

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ОРГАНІЧНОГО УДОБРЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ АГРОЦЕНОЗУ СОЇ

В. М. СЕНДЕЦЬКИЙ, доктор сільськогосподарських наук

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

Л. В. ЦЕНТИЛО, доктор сільськогосподарських наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Т. В. МЕЛЬНИЧУК, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий
співробітник

Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція

Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН

E-mail: vermos2011@ukr.net

<https://doi.org/10.31548/dopovid2022.05.006>

Анотація. Наведено результати досліджень впливу органічного удобрення застосуванням соломи, сидератів, гноївки, новітніх органічних добрив «Біогумус», «Біопроферм» на покращення родючості ґрунту та формування продуктивності агроценозу сої і визначено економічну ефективність агрозаходів. Встановлено покращення агрофізичних, агрохімічних показників, відмічено тенденцію підвищення вмісту гумусу в ґрунті на 0,08-0,17 %, зменшення кислотності ґрунту $pH_{\text{сол}}$ на 0,5-0,8 порівняно до контролю.

У всіх варіантах дослідів відмічено покращення біометричних показників формування агроценозу, збільшення площі листової поверхні, чистої продуктивності фотосинтезу, показників нагромадження сухих речовин. Досліджувані елементи технології вирощування впливали на зменшення забур'яненості посівів сої, сприяли збільшенню формування кількості бобів на рослині та маси 1000 насінин.

За застосування елементів органічного удобрення в усіх варіантах до контролю зростала продуктивність сортів сої Богеміанс та Сузір'я з найвищими показниками урожайності відповідно 3,58 та 3,29 т/га, що більше на 1,32 і 1,26 т/га. Встановлено поліпшення якісних показників зерна сої.

Найбільший умовно чистий дохід у сортів Богеміанс та Сузір'я отримано у варіанті проведення деструкції соломи препаратом «Вермистим-Д» (7 л/га), внесення органічного добрива «Біопроферм» (4 т/га) з наступною сівбою гірчиці білої на сидерат: відповідно на 8,65 і 8,54 тис. грн./га; рівень рентабельності – на 18,4 і 28,2 %; собівартість зменшилася на 0,35 і 0,61 тис. грн./т порівняно до контролю.

Ключові слова: добрива, сільськогосподарські культури, урожайність, ґрунт, показники якості, «Біогумус», «Біопроферм»

Сендецький В. М., Центило Л. В., Мельничук Т. В.

Актуальність. Вітчизняні виробники сільськогосподарської продукції значної уваги стали надавати питанню пошуку нових шляхів залучення вторинної продукції сільськогосподарського виробництва до агротехнологічних схем вирощування культур. Перспективним напрямом стає використання соломи озимих і ярих культур та вирощування сидератів, внесення гноївки або новітніх органічних добрив виготовлених з відходів птахофабрик і подібним їм підприємств методами вермикультивування чи біологічної ферментації. Тому особливу актуальність мають дослідження щодо розроблення нових елементів технологій вирощування високорентабельних культур, у тому числі сої, які дають можливість отримати високу урожайність і забезпечити потребу українського ринку та експорту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Впровадження ефективних технологій вирощування сільськогосподарських культур на основі удосконалення існуючих та розроблення нових агротехнічних заходів спрямованих на раціональне використання природно-ресурсного потенціалу України, що актуально підтверджено науковими працями А. Бабича, А. Балаєва, О. Бахмата, С. Пономаренка, І. Огурцова, Ю. Буряка, І. Мельника та інших. За дослідженнями цих авторів,

основою та науково обґрунтованою альтернативою поліпшення родючості ґрунтів, збільшення урожайності сільськогосподарських культур за гострого дефіциту традиційних видів органічних добрив повинні стати солома, рослинні рештки та всебічне використання органічних відходів [1, 2, 5, 10].

Сидеральні проміжні культури відіграють істотну роль в сівозміні як спосіб зменшення рівня забур'яненості шляхом своєчасного обробітку ґрунту, так і провокуванням умов для проростання насіння бур'янів під пологом сидератів з подальшим їх знищенням при заорюванні зеленого добрива [3, 11].

За приорювання зеленої маси сидератів у ґрунті переважає мінералізація азоту, частина його втрачається, а за приорювання соломи без додаткового внесення азоту відбувається іммобілізація азоту ґрунту. Сумісне використання зелених добрив і соломи створює оптимальні умови для розкладання органічних речовин, яке відбувається за співвідношення вуглецю до азоту (C:N) у межах 20-25:1, забезпечуючи вищий коефіцієнт гуміфікації [6, 8, 14].

Зважаючи на відсутність традиційних органічних добрив через зменшення поголів'я ВРХ, актуальності набуває використання вторинної продукції агровиробництва – соломи зернових культур, ріпаку,

Седецький В. М., Центило Л. В., Мельничук Т. В. бадилля соняшнику, кукурудзи, природних органічних речовин – торфу, сапропелю, мулу озер [7, 9, 15].

