерат гірчиці білої. У цьому варіанті отримано найвищі показники вмісту сирого жиру 21,43% (+ 1,51% до контролю) та зменшення вмісту сирої золи на 0,2% порівняно до контролю.

ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ АГРОЦЕНОЗІВ СФОРМОВАНИХ ЗАСТОСУВАННЯМ ГУМІНОВИХ ПРЕПАРАТІВ І НОВІТНІХ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ

Аналізом результатів досліджень встановлено високу економічну ефективність застосування регуляторів росту «Вермимаг», «Вермийодіс» в технологіях вирощування соняшнику. Найкращі показники застосування регуляторів росту в технології вирощування гібридів соняшнику досягнуто за сумісного передпосівного оброблення насіння та дворазового обприскування рослин. Найбільший умовно чистий дохід 18689 грн./га (+4437грн./га до контролю) при собівартості зерна 4350 грн./т (−568 грн./т до контролю) та рівень рентабельності 116,1% (+ 25,0% до контролю) отримано при вирощуванні гібриду НК Бріо на варіанті передпосівного оброблення насіння препаратом «Вермийодіс» (4 л/т) та дворазового обприскування цим препаратом по 4 л/га. На цьому варіанті вирощування гібриду НК Роккі умовно чистий дохід становив 18415 грн./га (+4479 грн./га до контролю) при собівартості зерна 4382 грн./т (- 580 грн./т до контролю) та рівень рентабельності 114,5% (+ 25,1% до контролю).

Найкращі показники економічної ефективності вирощування кукурудзи встановлено на варіанті проведення деструкції соломи і рослинних решток препаратом «Вермистим-Д» (6 л/га) сумісно із сівбою сумішки сидератів (гірчиця біла + редька олійна). У гібриду Термо умовно чистий дохід становив 26490 грн./га, що на 9090 грн./га більше, порівняно до контролю, рівень рентабельності 147,4% (+ 30,6% до контролю), собівартість зерна кукурудзи становила 1536 грн./т (- 218 грн./т до контролю). При вирощуванні гібриду НК Лемеро отримано 25900 грн./га умовно чистого доходу, що на 8410 грн./га більше, порівняно до контролю, рівень рентабельності становив 143,7% або на 27,3% більше, порівняно до контролю, собівартість зерна кукурудзи знизилася на 197 грн./т порівняно до контролю.

Встановлено, що найкращі показники економічної ефективності вирощування сої були на варіантах проведення деструкції соломи препаратом «Вермистим-Д», внесення органічних добрив «Біопроферм» з наступною сівбою гірчиці білої на сидерат де умовно чистий дохід сорту Богеміанс становив 21283 грн./га, сорту Сузір'я – 19066 грн./га, що порівняно до контролю більше на 8646 і 8540 грн./га, рівень рентабельності був більший, відповідно, на 18,4% і 28,2% собівартість зменшилася, відповідно, на 353 і 610 грн./т.

В технології вирощування соняшнику найвищі коефіцієнти енергетичної ефективності встановлено в досліді сумісного застосування регуляторів росту для передпосівного оброблення і позакореневого підживлення на варіанті проведення передпосівного оброблення насіння регулятором росту «Вермийодіс» (4 л/т) та дворазового обприскування цим же препаратом по 4 л/га і становили у НК Бріо 2,65 у гібриду НК Роккі – 2,58, що більше на 0,31 і 0,29 порівняно до контролю відповідно,.

В технології вирощування кукурудзи, на варіанті проведення деструкції соломи препаратом «Вермистим Д» (6 л/га) в поєднанні із сівбою сумішки гірчиці білої і редьки олійної на сидерат найвищі коефіцієнти енергетичної ефективності встановлено у гібриду НК Термо 2,79, у гібриду НК Лемеро – 2,81, що, відповідно, на 0,30 і на 0,31 більше, порівняно до контролю.

В технології вирощування сої найвищі коефіцієнти енергетичної ефективності встановлено у сорту Богеміанс 2,52 (+ 0,32 до контролю), у сорту сої Сузір'я – 2,33 (+ 0,22 до контролю) на варіанті проведення деструкції соломи препаратом «Вермистим Д» (7 л/га) та внесення 4 т/га органічного добрива «Біопроферм» в поєднанні із сівбою гірчиці білої.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі викладено теоретичні основи і узагальнено отримані результати з науково-практичним обґрунтуванням ефективного застосування комплексних гумінових препаратів, соломи, сидератів, гноївки, новітніх органічних добрив в технологіях вирощування соняшнику, кукурудзи на зерно і сої в ґрунтово-кліматичних умовах Лісостепу Західного.

1. Досліджено позитивний вплив на активізацію ростових процесів досліджуваних гібридів соняшнику у всіх варіантах застосовування біопрепаратів «Вермимаг» та «Вермийодіс». Найвищі показники отримано за сумісного застосування регулятора росту «Вермийодіс» для передпосівної обробки насіння у дозі 4 л/т та дворазового обприскування посівів у період вегетації тим же препаратом у дозі 4 л/га, що забезпечило у фазу цвітіння найбільшу висоту 187 см або на 15 см більше до контролю у гібриду соняшнику НК Роккі та 190 см або на 19 см більше до контролю у гібриду соняшнику НК Бріо.

2. Встановлено збільшення формування площі листкової поверхні за сумісного застосування регуляторів росту «Вермимаг» та «Вермийодіс» для передпосівного оброблення насіння соняшнику за одноразового та дворазового обприскування рослин під час вегетації, що забезпечило у фазу цвітіння приріст листкової поверхні рослин 12,1-14,7 тис.м^2/га у гібриду НК Бріо і 11,5-13,7 тис.м^2/га у гібриду НК Роккі. Найвищі показники встановлено у агроценозі соняшнику гібриду НК Бріо 54,8 тис.м^2/га у варіанті допосівного оброблення насіння препаратом «Вермийодіс» 4 л/т та дворазового обприскування ним по 4 л/га.

3. У всіх варіантах отримано приріст фотосинтетичного потенціалу посівів соняшнику. Зокрема у гібриду НК Бріо у фазу сходи-воскова стиглість він становив 0,389-0,678 млн.м^{2}дн./га., у гібриду НК Роккі – 0,473-0,717 млн.м^{2}дн./га порівняно до контролю. Чиста продуктивність фотосинтезу зросла у фазу цвітіння у гібриду НК Бріо на 1,2-2,0 г/м^2 за добу, у гібриду НК Роккі на 1,5-2,1 г/м^2 за добу порівняно до контролю. Приріст сухих речовин гібриду НК Бріо у цю фазу був на 1,53 т/га більшим до контролю, у фазу дозрівання на 1,19 т/га, у гібриду НК Роккі відповідно на 1,17 т/га та 0,90 т/га.

4. Доведено, що передпосівне оброблення насіння соняшнику (4 л/т) та обприскування рослин регулятором росту «Вермийодіс» (по 4 л/га) забезпечили

приріст урожайності порівняно до контролю у соняшнику гібриду НК Бріо 0,33-0,56т/га, у гібриду НК Роккі 0,30-0,53 т/га. Найвища середня урожайність 3,78 т/га отримана у гібриду НК Бріо.

