

УДК 633.34:631.894:631.8.022.3

ВПЛИВ СУМІСНОГО ЗАСТОСУВАННЯ СОЛОМИ, СИДЕРАТИВ ТА ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ НА РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН СОЇ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ

Гораш О.С. – д.с.-г.н.професор,
завідувач кафедри рослинництва, селекції та насінництва,
Подільський державний аграрно-технічний університет
Сендецький В.М. – к.с.-г.н., докторант,
Подільський державний аграрно-технічний університет, науковий співробітник,
Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція
Інституту сільського господарства Карпатського регіону
Національної академії аграрних наук України

Завданням наших досліджень було вивчити вплив сумісного застосування соломи, сидератів та органічних добрив, виготовлених за новітніми технологіями, на ріст і розвиток рослин та урожайність сої сортів Богеміанс та Сузір'я під час вирощування в органічному землеробстві в умовах західного Лісостепу.

Проведеними спостереженнями встановлено, що на варіанті, де проводили деградацію соломи і вносили по 4 т/га органічного добрива «Біоферм» з одночасним висіванням гірчиці білої, густина стояння рослин сої сорту Богеміанс у період сходів становила 57915 тис./га, що на 2470 тис./га більше контролю у разі виживання рослин 92,3%, або на 3,6 % більше контролю. Найбільша кількість рослин сої сорту Сузір'я 57090–57850 тис./га була на варіантах, де проводили деградацію соломи препаратом «Вермістим-Д» із внесенням органічних добрив «Біогумус» та «Біоферм» в поєднанні з посівом на сидерат гірчиці білої. На цих варіантах виживання рослин становило 91,8–91,9%, що на 3,0–3,4% більше порівняно з контролем.

Ми встановили, що висота рослин також залежала від системи удобрення. Так, на варіанті, де проводили деградацію соломи препаратом «Вермістим-Д» в дозі 7 л/га та вносили по 4 т/га органічного добрива «Біогумус» з наступною сівбою гірчиці білої у фазі дозрівання висота рослин сорту Богеміанс становила 91,0 см, або на 5,2 см вище контролю, а на варіанті із внесенням 4 т/га органічного добрива «Біоферм», відповідно 91,4 см і 6,6 см. На такому ж варіанті висота рослин сої сорту Сузір'я становила 90,6 см, або на 6,9 см вище, висота прикріплення нижнього бобу була 14,3 см, що на 2,6 см вище контрольного варіанта.

Найвища урожайність зерна сої сорту Богеміанс 3,38 т/га, або на 1,27 т/га більше порівняно до контролю та сорту Сузір'я, відповідно 3,07 т/га та 1,18 т/га, була на варіанті, де проводили деградацію соломи з одночасним внесенням органічного добрива, виготовленого методом пришвидшеної біоферментації, – 4 т/га із приорюванням у ґрунті зеленої маси гірчиці білої.

Таким чином, сумісне застосування соломи, органічних добрив, виготовлених методом вермикультивування («Біогумус») та методом біологічної ферментації («Біоферм»), в поєднанні із посівом сидератів забезпечує поліпшення росту і розвитку рослин і збільшення урожайності насіння сої.

Ключові слова: соя, солома, сидерати, «Біогумус», «Біоферм», ріст і розвиток рослин, урожайність.

Гораш А.С., Сендецький В.Н. Влияние совместного применения соломы, сидератов и органических удобрений на рост и развитие растений сои в условиях западной Лесостепи

Задачей наших исследований было изучить влияние совместного применения соломы, сидератов и органических удобрений, изготовленных по новейшим технологиям, на рост и развитие растений и урожайность сои сортов Богемианс и Созвездие при выращивании в органическом земледелии в условиях западной Лесостепи.

Проведенними наблюдениями установлено, что на варианте, где проводили деструкцию соломы и вносили по 4 т/г органического удобрения «Биофермер» с одновременным посевом горчицы белой, густота стояния растений сои сорта Богемиянс в период всходов составила 57915 тыс./г, что на 2470 тыс. /г больше контроля при выживании растений 92,3%, или на 3,6% больше контроля. Наибольшее количество растений сои сорта Созвездие 57090–57850 тыс./г было на вариантах, где проводили деструкцию соломы препаратом «Вермистим-Д» с внесением органических удобрений «Биогумус» и «Биофермер» в сочетании с посевом на сидерат горчицы белой. На этих вариантах выживание растений составило 91,8–91,9%, что на 3,0–3,4% больше по сравнению с контролем.