Враховуючи ґрунтово-кліматичні та економічні умови України впродовж 2013-2018 рр. в ТзОВ «Агрофірма Колос», с. Пустоварівка Сквирського району Київської області виконано ряд експериментальних і виробничих досліджень з виробництва органічних добрив за допомогою компостування пришвидшеною ферментацією за аеробних умов з внесенням мікробних препаратів в кожній фазі компостування. Було створено різні схеми компостування в аеробних умовах на відкритих площадках за використання ціленаправлених біопрепаратів для компостування та отримання повноцінних органічних, органо-мінеральних добрив, які відповідають агрохімічним, фізико-хімічним, органолептичним, санітарно-бактеріологічним вимогам якості органічних добрив як для використання в традиційному, так і в органічному землеробстві. [13].

За внесення «Біоферму» водночас з поліпшенням поживного режиму ґрунт збагачувався органічними речовинами, поліпшувалися його фізичні і хімічні властивості, що сприяло покращенню показників продуктивності та якості вирощеної продукції [4].

Мета досліджень – дослідити вплив сумісного застосування соломи, сидератів та органічних добрив «Біогумус», «Біоферм»,

гноївки на елементи родючості дерново-підзолистого ґрунту, охарактеризувати біолого-морфологічні особливості формування продуктивності та визначити ефективність досліджуваних факторів в агроценозі сої.

Матеріали та методи дослідження. Експериментальні дослідження проведено впродовж 2014-2018 років на дослідному полі ПФ «Богдан і К» Снятинського району Івано-Франківської області за загальноприйнятими методиками. Господарство, відповідно до «Угоди про наукову співпрацю» із [ЗВО «Подільський державний університет»](#) і асоціацією «Біоконверсія», є базовим підприємством з виконання наукових досліджень, випробування і впровадження у виробництво регуляторів росту рослин, деструкторів, нових органічних добрив, вироблених підприємствами асоціації «Біоконверсія».

Технологія вирощування сої загальноприйнята для зони. Попередник – пшениця озима.

Після закінчення збирання пшениці озимої, соломі та інші рослинні рештки (4-5 т/га) обприскували розчином у воді деструктором «Вермисти Д» (300-400 л води на 1 га) і вносили згідно схеми досліду по 4 т/га органічних добрив «Біоферм» або «Біогумус», або 10 т/га гноївки.

Сендецький В. М., Центилю Л. В., Мельничук Т. В.

Заробляння стерні і органічних добрив проводили дисковим луцильником ЛДП-4 на глибину 6-8 см з наступною сівбою сидератів сівалкою СЗ-36 на глибину 4-5 см. Подрібнені сидерати восени приорювали на глибину 20-22 см. Навесні проводили ранньовесняне боронування та під передпосівну культивуацію вносили добрива $N_{10}P_{18}K_{22}$.

Дослідження виконано відповідно до принципу єдиної логічної відміни, правил доцільності, точності та вірогідності результатів дослідів з веденням необхідної документації. Під час обліку врожайності культури та у процесі визначення якісних показників зерна використано державні стандарти та технічні умови.

За роки виконання дослідження метеорологічні умови були типовими і повною мірою відображали агроекологічні та кліматичні ресурси західного Лісостепу України, що уможливило використовувати експериментальні дані у виробничих умовах.

Ґрунт дослідних ділянок характеризувався такими агрохімічними показниками: уміст азоту, що легко гідролізується за Корнфілдом – 67-76 мг/кг; рухомого фосфору і обмінного калію за Чириковим – відповідно 118-124 і 108-113 мг/кг; рН_{сол.} потенціометричним методом) – 4,54-5,20; уміст гумусу за Тюрінім – 3,05-3,39 %.

Висівали насіння сої сівалкою СЗ-36 міжряддями 12,5 см. Норма висіву сортів Богеміанс та Сузір'я в дослідах складала 650 тис. схожих частин на 1 га. Строк сівби сої визначали встановленням сталої температури ґрунту на глибині заробляння насіння в межах +12°C.

Схема дослідів: 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.

Площа ділянки – 100 м², облікова 80 м², повторення – триразове. Збирання врожаю здійснювалось прямим комбайнуванням SAMPO-500.

Математичний аналіз показників врожайності виконано з використанням дисперсійного і кореляційно-регресійного методів на комп'ютері з використанням сучасних пакетів прикладних програм Excel, Statistica 6,0 [12].

Результати дослідження та їх обговорення. 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

Сендецький В. М., Центило Л. В., Мельничук Т. В.
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/см³ меншою на час посіву сої і на 0,10-0,05 г/см³ 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.