5. Дослідженнями встановлено поліпшення якісних показників зерна досліджуваних гібридів соняшнику. Найбільший вміст олії 49,4% або на 1,3% більше до контролю у гібриду соняшника НК Бріо та 51,2% у гібриду соняшника гібриду НК Роккі, що на 2,2% більше до контролю, на варіанті проведення передпосівного оброблення насіння соняшнику регулятором росту «Вермийодіс» в дозі 4 л/т та дворазового обприскування цим препаратом по 4 л/га.

6. Виконання деструкції соломи і післяжнивних решток біопрепаратом «Вермистим Д» в поєднанні із сівбою культур на сидерат вплинуло на поліпшення агрофізичних і агрохімічних показників ґрунту. За результатами аналізу структурного складу ґрунту, на час сівби кукурудзи кількість брилистих (>10 мм) і дрібних (<0,25мм) фракцій зменшувалась відповідно на 2,53-2,3 та 0,4-0,8% і збільшувалася кількість агрономічно цінних агрегатів (0,25-10 мм) на 2,0-3,2%. Загальна шпаруватість шару ґрунту 0-10 см підвищилась на 6,1-9,9 %, шару ґрунту 10-20 см − на 4,6-8,1 %. Водотривкість структурних агрегатів шару ґрунту 0-30 см була вищою на 5-9 відносних % порівняно до контролю. Встановлено позитивну тенденцію збільшення вмісту гумусу на 0,06-0,15% порівняно до контролю. Виділення вуглекислого газу (CO_2) збільшувалося на 67 мгCO_2/м^2 за добу в фазу сходів, на 144 мгCO_2/м^2 за добу у фазу викидання волотей, на 111мгCO_2/м^2 за добу у фазу воскової стиглості порівняно до контролю.

7. У всіх варіантах формування агроценозу кукурудзи встановлено покращення польової схожості, густоти стояння і виживання рослин. Найвища польова схожість рослин гібриду НК Лемеро становили 89,5%, НК Термо – 88,9%, кількість рослин після повних сходів становила 71360 і 71120 шт./га, кількість рослин перед збиранням 71075 і 70906 шт./га, що становило 99,6 і 99,4% відповідно. Середньодобові прирости рослин на час викидання волоті середньому за добу випереджали контроль на 12-16 см.

8. Встановлено, що за застосування соломи і сидератів, асиміляційна поверхня рослин кукурудзи у фазу викидання волоті була більшою на 6,12-5,71 тис. м^2/га, у фазу цвітіння на − 4,20-3,10 тис. м^2/га, порівняно до контролю. Від фази сходів рослин кукурудзи до воскової стиглості фотосинтетичний потенціал посівів був більшим, ніж на контролі на 0,614 млн.м^{2}дн./га.

9. В усіх варіантах досліду врожайність гібридів кукурудзи зростала у середньому на 7,0-37,4 % порівняно до контролю. Найбільшу врожайність гібридів НК Термо та НК Лемеро – 11,7 і 11,6 т/га, відповідно, на 3,2 і 3,0 т/га більше контролю, отримано за проведення деструкції соломи з висіванням гірчиці білої на сидерат в суміші з редькою олійною. У цьому варіанті отримано найвищі показники вмісту сирого протеїну 9,7%, сирого жиру 5,12% та сирої клітковини 2,76% (приріст складав 0,7%, 0,76% і 0,36% відповідно, порівняно до контролю).

10. Проведення деструкція соломи препаратом «Вермистим-Д» сумісно із внесенням органічних добрив «Біогумус», «Біопроферм», гноївки з наступною сівбою гірчиці білої на сидерат покращило агрофізичні, агрохімічні показники та біологічні

властивості ґрунту: водотривкість структурних агрегатів орного шару ґрунту за роки дослідження була вищою на 5-10 відносних %, порівняно до контролю; на час сівби сої загальна шпаруватість шару ґрунту 0-10 см підвищилась на 8,4-9,9 %, шару ґрунту 10-20 см − на 6,1-8,1%; щільність орного шару стала на 0,09-0,06 г/см^3 меншою до контролю на час посіву сої і на 0,10-0,05 г/см^3 на час збирання сої; вміст вологи на час сівби був відповідно вищим на 1,7-2,0% в орному шарі ґрунту, ніж на контролі, на час збирання відповідно на 2,5-3,1%. Відмічено тенденцію підвищення вмісту гумусу в ґрунті на 0,08-0,17%, зменшення кислотності ґрунтів на 0,5-0,8 порівняно до контролю. Виділення вуглекислого газу (CO_2) збільшувалося на 67 мгCO_2/м^2 за добу в фазу сходів, на 148 мгCO_2/м^2 за добу на початку фази цвітіння порівняно до контролю.

11. Встановлено, що у варіанті проведення деструкції соломи і внесення по 4 т/га органічного добрива «Біопроферм» з сівбою гірчиці білої на сидерат густота стояння рослин сорту Богеміанс в період сходів становила 58565 тис./га, що на 3,250 тис./га більше контролю, на період збирання − 92,7 %, що на 3,5% більше контролю. Густота стояння рослин сорту сорту Сузір'я в період сходів становила 57655 тис./га що на 2,535 тис./га більше контролю, на період збирання − рослин 92,0% що на 2,9% більше контролю. На цьому варіанті удобрення встановлено найкращі показники лінійного росту рослин сої, які становили 91,8 і 90,9 см, що на 6,7 і 6,6 см більше контролю. Висота прикріплення нижнього бобу становила 13,7 і 13,5 см, що на 2,1 і 2,5 см більше контролю відповідно. Тривалість вегетаційного періоду сої сорту Богеміанс становила 104,6-106,0 діб, сорту Сузір'я – 114,4-113,5 0 діб, що відповідно на 1,6-2,6 та 3,5-4,4 днів більше порівняно з контролем. Досліджувані елементи технології вирощування впливали на забур'яненість посівів сої. Кількість бур'янів в агроценозі зменшувалась на 121-94 шт. /м^2 порівняно до контролю.

12. Встановлено найбільшу площу листкової поверхні агроценозу сої у завершенні фази цвітіння, яка становила сорту у Богеміанс 42,4 тис. м^2/га, що на 8,3 тис. м^2/га більше контролю, і у сорту Сузір'я − 41,8 тис. м^2/га, що на 8,0 тис. м^2/га більше контролю. Чиста продуктивність фотосинтезу рослин сої у фазу цвітіння становила 11,84 і 11,65 г/м^2 на добу, що на 1,61 і 1,78 г/м^2 на добу більше контролю. Найбільше нагромадження сухих речовин відбувалося у фазу дозрівання – 6,32 т/га у сорту Богеміанс та 5,94 т/га у сорту Сузір'я, що відповідно на 2,29 т/га і на 2,33 т/га більше контролю. У варіантах досліджень фотосинтетичний потенціал посівів сої був більшим на 0,255-0,429 млн.м^{2}дн./га, чиста продуктивність фотосинтезу рослин у фазі цвітіння − на 0,94-1,81 г/м^2 за добу. Найкращі показники фотосинтетичного потенціалу посівів встановлено у сорту Богеміанс на варіанті проведення деструкції соломи препаратом «Вермистим Д» 7 л/га із одночасним внесенням органічного добрива «Біопроферм» 4 т/га в поєднанні із сівбою на сидерат гірчиці білої і становили 2,485 млн.м^{2}дн./га, що більше на 0,429 млн.м^{2}дн./га порівняно до контролю.