Мы установили, что высота растений также зависела от системы удобрения. Так на варианте, где проводили деструкцию соломы препаратом «Вермистим-Д» в дозе 7 л/г и вносили по 4 т/г органического удобрения «Биогумус» с последующим посевом горчицы белой в фазе созревания высота растений сорта Богемиянс составляла 91,0 см, или на 5,2 см выше контроля, а на варианте с внесением 4 т/г органического удобрения «Биофермер», соответственно 91,4 см и 6,6 см. На таком же варианте высота растений сои сорта Созвездие составляла 90,6 см, или на 6,9 см выше, высота прикрепления нижнего боба была 14,3 см, что на 2,6 см выше контрольного варианта.

Самая высокая урожайность зерна сои сорта Богемиянс 3,38 т/г, или на 1,27 т/г больше по сравнению с контролем, и сорта Созвездие, соответственно 3,07 т/г и 1,18 т/г, была на варианте, где проводили деструкцию соломы с одновременным внесением органического удобрения изготовленного методом ускоренной биоферментации, – 4 т/г с припашиванием в почву зеленой массы горчицы белой.

Таким образом, совместное применение соломы, органических удобрений, изготовленных методом вермикюльтивирования («Биогумус») и методом биологической ферментации («Биофермер»), в сочетании с посевом сидератов обеспечивает улучшение роста и развитие растений и увеличивает урожайность семян сои.

Ключевые слова: соя, солома, сидераты, «Биогумус», «Биофермер», рост и развитие растений, урожайность.

Gorash O.S., Sendetsky V.M. Influence of joint application of straw, siderates and organic fertilizers on the growth and development of soy plants in the conditions of western forest-steppe

The purpose of our research was to study the effect of the combined application of straw, siderates and organic fertilizers, produced on the basis of the latest technologies, on the growth and development of plants and the yield of soybean varieties of Bohemians and Suziria in its cultivation in organic farming under the conditions of the western forest-steppe.

The observations made showed that in the version, where straw was destroyed and 4% biofertilizer fertilizer per hectare was introduced, with the simultaneous sowing of mustard white, the density of soybean plants standing in the Bogemians during the staircase was 57,915 tons/ha, which is 2,470,000 tons/ha more control of plant survival 92.3%, or 3.6% more control. The largest number of soy plants of the Suziria variety was 57090–57850 thousand hectares per hectare in variants, where straw destruction was carried out with the drug “Vermistym-D” with the introduction of organic fertilizers “Biohumus” and “Bioproperments” in combination with sowing on white mustard white cedar. In these variants of plant survival was 91,8–91,9%, which is 3.0–3.4% more, compared with the control.

We found, that the height of plants also depended on the fertilizer system. So in the version, where the destruction of straw was carried out with the drug “Vermistym-D” in a dose of 7 liters per hectare and introduced 4 tons per hectare of organic fertilizer “Biohumus” with the subsequent sowing of mustard white, in the ripening phase the height of plants of the Bogemians variety was 91.0 cm or 5.2 cm more the control, and optionally with the addition of 4 t/ha of organic fertilizer “Bioproperments”, respectively 91,4 cm and 6,6 cm. In the same variant, the height of Soybean varieties of the Constellation was 90,6 cm or 6,9 cm longer, the height of attachment of the bean was 14,3 cm, which is 2,6 cm more than the control variant.

The highest yield of soybeans of Bogemian variety was 3,38 t/ha or 1,27 t/ha more compared with the control and the Consortium variety, respectively, was 3,07 t/ha and 1,18 t/ha was in the version, where straw was destroyed. With the simultaneous introduction of organic fertilizers produced by the method of accelerated biofermentation – 4 t/ha, earning in the soil of green mass of white mustard.

Thus, the combined use of straw, organic fertilizers, produced by the method of vermiculture ("Biohumus") and biological fermentation ("Bioproperments"), in combination with sowing of siderates provides better growth and development of plants and increase the yield of soybean seeds.

Key words: *soybean, straw, siderates, "Biohumus", "Bioproperments", plant growth and development, productivity.*

Постановка проблеми. Поряд із використанням сортів гібридів сільськогосподарських культур важливе значення для отримання високих і сталих урожаїв мають умови їх вирощування. Це стосується, передусім, ґрунтових та метеорологічних умов природної зони, а також науково обґрунтованого застосування агротехнічних заходів, які сприяють збільшенню біопотенціалу рослин та захисту їх від негативних факторів. Серед них в умовах катастрофічного зменшення виробництва і внесення традиційних органічних добрив важливе значення має використання в системі удобрення соломи, сидератів у поєднанні з невеликими дозами органічних добрив, виготовлених за новітніми технологіями [1, 2, 3, 4].