За роки досліджень встановлено тенденцію підвищення вмісту гумусу в ґрунті на 0,08-0,17%, зменшення кислотності ґрунтів на 0,5-0,8, а виділення вуглекислого газу (CO₂) збільшувалося на 67 мгCO₂/м² за добу в фазу сходів, на 148 мгCO₂/м² за добу у фазу початок цвітіння порівняно до контролю.

За результатами обліків, густина 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 – 57655 тис./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. 1). Найвищі значення результативних показників в обох випадках отримано у варіанті досліді за проведення обприскування післяжнивних решток попередника деструктором Вермистим Д, 7 л/га, внесення ОД Біопроферм, 4 т/га і сівби гірчиці білої.

Коефіцієнт детермінації R² у межах від 0,84 до 0,98 свідчить про лінійну функціональну залежність між досліджуваними варіантами та результативними значеннями показників.

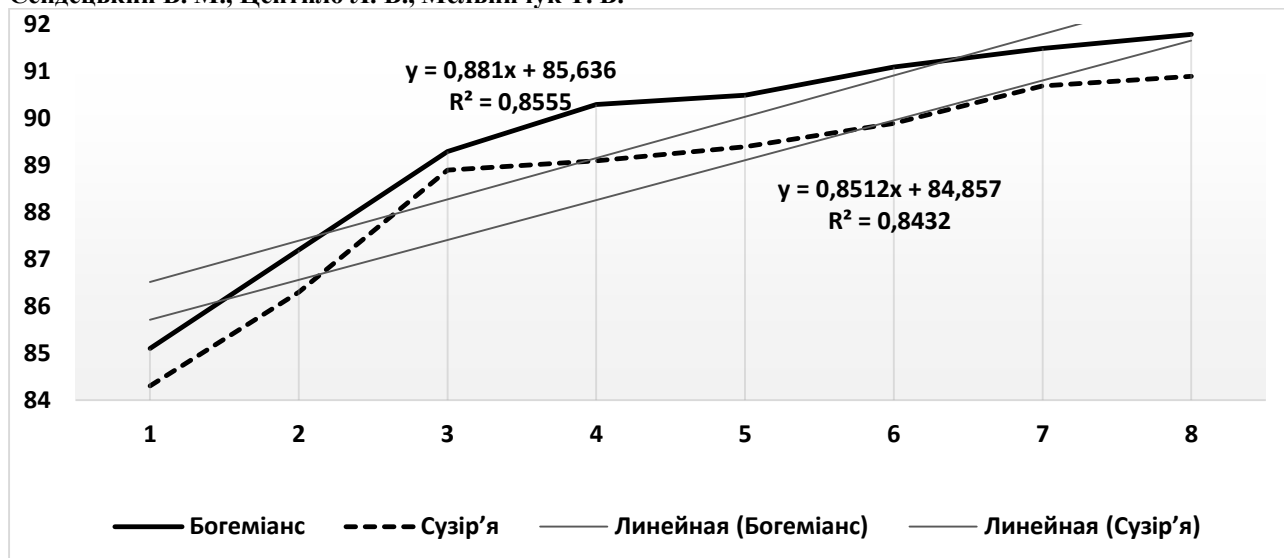


Рис. 1. Лінійна статистична залежність висоти рослин сої у фазі дозрівання від застосування соломи, сидерату та органічних добрив (середнє за 2014-2018 рр.), см.

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. /м² меншою порівняно до контролю (рис. 2).

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.