13. Встановлено, що кількість бобів на рослинах збільшувалася від 28 (на контролі) до 49 і від 29 до 50 шт. у сортів Богеміанс і Сузір'я відповідно. Кількість насінин на рослинах – 84 шт. (+ 35 шт.) та 85 шт. (+ 37 шт.). Найбільша маса 1000 насінин 163,7 гр. (+ 19,7% до контролю) і 162,3 гр. (+ 18,5% до контролю) була на варіанті обприскування післяжнивних решток деструктором «Вермистим-Д» 7 л/га, внесення органічного добрива «Біопроферм», 4 т/га і сівби гірчиці білої на сидерат.

14. Досліджено, що у варіантах сумісного застосування соломи, органічних добрив «Біогумус», «Біопроферм» по 4 т/га, гноївки – по 10 т/га в поєднанні з сівбою гірчиці білої приріст урожайності сої сорту Богеміанс становив 0,97-1,32 т/га порівняно до контролю. Найвища урожайність насіння сортів сої Богеміанс та Сузір'я становила 3,58 та 3,29 т/га що на 1,32 і 1,26 т/га більше порівняно до контролю відповідно.

15. Встановлено поліпшення якісних показників зерна сої у всіх варіантах досліду. Найвищий вміст білку становив 43,1% або на 2,8 % більше контролю був у сорту Богеміанс на варіанті проводення деструкції соломи препаратом «Вермистим Д» в дозі 7 л/га із одночасним внесенням органічного добрива «Біопроферм» в дозі 4 т/га в поєднанні із сівбою на сидерат гірчиці білої. На цьому варіанті отримано найвищі показники вмісту сирого жиру 21,43% (+ 1,51% до контролю) та зменшення вмісту сирої золи на 0,2% порівняно до контролю.

16. Дослідженнями встановлено економічну ефективність застосування регуляторів росту «Вермимаг», «Вермийодіс» в технологіях вирощування соняшнику. За передпосівного обробленн насіння регулятором росту «Вермийодіс» умовно чистий дохід вирощування гібриду НК Бріо становив 17342 грн./га або на 3609 грн./га більше до контролю, рівень рентабельності 109,5% або на 21,4% більше порівняно до контролю, собівартість однієї тонни насіння соняшнику становила 4487 грн. або на 511 грн. менше до контролю. При вирощуванні гібриду НК Роккі умовно чистий дохід становив16607 грн./га, що на 369 грн./га більше порівняно до контролю, рівень рентабельності – 106,2 % або на 22,7% більше порівняно до контролю, собівартість однієї тонни насіння становила 4558 грн. або на 564 грн. менше порівняно до контролю.

17. За застосування регуляторів росту для обприскування рослин соняшнику найкращі показники економічної ефективності встановлено на варіанті проведення дворазового обприскування рослини регулятором росту «Вермийодіс» в дозі по 4 л/га, де умовно чистий дохід становив 18390 грн., що на 4014 грн. більше порівняно до контролю, рівень рентабельності –114,8 % або на 22,7% більше порівняно до контролю, собівартість однієї тонни насіння становила 4375 грн. або на 518 грн. менше до контролю. На такому ж варіанті удобрення умовно чистий дохід гібриду НК Роккі становив 17188 грн./га або на 3810 грн./га більше порівняно до контролю, рівень рентабельності 108,1% або на 21,7% більший до контролю, собівартість насіння становила 4518 грн./т або на 524 грн./т менше, ніж на контролі.

18. Встановлено, що найкращі показники економічної ефективності застосування регуляторів росту в технології вирощування гібридів соняшнику досягнуто за сумісного передпосівного оброблення насіння та дворазового обприскування рослин. Найбільший умовно чистий дохід 18689 грн./га (+4437грн./га до контролю) при собівартості зерна 4350 грн./т (- 568 грн./т до контролю) та рівень рентабельності 116,1% (+ 25,0% до контролю) отримано при вирощуванні гібриду НК Бріо на варіанті передпосівного оброблення насіння препаратом «Вермийодіс», 4л/т та дворазового обприскування ним по 4 л/га. На цьому варіанті при вирощуванні гібриду НК Роккі умовно чистий дохід становив 18415 грн./га (+4479 грн./га до контролю) при

собівартості зерна 4382 грн./т (- 580 грн./т до контролю) та рівень рентабельності 114,5% (+ 25,1% до контролю).

19. Найкращі показники економічної ефективності вирощування кукурудзи встановлено на варіанті проведення деструкції соломи і рослинних решток препаратом «Вермистим-Д» (6 л/га) сумісно із сівбою сумішки сидератів (гірчиця біла + редька олійна) гібриду Термо умовно чистий дохід становив 26490 грн./га, що на 9090 грн./га більше до контролю і рівень рентабельності 147,4% (+ 30,6% до контролю), собівартість зерна кукурудзи становила 1536 грн./т (- 218 грн./т до контролю). При вирощуванні гібриду НК Лемеро отримано 25900 грн./га умовно чистого доходу, що на 8410 грн./га більше порівняно до контролю, рівень рентабельності становив 143,7% або на 27,3% більше до контролю, собівартість зерна кукурудзи, порівняно з контролем, знизилася на 197 грн./т.

20. Встановлено, що найкращі показники економічної ефективності вирощування сої були на варіантах проведення деструкції соломи препаратом «Вермистим-Д», внесення органічних добрив «Біопроферм» з наступною сівбою гірчиці білої на сидерат де умовно чистий дохід сорту Богеміанс становив 21283 грн./га, сорту Сузір'я – 19066 грн./га, що порівняно до контролю більше на 8646 і 8540 грн./га, рівень рентабельності – на 18,4% і 28,2% собівартість зменшилася на 353 і 610 грн./т.

21. Найвищі коефіцієнти енергетичної ефективності в технології вирощування соняшнику встановлено в досліді сумісного застосування регуляторів росту для передпосівного оброблення і позакореневого підживлення на варіанті проведення передпосівного оброблення насіння регулятором росту «Вермийодіс» (4 л/т) та дворазового обприскування цим же препаратом по 4 л/га і становили у НК Бріо 2,65 у гібриду НК Роккі – 2,58 що більше, порівняно до контролю, відповідно, на 0,31 і 0,29. В технології вирощування кукурудзи, на варіанті проведення деструкції соломи препаратом «Вермистим Д» (6 л/га) в поєднанні із сівбою сумішки гірчиці білої і редьки олійної на сидерат найвищі коефіцієнти енергетичної ефективності встановлено у гібриду НК Термо 2,79, у гібриду НК Лемеро – 2,81, що, відповідно, на 0,30 і на 0,31 більше, порівняно до контролю. В технології вирощування сої найвищі коефіцієнти енергетичної ефективності встановлено у сорту Богеміанс 2,52 (+ 0,32 до контролю), у сорту сої Сузір'я – 2,33 (+ 0,22 до контролю) на варіанті проведення деструкції соломи препаратом «Вермистим Д» (7 л/га) та внесення 4 т/га органічного добрива «Біопроферм» в поєднанні із сівбою гірчиці білої.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами багаторічних польових і лабораторних досліджень, їх економічного та енергетичного аналізу, для підвищення врожайності та якості зерна соняшнику, кукурудзи на зерно та сої, агропідприємствам зони Лісостепу Західного на дерново-підзолистих, ґрунтах доцільно:

1. В технологіях вирощування соняшнику проводити передпосівне оброблення насіння регулятором росту «Вермимаг» в дозі 6 л/т або «Вермийодіс» в дозі 5 л/т та дворазове обприскування рослин під час вегетації цими ж препаратами по 6 і 4 л/га відповідно, .