Соя є однією із найбільш конкурентоспроможних серед зернобобових культур для вирощування в органічному землеробстві, а тому вивчення впливу сумісного застосування соломи, сидератів та органічних добрив, виготовлених за новітніми технологіями, на ріст і розвиток рослин цієї культури є актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Одним із основних факторів деградації родючості ґрунтів є значне зниження вмісту гумусу, або так звана деґуміфікація ґрунтів. Основна причина – більше ніж у 15 разів порівняно із 1990 роком зменшення внесення традиційних органічних добрив, які дозволяли компенсувати баланс органічної речовини в ґрунті [5, 6].

Більшість учених [6, 7, 8] вважають, що в сучасних умовах основним джерелом для поповнення органічних речовин у ґрунті є солома із післяжнивними рештками в поєднанні із сидератами. Так, під час розкладання 1 т соломи може утворитися до 600 кг органіки, із якої до 60–100 кг буде задіяно для утворення гумусу [6, 7]. Зелене добриво в проміжних посівах у середньому еквівалентне 30–40 т гною у коефіцієнті переводу зеленої маси сидерату у стандартний гній – 0,6–0,8.

Застосування післяжнивного сидерату важливо також і щодо підвищення доступності фосфору ґрунту та важкорозчинних форм добрив (фосфоритного борошна). Крім того, відкриваються певні перспективи застосування сидерату як засобу, що запобігає непродуктивним втратам мінерального азоту ґрунту та добрив в осінньо-зимовий період. Це пояснюється тим, що післяжнивні сидерати сприяють трансформації мінеральних сполук азоту добрив та ґрунту в органічну форму (у вигляді біомаси сидерату), яка у весняно-літній період мінералізується, вивільняючи азот для рослини.

А поєднання зеленої маси сидерату (С: N = 20–25:1) і соломи (С: N = 80–100:1) створює в ґрунті кращі умови для розкладання: зменшує втрати азоту під час розкладання зеленої маси і пришвидшує їх для соломи.

Встановлено, що біомаса сидерату за один рік, залежно від погодних умов, розкладається на 46–55%. Додавання подрібненої соломи сповільнює цей процес до 39–43%, а це певною мірою стимулює процеси гуміфікації, підвищуючи її до 0,25%, тоді як без соломи цей показник не перевищує 0,17%.

За сумісного використання сидерату і соломи зростає вміст гумусу і поліпшується його якісний склад. Зелені добрива – важливе джерело гумусу й азоту в ґрунті. Унаслідок приорювання 35–40 т/га зеленої маси до ґрунту потрапляє 150–200 кг азоту, що прирівнюють до 30–40 т гною. Коефіцієнт використання азоту зелених добрив першого року дії вдвічі більший, ніж гною. Відомо, що за останні роки за кордоном (США, Німеччина, Болгарія, Польща, Нідерланди та ін.) сидерати, які вирощують у проміжних посівах, все більше використовують як органічні добрива. Зокрема, німецькі фахівці вважають, що сидерація є багатоплановим заходом, тому залежно від призначення зелених добрив (оструктурення ґрунту, збільшення вмісту гумусу, елементів живлення, зокрема, азоту, розпушування підорного шару, боротьба з бур'янами, хворобами та шкідниками) рекомендують використовувати тільки певні їх форми, щоб досягти відповідної мети [7, 8].

Тому використання зеленої маси культур на сидерат у поєднанні з соломою злакових культур, багатих на лігнін та інші ароматичні сполуки, має позитивні наслідки для поліпшення родючості ґрунту.

В останні 10–15 років в Україні та за її межами все більше уваги стали приділяти деструкції біопрепаратами органічних залишків (соломи ярих і озимих культур та ін.) [10].

Однак у питаннях застосування деструкції серед учених і практиків є різні думки. Одні вважають недоцільним застосовувати деструктори органічних залишків, а застосовувати під час приорювання в ґрунт соломи азотні добрива або солому спалювати перед оранкою. Інші (а їх більшість) вважають найбільш доцільним є проведення деструкції соломи ярих і озимих культур.