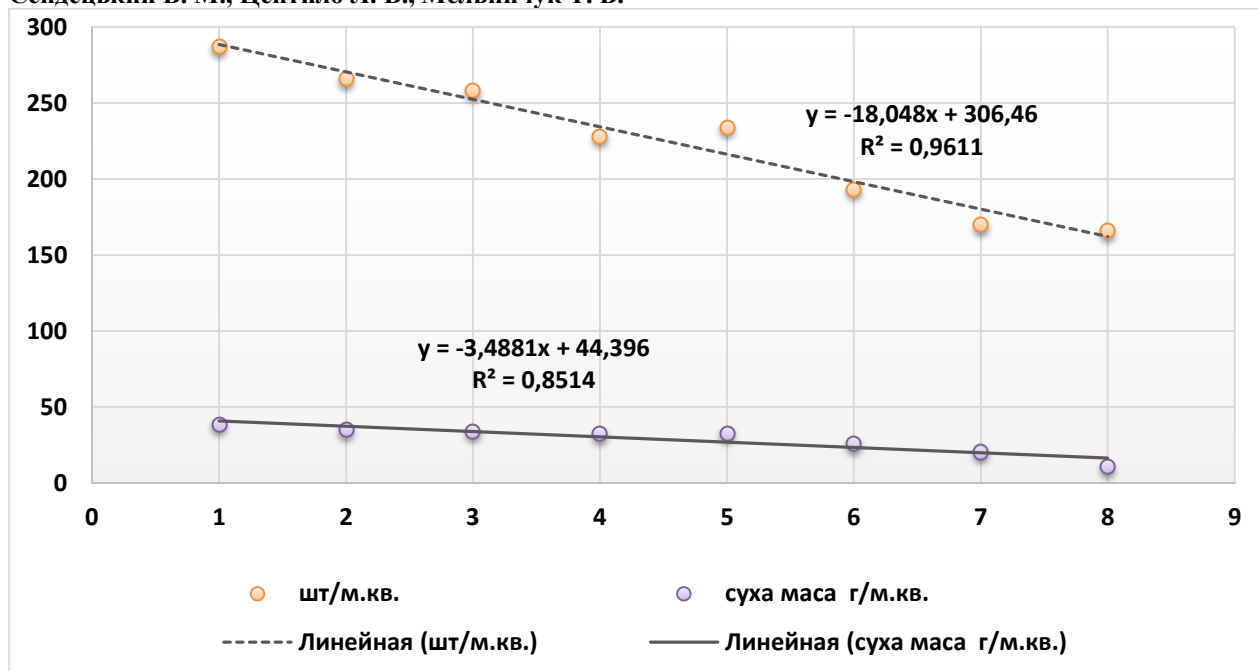


Рис. 2. Лінійна статистична залежність забур'яненості посівів сої за застосування соломи, сидератів та органічних добрив (середнє за 2014-2018 рр.)

Встановлено, що у кінці фази цвітіння найбільша площа листкової поверхні агроценозу сої, яка була у сорту Богеміанс 42,4 тис. м²/га, що на 8,3 тис. м²/га більше і у сорту Сузір'я – 41,8 тис. м²/га, що на 8,0 тис. м²/га більше, а чиста продуктивність фотосинтезу рослин сої у фазу цвітіння становила, відповідно, 11,84 і 11,65 г/м² на добу, що на 1,61 і 1,78 г/м² 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 встановлено прямий лінійний зв'язок між результативною та варіативною ознаками, що демонструє зростання чистої продуктивності фотосинтезу рослин сої залежно від застосування варіантів удобрення. Високі значення показників детермінації R^2 вказують на сильний прямий зв'язок між досліджуваними факторами (рис.3).

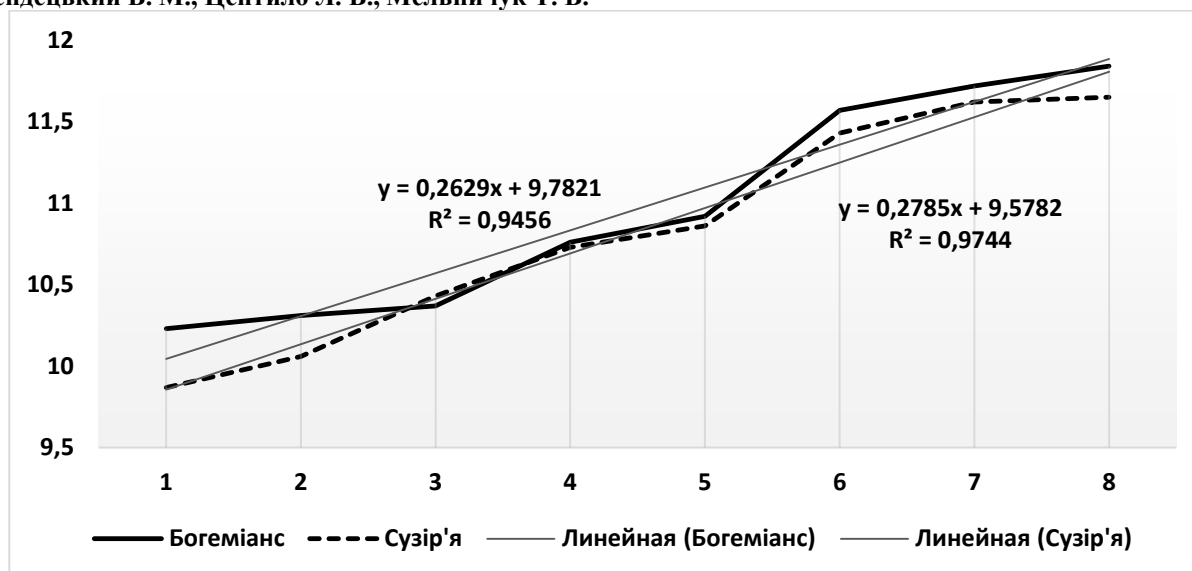


Рис. 3. Лінійна статистична залежність продуктивності фотосинтезу сої сортів Богеміанс і Сузір'я за сумісного застосування соломи, сидератів і органічних добрив (середнє за 2014-2018 рр.)