2. З метою збільшення урожайності кукурудзи і поліпшення родючості ґрунту, проводити деструкцію соломи попередника препаратом «Вермистим-Д» (6 л/га) з сівбою на сидерат суміші гірчиці білої 1,8 млн./га і редьки олійної 1,5 млн./га схожих насінин.

3. Для збільшення урожайності сої, поліпшення якості продукції і біологізації систем землеробства, активізації процесу розкладання соломи попередника, застосовувати препарат «Вермистим-Д» (7 л/га) сумісно із внесенням рідких органічних добрив − гноївки 10 т/га або новітніх органічних добрив «Біогумус» – 4т/га або «Біопроферм» – 4 т/га, виготовлених методом вермикультивування і прискореної біологічної ферментації відповідно та сівбою гірчиці білої на сидерат.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Співавторство у монографіях

1. Солома та інші пожнивні рештки – органічне добриво для підвищення родючості ґрунтів : науково-виробниче видання (монографія) / В. М. Сендецький, О.Б. Тимофійчук, В. С. Гнидюк, О. М. Бунчак та ін. Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2014. 92 с. *(35% авторства: аналіз та узагальнення даних, написання розділів книги, редагування рукопису).*

2. Виробництво та використання органічних добрив : науково-виробниче видання (монографія) / І. А. Шувар, В. М. Сендецький, О. М. Бунчак, В. С. Гнидюк, О. Б. Тимофійчук. Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2015. 596 с. *(30% авторства: аналіз та узагальнення даних, написання розділів книги, редагування рукопису).*

3. Сидерати в сучасному землеробстві : науково-виробниче видання (монографія) / І. А. Шувар, О. М. Бердніков, В. М. Сендецький, Л. В. Центило, О. М. Бунчак. Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2015. 156 с. *(30% авторства: аналіз та узагальнення даних, написання розділів книги, редагування рукопису).*

4. Дощові черв'яки: наукові аспекти вирощування і практичне застосування : науково-виробниче видання (монографія) / І. П. Мельник, Н. М. Колісник, І. А. Шувар, В. М. Сендецький та ін. Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2015. 444 с. *(25% авторства: аналіз та узагальнення даних, написання розділів книги, редагування рукопису).*

5. Біологізація землеробства в Україні: реалії та перспективи : науково-виробниче видання (монографія) / В. В. Іванишин, М. В. Роїк, І. А. Шувар, Л. В.

Центило, В. М. Сендецький, О. М. Бунчак, Р. Ю. Гаврилянчик, В. С. Гнидюк, О. Б. Тимофійчук, Б. І. Шувар, Н. М. Колісник та ін. Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2016. 283 с. *(20% авторства: аналіз та узагальнення даних, написання розділів книги, редагування рукопису).*

6. Сидерація в технологіях сучасного землеробства : науково-виробниче видання (монографія) / І. А. Шувар, М. В. Роїк, В. В. Іванишин, В. М. Сендецький, Л. В. Центило та ін. / за заг. ред. І. А. Шувара, М. В. Роїка. Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2016. 182 с. *(20% авторства: аналіз та узагальнення даних, написання розділів книги, редагування рукопису).*

7. Солома, післяжнивні рештки і сидерати – агротехнологічні елементи біологізації сучасного землеробства : монографія / В. В. Іванишин, І. А. Шувар, М. І. Бахмат, В. М. Сендецький, С. П. Танчик, Л. В. Центило, О. М. Бунчак, Т. В. Мельничук, Н. М. Колісник, Б. В. Тимофійчук, І. П. Мельник, Б. І. Шувар, П. Б. Тимофійчук / за заг. ред. І. А. Шувара, В. М. Сендецького. Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2020. 292 с. *(20% авторства: аналіз та узагальнення даних, написання розділів книги, редагування рукопису).*

Статті в наукових фахових виданнях України

8. Сендецький В. М. Використання соломи та інших рослинних решток для підвищення родючості ґрунту. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету.* № 22. Кам'янець-Подільський: ПП Зволейко Д. Г., 2014. С. 25–27.

9. Сендецький В. М., Центило Л. В. Біологічна ефективність використання біодеструкторів. *НТЗ Вісник Житомирського національного агроекологічного університету.* № 2 (42). Т. 1. Житомир, 2014. С. 93–99. *(60% авторства: отримання експериментальних даних, аналіз та узагальнення статті).*

10. Абрамик М. І., Сендецький В. М. Сумісне застосування сидератів і деструкції соломи та інших рослинних решток препаратом «Вермистим-Д». *Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Передгірне та гірське землеробство і тваринництво».* Вип. 57. Львів – Оброшино, 2015. С. 3–6. *(70% авторства: отримання експериментальних даних, аналіз та узагальнення результатів, написання статті).*

11. Сендецький В. М. Визначення оптимальних умов вирощування червоних дощових каліфорнійських черв'яків. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету*. 2015. № 23. С. 72–81.

12. Сендецький В. М. Вплив регуляторів росту на ріст, розвиток та формування врожайності рослин соняшнику. *Науково-теоретичний, науково-практичний журнал «Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету»*. № 3 (45). 2017. С. 40–43.

13. Сендецький В. М. Передпосівне оброблення насіння соняшнику регуляторами росту і його вплив на формування врожайності в умовах Лісостепу Західного. *Збірник ПДАТУ «Подільський вісник»*. 2017. Вип. 26. Ч. І. С. 175–179.

14. Сендецький В. М. Вплив комплексних регуляторів росту на врожайність соняшнику в умовах Лісостепу Західного. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»*. 2017. Вип. 4. Київ. С. 100–108.

15. Сендецький В. М. Особливості фотосинтетичної діяльності гібридів кукурудзи залежно від застосування соломи та сидератів в умовах Лісостепу Західного. *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*. 2017. № 4. С. 71–76.

16. Сендецький В. М. Економічна ефективність вирощування соняшнику за передпосівного оброблення насіння регуляторами росту. *Збірник ПДАТУ «Подільський вісник».* 2017. Вип. 27. С. 316–320.

17. Сендецький В. М. Густота стояння рослин та урожайність гібридів соняшнику за передпосівного оброблення насіння регуляторами росту. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Інституту рослинництва ім. Юр'єва.* Харків, 2018. Вип. 24. С. 93–102.

18. Сендецький В. М. Вплив елементів технології вирощування на фотосинтетичну і насіннєву продуктивність посівів соняшнику. *Білоцерківський національний аграрний університет. Агробіологія* (http://agrobiologiya.net.ua/) *Збірник наукових праць*. 2018. № 1 (138). С. 192–201.