В Україні і світі найбільш поширені деструктори біологічного походження, а саме:

- мікробні препарати (грибні і бактеріальні);
- активатори мікрофлори (гумати, біологічно активні речовини, поживні середовища та ін.).

На ринку України присутні деструктори вітчизняного і зарубіжного походження всіх вище перелічених видів [11].

Асоціацією «Біоконверсія» (м. Івано-Франківськ) розроблено технологію виробництва деструктора «Вермистим-Д», який Мінекоприроди дозволений для застосування в аграрному секторі, а ПП «Біоконверсія» організувала його виробництво [10]. Однак досліджень із вивчення впливу сумісного застосування соломи, сидератів та органічних добрив, виготовлених за новітніми технологіями в органічному землеробстві, на ріст і розвиток рослин сої проведено недостатньо.

Мета досліджень – вивчити вплив сумісного застосування соломи, сидератів та органічних добрив, виготовлених за новітніми технологіями, на ріст і розвиток рослин та урожайність сої сортів Богеміанс та Сузір'я під час її вирощування в органічному землеробстві в умовах західного Лісостепу.

Методика досліджень. Дослідження виконано впродовж 2014–2016 рр. на дослідному полі філіалу кафедри рослинництва, селекції та насінництва Подільського державного аграрно-технічного університету в ПФ «Богдан і К» Снятинського району Івано-Франківської області, яке розташоване в західній частині Лісостепу.

Ґрунт на дослідній ділянці дерновий, опідзолений середньосуглинковий. Орний шар характеризується такими агрохімічними показниками: уміст лужногі-

дролізованого азоту – 67–76 мг/кг (за Корнфілдом); рухомого фосфору – 118–124 мг/кг; обмінного калію – 108–113 мг/кг (за Чиріковим); рН сол – 4,54–5,20 (потенціометричним методом); вміст гумусу – 3,05–3,39% (за Тюрніним).

Погодні умови за роки дослідження відрізнялись, що дало змогу оцінити вплив сумісного застосування соломи зернових і сидерату в технології вирощування сої.

Після закінчення збирання озимої пшениці, солому та інші рослинні рештки подрібнювали й обприскували деструктором «Вермистим-Д» (300–400 л води на 1 га), вносили 4 т/га органічних добрив «Біопроферм» або «Біогумус», або 10 т/га гноївки згідно зі схемою досліду і дисковими лушпильниками оброблену солому і внесені добрива загортали в ґрунт на глибину 10–15 см. Відтак висівали білу гірчицю на сидерат нормою схожих насінин 3 млн/га.

Для деструкції соломи і післяжнивних решток використовували біопрепарат «Вермистим-Д» (7 л/га) виробництва ПП «Біоконверсія». В усіх варіантах, де проводили деструкцію соломи, до розчину з деструктором додавали 10 кг/га карбаміду.

Строк посіву сої визначали встановленням сталої температури ґрунту на глибині приорювання насіння в межах +12°C. Такий температурний режим ґрунту спостерігався в календарні строки з 5 по 10 травня у різні роки досліджень. Сівбу проводили 2014 р. – 5 травня, 2015 р. – 6 травня, 2016 р. – 10 травня.

Норма висіву сої сортів Богеміанс та Сузір'я в дослідях складала 650 тис. схожих насінин на 1 га. Площа ділянки – 70 м², облікова – 50 м², повторення – триразове. Збирання врожаю здійснювалось прямим комбайнуванням.

У дослідженнях застосовували препарат–деструктор «Вермистим-Д» (д.р. – суміш фітогормонів, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти, специфічні білкові речовини) і органічні добрива:

– «Біогумус» – органічне добриво, виготовлене методом вермикультивування. Характеризується високою вологоємністю (здатний утримувати до 70% води), вологостійкістю, гідрофільністю, механічною міцністю, відсутністю насіння бур'янів, має оптимальну реакцію ґрунтового розчину, містить багату флору бактерій;

– «Біопроферм» – органічні добрива, одержані методом прискореної біологічної ферментації (перероблення) гною ВРХ і свиней, пташиного посліду, ставкового мулу, торфу та інших органічних відходів;

– гноївка – азотно-калійне добриво, що утворюється на тваринницьких комплексах та свинофермах. Азот міститься у формі сечовини $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, яка під дією мікроорганізмів, що містяться у препараті «Вермистим-Д», перетворюється на карбонат амонію $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, який легко розкладається на CO_2 , NH_3 і H_2O . Середній хімічний склад гноївки, %: $\text{N}=0,2-0,25$; $\text{K}_2\text{O}=0,4-0,5$; $\text{P}_2\text{O}_5=0,01-0,06$.