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.м²дн./га більшим, чиста продуктивність фотосинтезу рослин у фазі цвітіння була більшою на 0,94-1,81 г/м² за добу порівняно до контролю. Найкращі показники фотосинтетичного потенціалу посівів були у варіанті проведення деструкції соломи препаратом «Вермистим Д» в дозі 7 л/га із одночасним внесенням органічного добрива «Біоферм» в дозі 4 т/га в поєднанні із сівбою на сидерат гірчиці білої у сорту Богеміанс – 2,485 млн.м²дн./га, що більше на 0,429 млн.м²дн./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 у варіантах сумісного застосування органічних добрив і сидератів. У 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. до контролю.

Проведений аналіз результатів дослідження показав, що існує пряма лінійна залежність між застосуванням різних систем удобрення та продуктивністю рослин сої, зокрема за 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. 4).

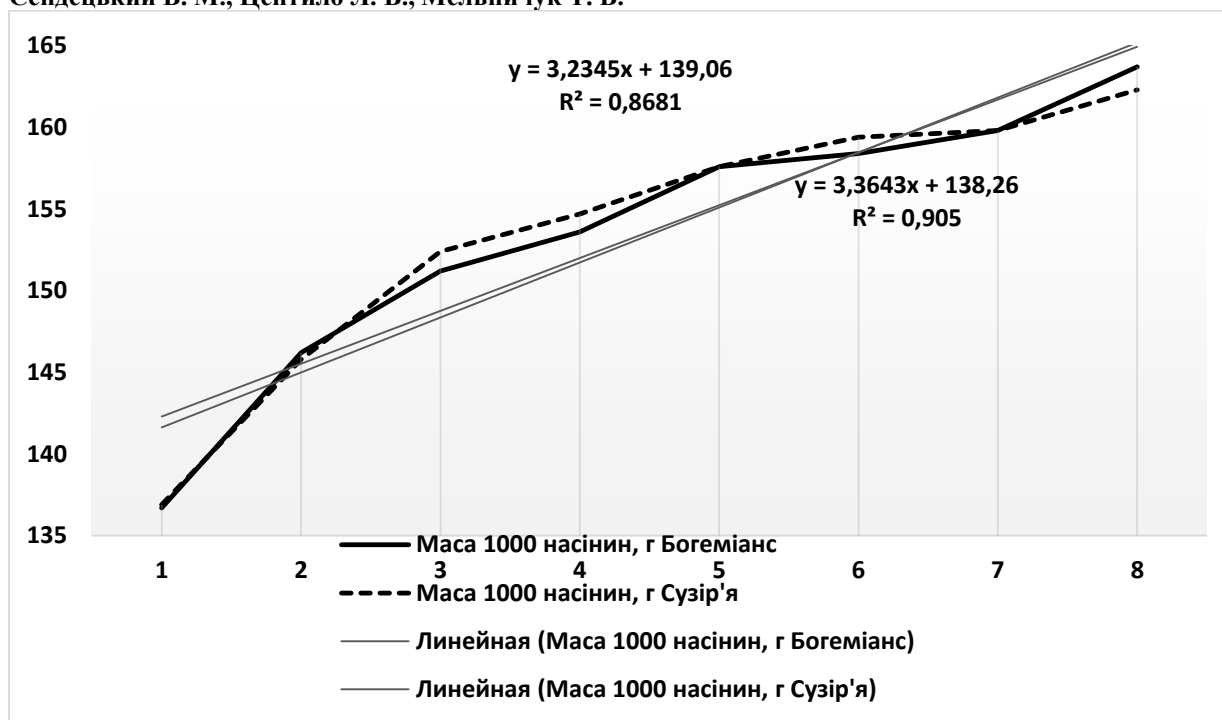


Рис. 4. Лінійна статистична залежність маси 1000 насінин та продуктивністю сої за сумісного застосування соломи, органічних добрив і сидерату (середнє за 2014-2018 рр.)

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 зростає 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.

Результатами досліджень встановлено, що найвища урожайність насіння сої сорту Богеміанс була у варіанті проведення деструкції соломи з одночасним внесенням органічного добрива

«Біопроферм» (4 т/га), виготовленого методом пришвидженої біоферментації та заробленням в ґрунт зеленої маси гірчиці білої і становила 3,58 т/га або на 1,32 т/га більше порівняно до контролю (табл. 1).

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 0,97-1,32 т/га, сої сорту Сузір'я – 0,89-1,26 т/га порівняно до контролю.

Сендецький В. М., Центилю Л. В., Мельничук Т. В.

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

Варіант досліджу (Фактор А)	Урожайність, т/га							
	2014	2015	2016	2017	2018	Середнє за 5 років	± до контролю	
							т/га	%
сорт Богеміанс (Фактор В – В ₁)								
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 (Фактор В – В ₂)								
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
<i>НІР₀₅ фактор А</i>	-	-	-	-	-	<i>0,03</i>	-	-
<i>НІР_{0,5} фактор В</i>	-	-	-	-	-	<i>0,08</i>	-	-
<i>НІР_{0,5} в3.д.АВ</i>	-	-	-	-	-	<i>0,01</i>	-	-

Варіант досліджу: 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 Біоферм, 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 Біоферм, 4 т/га + сівба гірчиці білої.