19. Сендецький В. М. Продуктивність соняшнику при застосуванні регуляторів росту в адаптивній технології його вирощуванні. *Збірник Херсонського державного аграрного університету «Таврійський науковий вісник».* Вип. 101. Херсон, 2018. С. 93–99.

20. Сендецький В. М. Схожість та густота стояння рослин гібридів соняшнику за передпосівного оброблення насіння. *Подільський державний аграрно-технічний університет. Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка, сільськогосподарські науки, технічні науки, економічні науки*. Вип. 28. 2018. С. 120–125.

21. Гораш О. С., Сендецький В. М. Вплив сумісного застосування соломи та сидератів на продуктивність кукурудзи на зерно. *Збірник наукових праць національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»*. Вип. 1. Київ, 2018. С. 23–33. *(60% авторства: отримання експериментальних даних, аналіз та узагальнення результатів, написання статті)*.

22. Сендецький В. М. Продуктивність кукурудзи на зерно за сумісного застосування соломи та сидератів в умовах Західного Лісостепу. *Миронівський Інститут пшениці ім. В. М. Ремесла. Миронівський Вісник*. Вип. 6. 2018. С. 159–167.

23. Сендецький В. М. Формування продуктивності кукурудзи залежно від сумісного застосування соломи та сидератів. *Аграрний вісник Причорномор'я.* Одеса, 2018. № 87. С. 82–89.

24. Сендецький В. М. Ріст і розвиток рослин кукурудзи залежно від застосування соломи і сидератів. *Дніпропетровський державний аграрно-економічний інститут*. *Агрологія.* 2018. № 3. С. 281–285.

25. Сендецький В. М., Гораш О. С. Вплив сумісного застосування соломи, сидератів та органічних добрив на ріст і розвиток рослин сої в умовах Лісостепу Західного. *Збірник Херсонського державного аграрного університету «Таврійський науковий вісник».* Вип. 100. Т. 1. 2018. С. 35–45. *(60% авторства: отримання експериментальних даних, аналіз та узагальнення результатів, написання статті).*

26. Сендецький В. М. Шляхи підвищення економічної ефективності вирощування кукурудзи. *Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету. Економічні науки.* 2018. № 1 (36). С. 21–23.

27. Сендецький В. М. Економічна ефективність вирощування сої залежно від застосування органічних компонентів. *«Наукові горизонти» («Scientific horizons»).* 2018. № 1 (64). С. 64–69.

28. Сендецький В. М. Ефективність сумісного застосування соломи і сидерату в технології вирощування кукурудзи в умовах Західного Лісостепу. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Інституту рослинництва ім. Юр'єва*. Харків. 2018. Вип. 25. С. 64–71.

29. Сендецький В. М. Урожайність та якісні показники зерна кукурудзи за сумісного застосування соломи та сидератів. *Збірник Херсонського державного аграрного університету «Таврійський науковий вісник».* Вип. 105. Херсон, 2019. С. 147–154.

30. Сендецький В. М. Продуктивність сої залежно від сумісного застосування соломи, сидератів та органічних добрив в умовах Лісостепу Західного. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Зрошуване землеробство».* 2019. № 71. С. 123–127.

31. Сендецький В. М. Вплив регуляторів росту на врожайність соняшнику за вирощування в умовах Лісостепу Західного. *Науковий вісник НУБІП.* 2017. № 269. С. 53–61.

Статті у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз

32. Сендецький В. М. Вплив гумінових препаратів на врожайність і якісні показники насіння соняшнику в умовах Лісостепу Західного. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Агрономія.* Київ : НУБіП України, 2018. Вип. 294. С. 32–41.

33. Сендецький В. М. Ефективність виробництва соняшнику за різних способів застосування регуляторів росту в умовах Західного Лісостепу. *Науковий вісник НУБІП.* № 286 (2018). С. 58–67.

34. Гораш О. С., Сендецький В. М. Оптимізація продукційного процесу агроценозу соняшнику при використанні регуляторів росту. *Науковий вісник НУБІП*. URL: *dopovidi_nubip@ukr.net. (60% авторства: отримання експериментальних даних, аналіз та узагальнення результатів, написання статті).*

35. Сендецький В. М. Особливості фотосинтетичної продуктивності посівів сої залежно від сумісного застосування соломи, сидератів та органічних добрив. *Національний університет біоресурсів і природокористування України. Наукові доповіді НУБІП України* (електронний варіант). № 3 (73) (2018) http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/10811.

Статті в наукових виданнях інших держав

36. Сендецкий В. Н. Использование биодеструктора «Вермистим-Д» для переработки соломы и других растительных остатков с целью повышения плодородия почвы в биологическом земледелии. *Сборник научных работ Донского НИИСХ*. Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2014. С. 76–80.

37. Сендецкий В. Н. Применение препарата «Вермистим-Д» для деструкции соломы и других растительных остатков. *Сборник научных работ Института Коми Уро РАН.* Сыктывкар, 2015. С. 159–161.

38. Сендецкий В. Н., Гораш А. С. Формирование продуктивности сои в зависимости от совместного применения соломы, сидератов и органических удобрений. *УО «Гродненский государственный аграрный университет». Сборник научных трудов «Сельское хозяйство – проблемы и перспективы».* 2018. Т. 42. Агрономия. С. 25–33. *(60% авторства: отримання експериментальних даних, аналіз та узагальнення результатів, написання статті).*

39. Сендецкий В. Н. Влияние деструкции соломы и сидератов на производительность кукурузы на зерно. *Вестник Донского государственного аграрного университета. Спецвыпуск «Сельскохозяйственная наука ближнего зарубежья».* 2018. № 2 (28.3). С. 55–62.

40. Bakhmat M., Sendetsky I., Sendetsky W. Economic evaluation of efficiency of oil growing with the use of humin preparations. ж. «Modern engineering and innovative technologies». Німеччина. Вип. 16 (том 2). 2021. С. 36–48. URL: https://www.moderntechno.de/index.php/meit/issue/view/meit16-02/meit16-02 *(50% авторства: отримання експериментальних даних, аналіз та узагальнення, написання статті).*

Статті в інших виданнях

41. Шувар І. А. Поліпшення родючості ґрунтів застосуванням органічних добрив і комплексних гумінових препаратів, виготовлених за новітніми технологіямии / І. А. Шувар, В. С. Гнидюк, В. М. Сендецький, О. Б. Тимофійчук, О. М. Бунчак. *Українські чорноземи на початку третього тисячоліття* : науково-практичний збірник «Посібник українського хлібороба». Т. І. Київ, 2016. С. 195–201. *(40% авторства: отримання експериментальних даних, отримання експериментальних даних, аналіз та узагальнення результатів, написання статті).*

42. Володимир Сендецький, Тарас Мельничук, Володимир Матвієць, Любомира Туць. Біологізація технології вирощування сої. *Агробізнес сьогодні*. 2021. № 3 (442), лютий. С. 34–37. *(400% авторства: отримання експериментальних даних, аналіз та узагальнення результатів, написання статті).*

43. Володимир Сендецький, Тарас Мельничук, Ганна Жирун, Наталія Матвієць. Солома, післяжнивні рештки та сидерати – елементи біологізації агротехнологій. *Агробізнес сьогодні*. 2021. № 5 (444), березень. С. 54–57. *(50% авторства: отримання експериментальних даних, аналіз та узагальнення результатів, написання статті).*

Тези доповідей на наукових конференціях

44. Сендецький В. М. Сумісне застосування сидератів і деструкції соломи та рослинних решток «Вермистимом-Д». *Актуальні проблеми агропромислового виробництва України* : збірник матеріалів всеукр. науково-практ. конф. молодих вчених. Інститут сільського господарсьва Карпатського регіону, Львів, Оброшино, 2014. С. 59–61.