Метеорологічні умови в роки проведення дослідів були різноманітними і повною мірою характеризували особливості клімату місцевості.

Завданням дослідження було об'єктивно обґрунтувати найбільш ефективне поєднання взятих нами на вивчення агрозаходів.

Агротехніка вирощування культури загальноприйнята для умов Лісостепу Західного. Дослідження виконано відповідно до наявних загальноприйнятих методик [15].

Результати досліджень. В останні роки густоті рослин приділяється все більше уваги. Отримання високої польової схожості насіння сої та максимальне збереження рослин до збирання – визначальний фактор формування високопродуктивних агрофітоценозів сої. Серед сортів сої, занесених до Реєстру, є сорти, здатні до гілкування, із слабким гілкуванням і ті, які за оптимальної густоти не утворюють гілок на рослині. Варто враховувати здатність сої підвищувати індивідуальну продуктивність її рослин у разі збільшення площі живлення і, відповідно, знижувати у разі зменшенні її, що значною мірою регулює величину врожаю, а інколи нівелює залежно від густоти рослин у посіві. Проте недобір зерна сої у виробничих умовах відбувається, головним чином, через надмірну зрідженість посівів. Надмірне загущення також може призвести до зниження врожаю, особливо за нестачі вологи. Однак на загущених посівах вище прикріплюються нижні боби, що полегшує механізоване збирання. Тому для сої особливо важливо проводити детальний аналіз впливу досліджуваних факторів на формування густоти посівів.

Наші дослідження показали, що одночасне застосування соломи та сидератів значно впливало на агрофізичні властивості ґрунту. Зокрема, порівняно до контролю зменшувалася кількість брилистих (< 10 мм) і мілких (< 0,25 мм) фракцій, відповідно на 8,9–9,3% та 9,0–9,2%, і підвищувався вміст агрономічно-цінних агрегатів (0,25–10 мм) на 3,0–4,6%, щільність посівного шару ґрунту була на 0,08–0,10 г/см³ меншою до контролю. На час сівби сої шпаруватість у шарі ґрунту 0–10 см порівняно з контролем була на 6,1–9,9% більшою на всіх варіантах одночасного застосування соломи та сидератів.

У роки досліджень застосування соломи в поєднанні із сидератами та органічними добривами, виготовленими за новітніми технологіями, суттєво впливало на формування густоти посівів, на ріст і розвиток рослин сої.

Вплив сумісного застосування соломи, сидератів та органічних добрив на густоту стояння рослин сої сорту Богеміанс наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Густота стояння рослин сої сорту Богеміанс залежно від сумісного застосування соломи і сидератів (середнє за 2014–2016 рр.)

Варіант	Кількість рослин на час повних сходів, тис./га	Кількість рослин перед збиранням, тис./га	Польова схожість насіння, %	Вживання рослин, %
Контроль (без проведення деструкції і сівби сидерату)	54730	48546	84,2	88,7
«Вермистим-Д» + «Біогумус», 4 т/га	56940	52043	87,6	91,4
«Вермистим-Д» + «Біопроферм», 4 т/га	57070	52333	87,8	91,7
«Вермистим-Д» + гноївка, 10 т/га	56745	51190	86,8	90,2

Продовження таблиці 1

«Вермистим-Д» + «Біогумус», 4 т/га + посів гірчиці білої	57395	52686	88,3	91,8
«Вермистим-Д» + «Біо- роферм», 4 т/га + посів гірчиці білої	57915	53455	89,1	92,3
«Вермистим-Д» + гноїв- ка, 10 т/га + посів гірчиці білої	57200	51438	88,0	90,8
НІР ₀₅	3660,0	3060,0		

Проведеними спостереженнями встановлено, що за рахунок поліпшення агрофізичних, агрохімічних властивостей ґрунту та його біологічної активності поліпшувався поживний і водний режим посівного шару ґрунту, що забезпечило збільшення густоти стояння рослин у період повних сходів і на період збирання врожаю на всіх варіантах, де застосовували суміш внесення соломи, органічних добрив і сидератів. Так, на варіанті, де проводили деструкцію соломи, вносили по 4 т/га органічного добрива «Біопроферм» з одночасним висіванням гірчиці білої, густота стояння рослин у період сходів становила 57915 тис./га що на 2470 тис./га більше контролю за виживання рослин 92,3%, або на 3,6% більше контролю.