За результатами біохімічного найвищий вміст білку у сорту аналізу зерна сої встановлено Богеміанс – 43,1 % або на 2,8 %

Сендецький В. М., Центилю Л. В., Мельничук Т. В. більше, порівняно до контролю, у 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 сівбою на сидерат гірчиці білої. У цьому варіанті отримано найвищі показники вмісту сирого жиру 21,43 % (+ 1,51% до контролю) та зменшення вмісту сирової золи на 0,2 %.

Встановлено, що найкращі показники економічної ефективності вирощування сої були у 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 21,28 тис. грн./га, сорту Сузір'я – 19,06 грн./га, що порівняно до контролю більше на 8,65 і 8,54 тис. грн./га, рівень рентабельності був більший, відповідно, на 18,4% і 28,2% собівартість зменшилася, відповідно, на 0,35 і 0,61 тис. грн./т.

Висновки та перспективи подальших досліджень.

1. Проведення деструкції соломи препаратом «Вермистим-Д» сумісно із внесенням органічних добрив «Біогумус», «Біопроферм», гноївки з наступною сівбою гірчиці білої на сидерат покращило агрофізичні, агрохімічні показники відмічено тенденцію підвищення вмісту гумусу в ґрунті на 0,08-0,17 %, зменшення

кислотності ґрунтів на 0,5-0,8 порівняно до контролю.

2. У всіх варіантах застосування органічного удобрення встановлено покращення біометричних показників формування агроценозу. Зокрема у варіанті проведення деструкції соломи препаратом «Вермистим-Д» 7 л/га, внесення органічного добрива «Біопроферм», 4 т/га з наступною сівбою гірчиці білої на сидерат показники лінійного росту рослин сої на 6,7 і 6,6 см, висота прикріплення нижнього бобу на 2,1 і 2,5 см, тривалість вегетаційного періоду на 1,6-2,6 та 3,5-4,4 днів сої сортів Богеміанс та Сузір'я відповідно були більшими порівняно до контролю. Площа листової поверхні у завершенні фази цвітіння сорту Богеміанс на 8,3 тис. м²/га, сорту Сузір'я – на 8,0 тис. м²/га, чиста продуктивність фотосинтезу у фазу цвітіння – на 1,61 і 1,78 г/м² на добу, що забезпечило найвищі показники нагромадження сухих речовин у фазу дозрівання – відповідно, на 2,29 т/га і на 2,33 т/га більше контролю.

3. Досліджувані елементи технології вирощування впливали на забур'яненість посівів сої. Кількість бур'янів в агроценозі зменшувалась на 121-94 шт. /м² порівняно до контролю.

4. Застосування досліджуваних елементів органічного удобрення сприяло збільшенню формування репродуктивних органів, зокрема, кількість бобів на рослинах збільшувалась від 28 (на контролі) до

Сендецький В. М., Центило Л. В., Мельничук Т. В. 49 і від 29 до 50 шт., маса 1000 насінин збільшувалася на 19,7% і 18,5% відповідно у сортів Богеміанс і Сузір'я порівняно до контролю.

5. За застосування елементів органічного удобрення в усіх варіантах до контролю зростала продуктивність сортів сої Богеміанс та Сузір'я з найвищими показниками урожайності відповідно 3,58 та 3,29 т/га, що більше на 1,32 і 1,26 т/га.

6. Встановлено поліпшення якісних показників зерна сої у всіх варіантах дослідів. Найвищий вміст білку 43,1% (+ 2,8%), сирого жиру 21,43% (+ 1,51%) та зменшення вмісту сирого золи на 0,2% порівняно до контролю були у сорту Богеміанс.

7. У варіанті проведення деструкції соломи препаратом «Вермистим-Д» (7 л/га), внесення органічного добрива «Біопроферм» (4 т/га) з наступною сівбою гірчиці білої

на сидерат отримано найвищі показники економічної ефективності вирощування сої: умовно чистий дохід у сорту Богеміанс становив 21,28 тис. грн./га, у сорту Сузір'я – 19,06 тис. грн./га, що відповідно більше на 8,65 і 8,54 тис. грн./га; рівень рентабельності – на 18,4% і 28,2 %; собівартість зменшилася на 0,35 і 0,61 тис. грн./т порівняно до контролю.

Таким чином, за сучасних складних економічних умов ефективно використання соломи та післяжнивних решток, збільшення площі під сидератами, залучення в технології вирощування культур вторинної продукції сільськогосподарського виробництва стає стратегічним напрямом збереження родючості ґрунту та підвищення ефективності розвитку агропромислового комплексу України.

Список використаних джерел

1. Бабич А. О., Бахмат М. І., Бахмат О. М. Соя – агроекологічні основи вирощування, переробки і використання. Київ : Медобори-2006, 2013. 368 с.