45. Сендецький В. М., Гнидюк В. С. Використання соломи і рослинних решток на органічні добрива за допомогою деструктора соломи «Вермистим-Д». *Регуляція*

росту і розвитку рослин: фізіолого-біохімічні і генетичні аспекти : тези доповідей у збірнику матеріалів III Міжнар. наук. конф. Харківського нац. ун-ту ім. В. Н. Каразіна. Харків, 2014. С. 176–177.

46. Гнидюк В. С., Сендецький В. М. Технологія отримання органічної продукції. *Химия, био- и нанотехнологии, экология и экономика в пищевой и косметической промышленности* : материалы III Междунар. научно-практ. конф. Збірник наукових праць Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (15–16 жовтня 2015 р.). Харків, 2015. С. 256–258.

47. V. M. Sendetskyy. Use straw and plant residues into organic fertilizer using destructors straw. Modern directions in chemistry, biology, pharmacy and biotechnology. Lviv Polytechnic Publishing House, 2015.

48. Колісник Н. М., Сендецький В. М., Тимофійчук Б. В. Біостимулятори добрива виробництва ПП «Біоконверсія» – вагомий резерв підвищення врожайності. *Збірник Уманського національного університету садівництва «Матеріали всеукраїнської наукової конференції»* (20 квітня 2016 р.). Умань, 2016. С. 48–51.

49. Мельник І. П., Сендецький В. М. Новітні технології поліпшення родючості ґрунтів для виробництва екологічно чистої продукції та охорони довкілля в сучасному землеробстві. *Селекція, насінництво, технології вирощування круп'яних та інших сільськогосподарських культур: досягнення і перспективи* : збірник наукових праць міжнар. науково-практ. конф., присвяченої 90-річчю від дня народження видатного вченого-селекціонера О. С. Алексеєвої (25–26 квітня 2016 р., ПДАТУ, м. Кам'янець-Подільський). Тернопіль : Крок, 2016. С. 269–272.

50. Сендецький В. М., Лис Н. М., Абрамик Л. М. Застосування сучасних регуляторів росту рослин в технологіях вирощування озимого ріпаку. *Ортогенез – стан, проблеми та перспективи вивчення рослин в культурних і природних ценозах* : матеріали міжнар. конф. ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет». Херсон. 2016. С. 170–171.

51. Сендецький В. М. Поліпшення родючості ґрунтів з допомогою ефективних мікроорганізмів. *Збірник міжнародної науково-практичної конференції ПДАТУ* (14–18 березня 2017 р.). Кам'янець-Подільський, 2017. С. 38–40.

52. Тимофійчук О. Б., Сендецький В. М., Козіна Т. В. Сидерати – невід'ємна складова біологізації землеробства. *Збірник міжнародної науково-практичної конференції ПДАТУ* (14–18 березня 2017 р.). Кам'янець-Подільський, 2017. С. 42–43.

53. Сендецкий В. Н. Эффективность совместного применения соломы и сидератов в условиях Западной Лесостепи Украины. *Збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 120-річчю з дня народження академіка І. Дігусара* (м. Кишинів, 6–7 вересня 2017 р.). С. 196–200.

54. Шувар І. А., Іванишин В. В., Сендецький В. М. Агроекологічні основи поліпшення родючості ґрунтів для сталого функціонування агроекосистем, виробництва екологічно чистої продукції та охорони довкілля в сучасному землеробстві. *Актуальні проблеми підвищення родючості ґрунтів та застосування агрохімічних засобів в агрофітоценозах* : матеріали міжнар. науково-практ. інтернет-конф., присвяченої Міжнародному Дню агрохіміка (7–9 червня 2017 р.). Львів, 2017. С. 255–265.

55. Козіна Т. В., Сендецький В. М. Застосування регуляторів росту під час вирощування гірчиці білої на насіння та культур на сидерат. *Новітні системи землеробства та шляхи підвищення еколого-біологічної ефективності використання земель в сучасному агрокомплексі* : матеріали міжнар. науково-практ. конф. (25–26 травня 2017 р.). Дніпро : ДДАЕУ, 2017. С. 148–151.

56. Сендецький В. М., Колісник Н. М., Тимофійчук Б. В. Застосування біостимуляторів-добрив виробництва ПП «Біоконверсія» для стабілізації врожаїв в сучасному землеробстві. *Новітні системи землеробства та шляхи підвищення еколого-біологічної ефективності використання земель в сучасному агрокомплексі* : матеріали міжнар. науково-практ. конф. (25–26 травня 2017 р.). Дніпро : ДДАЕУ, 2017. С. 183–186

57. Сендецкий В. Н., Бунчак А. М., Шувар И. А., Климчук Н. Н. Загрязнение почв в агроэкосистемах Прикарпатья и пути его решения. *Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства* : сборник научных трудов по материалам V Междунар. научной экологической конф. / сост. В. В. Корунчикова; под ред. И. С. Белюченко. Краснодар : КубГАУ, 2017. С. 381–383.

58. Тимофийчук Б. В., Колиснык Н. М., Сендецкий В. Н., Тимофийчук А. Б. Улучшение плодородия почв в результате совместного использования соломы и сидератов в условиях Западной Лесостепи Украины. *Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства* : сборник научных трудов по материалам V Междунар. научной экологической конф. / сост. В. В. Корунчикова; под ред. И. С. Белюченко. Краснодар : КубГАУ, 2017. С. 393–397.

59. Сендецький В. М., Тимофійчук О. Б., Матвійчук О. В., Булавінець В. М. Вплив деструкції соломи сумісно з посівом сидератів на поліпшення родючості ґрунтів в умовах Лісостепу Західного. *Збірник наукових праць «Охорона ґрунтів» ДУ «Інститут охорони ґрунтів України»*. Вип. 5. Київ, 2017. С. 125–132.

60. Гораш О. С., Сендецький В. М., Козіна Т. В. Формування продуктивності сої залежно від системи удобрення в умовах Західного Лісостепу. *Сучасний рух науки* – II Міжнар. науково-практ. інтернет-конференція, присвячена головній місії Міжнародного електронного науково-практичного журналу «WayScience» – прокласти шлях розвитку сучасної науки від ідеї до результату (28–29 червня 2018р.). Дніпро, 2018. С. 104–109.

61. Сендецький В. М. Формування продуктивності гібридів соняшнику залежно від застосування комплексних гумінових препаратів. *Аграрна наука та освіта в умовах євроінтеграції* : збірник наук. праць міжнар. наук.-практ. конф. Ч. 1. (м. Кам'янець-Подільський, 20–21 березня 2019 р.). – Тернопіль : Крок, 2019. С. 148–150.