Сумісне застосування соломи, сидератів та органічних добрив значно вплинуло також на густоту стояння рослин сої сорту Сузір'я (табл. 2.)

Таблиця 2

**Густота стояння рослин сої сорту Сузір'я залежно
від сумісного застосування соломи і сидератів (середнє за 2014–2016 рр.)**

Варіант	Кількість рослин на час повних сходів, тис./га	Кількість рослин перед збиранням, тис./га	Польова схожість насіння, %	Виживан- ня рослин, %
Контроль (без проведення деструкції і сівби сидерату)	54405	48094	83,7	88,4
«Вермистим-Д» + «Біогумус», 4 т/га	56420	51173	86,8	90,7
«Вермистим-Д» + «Біо- проферм», 4 т/га	56550	51630	87,0	91,3
«Вермистим-Д» + гноївка, 10 т/га	56030	49866	86,2	89,0
«Вермистим-Д» + «Біогумус», 4 т/га + посів гірчиці білої	57090	52637	88,6	91,4
«Вермистим-Д» + «Біо- проферм», 4 т/га + посів гірчиці білої	57850	53106	89,0	91,8
«Вермистим-Д» + гноївка, 10 т/га + посів гірчиці білої	56680	50785	86,9	89,6
НІР ₀₅	3490,0	3340,0		

Встановлено, що найбільша кількість рослин сої сорту Сузір'я на час повних сходів 57090–57850 тис./га була на варіантах, де проводили деструкцію соломи препаратом «Вермистим-Д» із внесенням органічних добрив «Біогумус» та «Біопроферм» у поєднанні з посівом на сидерат гірчиці білої. На цих варіантах виживання рослин становило 91,8–91,9 %, що на 3,0–3,4% більше порівняно з контролем. Встановлено, що висота рослин і висота прикріплення нижніх бобів в усі роки досліджень залежала від погодних умов та мінерального живлення.

Висота рослин та висота прикріплення нижнього бобу сої сорту Богеміанс залежно від одночасного застосування соломи, сидератів та органічних добрив у фазі дозрівання наведено в таблиці 3.

Таблиця 3

Висота рослин та висота прикріплення нижнього бобу сої сорту Богеміанс залежно від сумісного застосування соломи, сидератів та органічних добрив в фазі дозрівання, см (середнє за 2014–2016 рр.)

№ п/п	Варіант	Висота рослин, см	Висота прикріплення нижнього стручка, см
1	Контроль (без проведення деструкції і сівби сидерату)	84,8	12,1
2	«Вермистим-Д» + «Біогумус», 4 т/га	89,4	13,7
3	«Вермистим-Д» + «Біопроферм», 4 т/га	89,6	13,8
4	«Вермистим-Д» + гноївка, 10 т/га	88,4	13,2
5	«Вермистим-Д» + «Біогумус», 4 т/га + посів гірчиці білої	91,0	14,2
6	«Вермистим-Д» + «Біопроферм», 4 т/га + посів гірчиці білої	91,4	14,5
7	«Вермистим-Д» + гноївка, 10 т/га + посів гірчиці білої	88,9	13,8
	НІР ₀₅	5,60	0,90

На основі проведених досліджень ми встановили, що висота рослин значною мірою залежала від системи удобрення. Так, на варіанті, де проводили деструкцію соломи препаратом «Вермистим-Д» у дозі 7 л/га та вносили по 4 т/га органічного добрива «Біогумус» з наступною сівбою гірчиці білої в фазі дозрівання, висота рослин становила 91,0 см, або на 5,2 см вище контролю, а на варіанті із внесенням 4 т/га органічного добрива «Біопроферм», відповідно 91,4 см і 6,6 см.

Важливим біологічним фактором сорту і технологічним показником для збирання сої є висота прикріплення нижнього бобу. Залежно від групи стиглості сортів сої і технологічних заходів вирощування висота прикріплення нижнього бобу може суттєво змінюватись, що впливає на їх дозрівання, зменшення витрат під час збирання і, відповідно, збільшення урожайності та поліпшення якості насіння.

У наших дослідях висота прикріплення нижнього бобу рослин сої сорту Богеміанс на варіантах застосування соломи із сидератами та органічних добрив становила 13,8–14,2 см, що на 1,7–2,4 см вище до контролю.

Більшу висоту прикріплення нижнього бобу мали рослини сої у варіанті, де проводили деструкцію соломи в поєднанні із внесенням органічного добрива «Біопроферм», 4 т/га та посівом на сидерат гірчиці білої.