2. Балаєв А. Д., Піковська О. В. Використання соломи у відновленні родючості ґрунтів. Київ : ТОВ «ЦП Компрінт», 2016. 244 с.

3. Бердніков О. М., Волкогон В. В., Потапенко Л. В., Мілютенко Т. Б. Науково-методичні рекомендації з ефективного використання сидератів у сучасному землеробстві. Чернігів : ЦНТІ, 2012. 25 с.

4. Біологізація землеробства в Україні: реалії та перспективи : монографія / В. В. Іванишин, М. В. Роїк, І. А. Шувар, Л. В. Центило, В. М. Сендецький, О. М. Бунчак, Н. М. Колісник та ін. Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2016. 284 с.

5. Буряк Ю. І., Огурцов Ю. Є., Чернобаб О. В., Клименко І. І. Ефективність застосування регуляторів росту рослин та мікродобрива в насінництві соняшнику. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2014. Вип. 16. С. 20–25.

6. Гірчиця біла та її ефективне використання в біологізації землеробства / І. А. Шувар, І. Є. Бойко, Н. М. Лис, Р. А. Верещинський. Львів : ЛНАУ, 2009. 29 с.

7. Гнидюк В. С., Мельник І. П. Технологічні аспекти переробки органічних відходів тваринницьких комплексів і птахофабрик методом біологічної ферментації в органічні добрива нового покоління «Біопроферм». *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету*. Кам'янець-Подільський, 2009. № 17. С. 97–101.

Сендецький В. М., Центилю Л. В., Мельничук Т. В.

8. Культура сидерації. Наукові основи ефективного застосування зелених добрив у господарствах різних форм власності / В. Ф. Камінський та ін. / за наук. ред. д-ра с.-г. наук проф. Е. Г. Дегодюка, д-ра с.-г. наук акад. НААН С. Ю. Булигіна. Київ : Аграрна наука, 2013. 80 с.

9. Мельник І. П. Екологічні препарати в технологіях вирощування. Івано-Франківськ, 2010. 18 с.

10. Пономаренко С. П. Регулятори росту рослин. Київ, 2003. 219 с.

11. Рекомендації щодо використання соломи, пожнивних решток і культивация сидеральних культур для підвищення та збереження родючості ґрунтів / В. П. Ситник, М. Д. Безуглий, В. В. Адамчук та ін. Київ : ННЦ «ІМЕСГ», 2010. 36 с.

12. Ушкаренко В. О. та ін. Статистичний аналіз результатів польових дослідів у землеробстві. Херсон : Айлант, 2013. 378 с.

13. Центилю Л. В., Сендецький В. М. Біологічна ефективність використання біодеструкторів НТЗ. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. № 2 (42). Т. 1. Житомир. 2014. С. 93–99.

14. Daniels RW, Scarisbrick DH, Chapman JF, Rawi ABN. The influence of plant growth regulators on the growth, development and yield of oilseed rape (*Brassica napus* L.). In: McLaren JS, editor. *Chemical Manipulation of Crop Growth and Development*. London, UK: Butterworths, London, 1982. pp. 153–164.

15. Heinrich, J., Petersen, V. Zwischen Sorge und Hoffnung. Was bringt die Agrarreform dem Maisanbau mais, 32, 2004, 4, 124–128.

References

1. Babych A. O., Bakhmat M. I., Bakhmat O. M. (2013). Soya – ahroekolohichni osnovy vyroshchuvannya, pererobky i vykorystannya. Kyiv : Medobory-2006, 2013. 368 s.

2. Balayev A. D., Pikovs'ka O. V. (2016). Vykorystannya solomy u vidnovlenni rodyuchosti gruntiv. Kyiv: TOV «TSP Kompynt», 2016. 244 s.

3. Berdnikov O. M., Volkohon V. V., Potapenko L. V., Milyutenko T. B. (2012). Naukovo-metodychni rekomendatsiyi z efektyvnoho vykorystannya syderativ u

suchasnomu zemlerobstvi. Chernihiv : TSNTI, 25 s.

4. Biolohizatsiya zemlerobstva v Ukrayini: realiyi ta perspektyvy (2016): monohrafiya /V. V. Ivanyshyn, M. V. Royik, I. A. Shuvar, L. V. Tsentylo, V. M. Sendets'kyi, O. M. Bunchak, N. M. Kolisnyk ta in. Ivano-Frankivs'k : Symfoniya forte. 284 s.

5. Buryak YU. I., Ohurtsov YU. YE., Chernobab O. V., Klymenko I. I. (2014). Efektyvnist' zastosuvannya rehulyatoriv rostu roslyn ta mikroдобryva v nasinnytstvi sonyashnyku. Visnyk TSNZ APV Kharkivs'koyi oblasti. Vyp. 16. S. 20–25.