62. Сендецкий В. Н Солома и сидераты как элементы агротехнологий современного земледелия Украины. *Наука, производство, бизнес: современное состояние и пути инновационного развития аграрного сектора на примере агрохолдинга «Байсерке-Агро» :* сборник трудов междунар. научно-практ. конф., посвященной 70-летию заслуженного деятеля Республики Казахстан Досмухамбетова Темирхана Мынайдаровича (4–5 апреля 2019 г.). Т. 3. 2019. С. 149–152.

63. Сендецький В. М. Вплив сумісного застосування соломи і сидератів на родючість ґрунтів і урожайність кукурудзи на зерно в умовах Західного Лісостепу.

Історія освіти, науки і техніки в Україні : матеріали XIV Всеукр. конф. молодих учених та спец., присвяч. ювіл. датам від дня народж. видатних учених в галузі аграр. наук – основоположників с.-г. досл. справи в Україні за наук. напрямами, професорів – Богданова Сергія Михайловича (1859–1920), Шиндлера Камілла Гавриловича (1869–1940) та чл.-кор. АН УРСР Тюленєва Миколи Олександровича (1889–1969) (м. Київ, 17 травня 2019 р.), НААН, ННСГБ, Рада молодих вчених НААН [та ін.] ; уклад. В. А. Вергунов, А. С. Білоцерківська, Х. М. Дмитрієва ; редкол. : В. А. Вергунов (голова) [та ін.]. Київ : КОМПРИНТ, 2019. С. 573–577.

64. Козіна Т. В., Сендецький В. М., Сончак А. А., Матвійчук О. В. Вплив сумісного застосування соломи і сидератів на родючість дерново-підзолистих ґрунтів в умовах Лісостепу Західного. *Розвиток аграрної галузі та впровадження наукових досліджень у виробництво* : матеріали міжнар. науково-практ. конф. (м. Миколаїв, 16–18 жовтня 2019 р.). Миколаїв : МНАУ, 2019. С. 130–132.

65. Гораш А. С., Сендецький В. М., Козіна Т. В. Вплив сумісного застосування соломи та сидерату на продуктивність агроценозу сої. *Перлини степового краю* : матеріали всеукр. науково-практ. конф. (м. Миколаїв, 20–22 листопада 2019 р.). Миколаїв : МНАУ, 2019. С. 47–48.

66. Сендецький В. М., Козіна Т. В. Деструкція соломи біопрепаратом «Вермистим-Д» – важливий резерв підвищення родючості ґрунтів. *Розвиток аграрної галузі та впровадження наукових досліджень у виробництво* : матеріали III Міжнар. науково-практ.конф. (м.Миколаїв, 4–6 листопада 2020 р.).Миколаїв: МНАУ,2020. 84с.

67. Сендецький В. М., Налужний Р. І. Солома і сидерати як важливі елементи відновлення родючості ґрунтів. *Управління та раціональне використання земельних ресурсів в новостворених територіальних громадах: проблеми та шляхи їх вирішення* : матеріали V Всеукр. науково-практ. конф. (4–5 березня 2021 р.). Херсонський державний аграрно-економічний університет. Кафедра землеустрою, геодезії та кадастру. Херсон, 2021. С. 351–354.

68. Сендецький В. М., Козіна Т. В. Урожайність сої за сумісного застосування соломи, органічних добрив та сидератів. *Інноваційні технології в рослинництві*. IV Всеукр. наукова інтернет-конф. (м. Кам'янець-Подільський, 10 травня 2021 р.). 2021. С. 141–144

69. Сендецький В.М., Козіна Т.В. Застосування біопрепарату «Вермистим-Д» для перероблення соломи та післяжнивних решток. *Сучасний стан науки в сільському господарстві та природокористуванні: теорія і практика*. II міжнародна наукова інтернет-конференція (20 листопада 2020 р.). Західноукраїнський національний університет Кафедра агрономії, екології та агроінженерії, Подільський державний аграрно-технічний університет. м. Тернопіль, 2020. С.- 154-157.

Патенти на корисну модель

70. Спосіб одержання біодобрива «Вермимаг». Мельник І. П., Колісник Н. М., Гнидюк В. С., Сендецький В. М. Патент на корисну модель. Україна. №83688, бюлетень № 18 від 25.09.2013. *(20% авторства: участь в патентному пошуку, проведенні експериментальних досліджень та оформленні патенту).*

71. Спосіб сумісного застосування сидератів і деструкції соломи та рослинних решток деструктором «Вермистим-Д». Сендецький В. М., Тимофійчук О. Б., Гнидюк В. С., Козіна Т. В. Патент на корисну модель. Україна. № 96075, бюлетень № 1 від 12.01.2015. *(30% авторства: участь в патентному пошуку, проведенні експериментальних досліджень та оформленні патенту).*

72. Спосіб застосування сидератів, соломи та добрив нового покоління в органічному землеробстві. Сендецький В. М., Шувар І. А., Колісник Н. М., Тимофійчук О. Б., Гнидюк В. С. Патент на корисну модель. Україна. № 99833, бюлетень № 12 від 25.08.2015. *(20% авторства: участь в патентному пошуку, проведенні експериментальних досліджень та оформленні патенту).*

73. Спосіб підвищення родючості ґрунтів. Колісник Н. М., Сендецький В. М., Гнидюк В. С., Тимофійчук О. Б., Бердніков О. М., Потапенко Л. В. Патент на корисну модель. Україна. № 104196, бюлетень № 1 від 12.01.2016. *(20% авторства: участь в патентному пошуку, проведенні експериментальних досліджень та оформленні патенту).*

74. Спосіб підвищення врожайності та посівних якостей насіння батьківських ліній та гібридів соняшнику. Буряк Ю. В., Колісник Н. М., Сендецький В. М., Огурцов Ю. С., Чернобаб О. В., Шувар І. А. Патент на корисну модель. Україна. №107576, бюлетень № 11 від 10.06.2016. *(20% авторства: участь в патентному пошуку, проведенні експериментальних досліджень та оформленні патенту).*

75. Спосіб виробництва органічних добрив «Біопроферм-Дзвін» методом пришвидшеної біологічної ферментації. Градовий В.С., Градовий В.В., Дудар Т.В., Колісник Н.М., Сендецький В.М., Гнидюк В.С Патент на корисну модель. Україна. №108033, бюлетень № 12 від 24.06.2016. *(20% авторства: участь в патентному пошуку, проведенні експериментальних досліджень та оформленні патенту).*

76. Спосіб застосування регуляторів росту в технології вирощування соняшнику. Сендецький В. М. Патент на корисну модель. Україна. № 121798, бюлетень № 23 від 11.12.2017.