Застосування соломи, сидератів та органічних добрив значно впливало і на висоту рослин сої сорту Сузір'я (табл. 4).

Таблиця 4

Висота рослин та висота прикріплення нижнього бобу сої сорту Сузір'я залежно від сумісного застосування соломи, сидератів та органічних добрив у фазі дозрівання, см (середнє за 2014–2016 рр.)

№ п/п	Варіант удобрення	Висота рослин, см	Висота прикріплення нижнього стручка, см
1	Контроль (без проведення деструкції і сівби сидерату)	83,7	11,7
2	«Вермистим-Д» + «Біоферм», 4 т/га	88,4	13,4
3	«Вермистим-Д» + «Біоферм», 4 т/га	88,6	13,7
4	«Вермистим-Д» + гноївка, 10 т/га	87,6	13,2
5	«Вермистим-Д» + «Біоферм», 4 т/га + посів гірчиці білої	90,2	14,0
6	«Вермистим-Д» + «Біоферм», 4 т/га + посів гірчиці білої	90,6	14,3
7	«Вермистим-Д» + гноївка, 10 т/га + посів гірчиці білої	88,0	13,4
	НІР ₀₅	5,50	0,80

Результати наших досліджень показали, що на варіантах, де проводили деструкцію соломи одночасно із внесенням органічних добрив у поєднанні з посівом гірчиці білої висота рослин сої сорту Сузір'я та висота прикріплення нижніх бобів значно зростала.

Так, на варіанті, де проводили деструкцію соломи препаратом «Вермистим-Д» та вносили 4 т/га органічного добрива «Біоферм» у поєднанні з посівом гірчиці білої висота рослин сої в фазу дозрівання становила 90,6 см, або на 6,9 см вище, висота прикріплення нижнього бобу була 14,3 см, що на 2,6 см вище контрольного варіанту.

Дослідження, проведені нами у 2014–2016 роках, показали суттєву залежність тривалості вегетаційного періоду від погодних умов та живлення рослин. Так, у середньому за роки досліджень на варіантах сумісного застосування соломи, органічних добрив та сидерату тривалість вегетаційного періоду сої сорту Богеміанс становила 103–105 днів, сорту Сузір'я – 112–114 днів, що на 2–5 днів більше порівняно з контролем.

Найбільший вегетаційний період у сорту Богеміанс 108–109 днів та 115–116 днів у сорту Сузір'я був у 2016 році, найменший – 98–102 днів у сорту Богеміанс та 110–112 у сорту Сузір'я в 2015 – найбільш посушливому році.

Результати досліджень показали, що найбільша урожайність зерна сої сорту Богеміанс 3,38 т/га, або на 1,27 т/га більше порівняно з контролем та сорту Сузір'я, відповідно 3,07 т/га і 1,18 т/га, була на варіанті, де проводили деструкцію соломи з одночасним внесенням органічного добрива, виготовленого методом пришвидшеної біоферментації, – 4 т/га із приорюванням у ґрунті зеленої маси гірчиці білої.

Висновки і перспективи досліджень. На основі проведених досліджень встановлено, що сумісне застосування соломи, органічних добрив, виготовлених методом вермикультивування («Біогумус») та методом біологічної ферментації («Біоферм»), в поєднанні із посівом сидератів значно поліпшували агрофізичні властивості ґрунтів, що забезпечило поліпшення росту і розвитку рослин і збільшення урожайності насіння сої.

З метою поліпшення родючості ґрунту та збільшення врожайності сої, поліпшення якості продукції й охорони довкілля нами запропоновано технологію пришвидшеного використання соломи і рослинних решток на добриво із використанням біодеструктора «Вермистим-Д» і внесенням рідких органічних добрив (гноївки 10 т/га), або органічних добрив «Біогумус» – 4 т/га, або «Біоферм» – 4 т/га та з наступним висіванням культур на сидерат, що позитивно впливає на ріст і розвиток рослин сої.

Застосування цієї технології забезпечує пришвидшену деструкцію післяжнивних решток і, як результат, поліпшення родючості ґрунту внаслідок забезпечення його азотофіксуючою, фосфатмобілізуючою, бактеріоцидною та фунгіцидною мікрофлорою, природними вітамінами, гормонами росту рослин, амінокислотами та мікроелементами.