6. Hirchysya bila ta yiyi efektyvne vykorystannya v biolohizatsiyi zemlerobstva (2009). /I. A. Shuvar, I. YE. Boyko, N. M. Lys, R. A. Vereshchyns'kyi. L'viv : LNAU, 29 s.

7. Hnydyuk B. C., Mel'nyk I. P. (2009). Tekhnolohichni aspekty pererobky orhanichnykh vidkhodiv tvarynnys'kykh kompleksiv i ptakhofabryk metodom biolohichnoyi fermentatsiyi v orhanichni dobryva novoho pokolinnya «Bioproferm». Zbirnyk naukovykh prats' Podil's'koho derzhavnoho ahrarno-tekhnichnoho universytetu. Kam'yanets'-Podil's'kyi, № 17. S. 97–101.

8. Kamins'kyi V. F. ta in. (2013). Kul'tura syderatsiyi. Naukovi osnovy efektyvnoho zastosuvannya zelenykh dobryv u hospodarstvakh riznykh form vlasnosti / za nauk. red. d-ra s.-h. nauk prof. E. H. Dehodyuka, d-ra s.-h. nauk akad. NAAN S. YU. Bulyhina. Kyiv : Ahrarna nauka, 80 s.

9. Mel'nyk I. P. (2010). Ekolohichni preparaty v tekhnolohiyakh vyroshchuvannya. Ivano-Frankivs'k, 18 s.

10. Ponomarenko S. P. (2003). Rehulatory rostu roslyn. Kyiv, 219 s.

11. Rekomendatsiyi shchodo vykorystannya solomy, pozhnyvnykh reshtok i kul'tyvatsiya syderal'nykh kul'tur dlya pidvyshchennya ta zberezheniya rodyuchosti gruntiv (2010). / V. P. Sytnyk, M. D. Bezuhlyi, V. V. Adamchuk ta in. Kyiv : NNTS «IMES-H», 36 s.

12. Ushkarenko V. O. et al. (2013). Statistical analysis of the results of field experiments in agriculture. Kherson. Ailant, 378

Сендецький В. М., Центило Л. В., Мельничук Т. В.

13. Tsentylo L. V., Sendets'kyi V. M. (2014). Biologichna efektyvnist' vykorystannya biodestruktoriv NTZ. Visnyk Zhytomyr'skoho natsional'noho ahroekologichnoho universytetu. № 2 (42). T. 1. Zhytomyr. S. 93–99.

14. Daniels RW, Scarisbrick DH, Chapman JF, Rawi ABN (1982). The influence of plant growth regulators on the growth,

development and yield of oilseed rape (*Brassica napus* L.). In: McLaren JS, editor. Chemical Manipulation of Crop Growth and Development. London, UK: Butterworths, London, pp. 153–164.

15. Heinrich, J., Petersen, V. (2004). Zwischen Sorge und Hoffnung. Was bringt die Agrarreform dem Maisanbau mais, 32, 4, pp. 124–128.

EFFICIENCY OF APPLICATION OF ORGANIC FERTILIZER ELEMENTS ON FORMING THE PRODUCTIVITY OF SOY AGRICULTURAL CULTIVATION

V. M. Sendetsky, L. V. Centilo, T. V. Melnichuk

Abstract. The results of studies on the influence of organic fertilization using straw, siderates, manure, the latest organic fertilizers "Biohumus", "Bioproferm" on improving soil fertility and forming the productivity of the soybean agrocenosis are given, and the economic efficiency of agricultural measures is determined. The improvement of agrophysical and agrochemical parameters was established, the trend of increasing the content of humus in the soil by 0.08–0.17 %, the decrease of the acidity of the pH of salt by 0.5–0.8 compared to the control was noted.

In all variants of the experiment, improvements in biometric indicators of agrocenosis formation, increase in leaf surface area, net productivity of photosynthesis, indicators of accumulation of dry matter were noted. The researched elements of the growing technology affected the reduction of weediness of soybean crops, contributed to the increase in the formation of the number of beans per plant and the weight of 1000 seeds.

With the use of elements of organic fertilizer in all variants of the control, the productivity of soybean varieties Bohemians and Suzirya increased, with the highest productivity indicators of 3.58 and 3.29 t/ha, respectively, which is more by 1.32 and 1.26 t/ha. The improvement of quality indicators of soybean grain was established.

The largest conditionally net income of the Bohemian and Constellation varieties was obtained in the variant of straw destruction with the preparation "Vermystim-D" (7 l/ha), application of organic fertilizer "Bioproferm" (4 t/ha) with the following sowing of white mustard on siderate: respectively by 8.65 and 8.54 thousand hryvnias/ha; profitability level – by 18.4 and 28.2 %; the cost price decreased by 0.35 and 0.61 thousand hryvnias/ton compared to the control.

Keywords: fertilizers, agricultural crops, productivity, soil, quality indicators, "Biohumus", "Bioproferm"