77. Спосіб підвищення врожайності кукурудзи. Сендецький В. М., Колісник Н. М., Бахмат О. М. №136458 Патент на корисну модель. Україна. № 136458, бюлетень № 16 від 27.08.2019. *(30% авторства: участь в патентному пошуку, проведенні експериментальних досліджень та оформленні патенту).*

Методичні рекомендації

78. Екологічна система землеробства. Науково-методичні рекомендації / С. П. Танчик, Л. В. Центило, Ю. П. Манько, О. А. Цюк, А. І. Бабенко, О. С. Павлов, І. П. Яцук, В. В. Сінченко, В. М. Сендецький. Київ, 2017. 55 с. *(20% авторства: отримання експериментальних даних, аналіз та узагальнення результатів, підготовка до друку)*

79.Іванишин В. В., Гораш О. С., Сендецький В. М., Шувар І. А., Центило Л. В., Бунчак О. М., Колісник Н. М., Тимофійчук Б. В. Застосування регуляторів росту в адаптивній технології вирощування соняшнику. Науково-практичні рекомендації / за заг. ред. В. М. Сендецького. Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2018. 72 с. *(30% авторства: отримання експериментальних даних, аналіз та узагальнення результатів, підготовка до друку).*

80. Використання ресурсів соломи і сидератів в сучасному землеробстві. Науково-практичні рекомендації. Іванишин В. В., Роїк М. В., Шувар І. А., Сендецький В. М., Гораш О. С., Танчик С. П., Центило Л. В., Бунчак О. М., Мельничук Т. В., Колісник Н. М., Тимофійчук Б. В., Шувар А. М. Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2019. 68 с. *(30% авторства: отримання експериментальних даних, аналіз та узагальнення результатів, підготовка до друку).*

АНОТАЦІЯ

СЕНДЕЦЬКИЙ В.М.. Наукові основи формування продуктивності агроценозів із застосуванням гумінових препаратів і новітніх органічних добрив в умовах Лісостепу Західного. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво. – Подільський державний аграрно-технічний університет, Кам'янець-Подільський, 2021.

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукового завдання, що дозволяє розвязати проблему підвищення врожайності соняшнику застосуванням комплексних гумінових препаратів, кукурудзи на зерно – під впливом системи удобрення ґрунту, застосуванням соломи і сидератів, та сої – застосуванням соломи, новітніх органічних добрив і гноївки в поєднанні із сидератом в умовах Лісостепу Західного.

Встановлено, що застосування препаратів «Вермимаг» і «Вермийодіс» для передпосівного оброблення і позакореневого підживлення в технології вирощування соняшнику сприяло активізації ростових процесів рослин протягом періоду вегетації, забезпечило збільшення врожайності культури та покращення якісних показників зерна.

Застосування в технології вирощування кукурудзи гумінового препарату для проведення деструкції соломи і післяжнивних решток попередника та висівання гірчиці білої і редьки олійної на сидерат, значно поліпшило агрофізичні і агрохімічні властивості та поживний режим ґрунту, його біологічну активність, що позитивно вплинуло на ріст і розвиток рослин і сприяло підвищенню зернової продуктивності досліджуваних гібридів.

Оброблення соломи попередника препаратом «Вермистим Д» із наступним внесенням гноївки чи органічних добрив «Біогумус» або «Біопроферм» виготовлених методом вермикультивування і прискореної біологічної ферментації відповідно, та сівбою гірчиці білої на сидерат, сприяло покращенню вегетації сої і забезпечило високу урожайність та належну якість продукції.

Проведеним аналізом встановлена висока економічна та енергетична ефективність агроценозів сформованих застосуванням гумінових препаратів і новітніх органічних добрив.

Ключові слова: продуктивність, деструкція, солома, сидерати, новітні органічні добрива, родючість ґрунтів.

АННОТАЦИЯ

СЕНДЕЦКИЙ В.М.. Научные основы формирования продуктивности агроценозов с применением гуминовых препаратов и новейших органических удобрений в условиях Лесостепи Западной. – Квалификационный научный труд на правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.09 – растениеводство. – Подольский государственный аграрно-технический университет, Каменец-Подольский, 2021.

В диссертационной работе приведены теоретическое обобщение и новое решение научной задачи, позволяющее решить проблему повышения урожайности подсолнечника применением комплексных гуминовых препаратов, кукурузы на зерно – под влиянием системы удобрения почвы применением соломы и сидератов, и сои – применением соломы, новейших органических удобрений и навоза в сочетании с сидератом в условиях Лесостепи Западной.

Установлено, что применение препаратов «Вермимаг» и «Вермийодис» для предпосевной обработки и внекорневой подкормки в технологии выращивания подсолнечника способствовало активизации ростовых процессов растений в течение вегетационного периода, обеспечило увеличение урожайности культуры и улучшение качественных показателей зерна.

Применение в технологии выращивания кукурузы гуминового препарата для проведения деструкции соломы и послеуборочных остатков предшественника и высева горчицы белой и редьки масличной на сидерат, значительно улучшило агрофизические и агрохимические свойства и питательный режим почвы, его биологическую активность, что положительно повлияло на повышение зерновой производительности исследуемых гибридов.

Проведение обработки соломы и послеуборочных остатков предшественника препаратом «Вермистым-Д» с последующим внесением навоза или органических удобрений «Биогумус», изготовленного методом вермикультивирования или «Биопроферм», изготовленного методом ускоренной биологической ферментации, с последующим посевом горчицы белой содействовало улучшению вегетации сои и обеспечило высокую урожайность и качество продукции.

Проведенным анализом установлена высокая экономическая и энергетическая эффективность агроценозов, сформированных применением гуминовых препаратов и новейших органических удобрений.

Ключевые слова: продуктивность, деструкция соломы, сидераты, новейшие органические удобрения, плодородие почв.

ABSTRACT

SENDETSKY V.M. Scientific bases of productivity formation of agrocenoses with the use of humic preparations and the newest organic fertilizers in the conditions of the Western Forest-Steppe. - Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

The dissertation for the degree of Doctor of Agricultural Sciences on a specialty 06.01.09 – crop production. – State Agrarian and Engineering University in Podilia, Kamyanets-Podilsky, 2021.

The dissertation presents a theoretical generalization and a new solution of the scientific problem, which allows to solve the problem of increasing the yield of sunflower using complex humic preparations, corn for grain - under the influence of fertilizer, straw and green manure, and soybeans - using straw, and new organics in combination with green manure in the conditions of the Western Forest-Steppe.

It was found that the use of agents "Vermimag" and "Vermiyodis" for pre-sowing treatment and foliar nutrition in the technology of sunflower cultivation contributed to the activation of plant growth processes during the growing season, increased crop yields and improved grain quality.

The use of humic preparation in the technology of corn cultivation for the destruction of straw and post-harvest residues of the predecessor and sowing of white mustard and radish oil on green manure, significantly improved the agrophysical and agrochemical properties and nutrient status of the soil, its biological activity and positive development of plants, increasing the grain productivity of the studied hybrids.

Treatment of the precursor straw with “Vermistym D” followed by application of manure or organic fertilizers “Biohumus” or “Bioproferm” fertilizers made by vermiculture and accelerated biological fermentation, respectively, and sowing of white mustard on green manure, contributed to the improvement of soybean vegetation and ensured high yields and proper product quality.

The analysis established the high economic and energy efficiency of agrocenoses formed by the use of humic preparations and the latest organic fertilizers.

Key words: productivity, destruction, straw, green manures, newest organic fertilizers, soil fertility.