Перспективою досліджень є вивчення післядії сумісного застосування соломи, органічних добрив у поєднанні із сидератами на 2–3 рік на формування продуктивності сівозмінних культур.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бабич А.О. Сучасне виробництво і використання сої. К.: «Урожай». 1993, 432 с.
2. Бахмат О.М., Чинчик О.С. Вдосконалення технології вирощування сої на зерно в умовах Західного регіону України. Ж. *Корми і кормовиробництво*. Вінниця. 2010. вип. 66. С. 103–108.
3. Петриченко В.Ф. Наукове обґрунтування агротехнічних заходів підвищення урожайності насіння сої в Лісостепу України. автореферат дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво» К. 1995, 36 с.
4. Чинчик О.С. Особливості проходження процесів росту та розвитку в агроценозах сої залежно від сорту та удобрення. Матеріали міжнар. наук. конференції. 11–12 серпня 2016 р., ін.-т кормів і сільського господарства. Поділля. Вінниця: Діло. 2016, С. 53–54.
5. Алексеев Е.К., Рубанов В.С., Довбан К.И. Зеленые удобрения. Минск: Ураджай. 1970, 197 с.
6. Балаєв А.Д., Піковська О.В. Використання соломи у відновленні родючості ґрунтів. К.: «ЦП Компринт». 2016, 244 с.
7. Вітвіцький С.В. Гуміфікація рослинних решток і гною в чорноземах Лісостепу та Степу України. Монографія. К.: «Урожай». 2016, 281 с.
8. Довбан К.И. Зеленое удобрение в современном земледелии. Минск: Белорусская наука. 2009, 404 с.
9. Москаленко А.М. Економічна ефективність застосування соломи і сидератів для підвищення родючості ґрунту. *Вісник Харківського НАУ ім. В.В. Докучаєва*, № 11. 2013, С. 172–184.

10. Шувар І.А. Бердніков О.М., Сендецький В.М., Центило Л.В. Сидерати в сучасному землеробстві. Івано-Франківськ: Симфонія форте. 2015, 156 с.
11. Комок М. Деструкторы органических остатков. Ж. *Зерно*, № 16. 2017, С. 103.
12. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. Изд-во АН СССР. Л. 1986, 68 с.
13. Ничипорович А.А. Фотосинтез и вопросы интенсификации сельского хозяйства. М. 1965, 47 с.
14. Куперман Ф.М., Андриенко С.С. Физиология растений. М. изд-во Московского университета. 1959, 186 с.
15. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат. 1985, 315 с.

УДК 635.653:631.5(477.87)

УРОЖАЙНІСТЬ ТА ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ КВАСОЛІ В УМОВАХ ЗАКАРПАТТЯ

Доктор Н.М. – здобувач, викладач агрономічного відділення,
Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів
і природокористування України «Мукачівський аграрний коледж»

Мартинов О.М. – молодший науковий співробітник відділу
науково-технічної інформації,

Український інститут експертизи сортів рослин

Новицька Н.В. – к.с.-г.н., доцент кафедри рослинництва,
Національний університет біоресурсів і природокористування

У статті висвітлені результати досліджень формування продуктивності сортів квасолі Мавка, Перлина, Надія залежно від рівня удобрення та інокулювання насіння в умовах нетрадиційного для культури регіону – Закарпаття України. Встановлено, що поліпшення умов живлення рослин за рахунок внесення мінеральних добрив ($N_{45}P_{15}K_{20}$) та інокуляції насіння Ризобіфітом марки Р на дерново-підзолистих важкосуглинкових ґрунтах Закарпаття є ефективним засобом впливу на урожайність досліджуваних сортів квасолі та показники якості зерна. Це сприяє формуванню врожайності квасолі на рівні 2,90 т/га у сорту Мавка, 2,94 т/га у сорту Перлина та 2,21 т/га сорту Надія. Інокуляція насіння забезпечила приріст врожайності зерна від 1,0 до 13,1% залежно від сорту та добрив. Азотне живлення впливало на збільшення вмісту білка в зерні досліджуваних сортів квасолі. Сорт Надія характеризувався вищими смаковими якостями та кількістю білка в зерні, вміст якого в середньому за роки проведення досліджень варіював в межах 25,2–27,9%. Механізоване збирання сортів квасолі знижує посівні якості насіння внаслідок пошкодження насіння, енергія проростання за таких обставин не перевищує 89%, лабораторна схожість – 91%. Вищі посівні якості має насіння квасолі звичайної сорту Надія.

Ключові слова: квасоля звичайна, сорт, мінеральні добрива, інокулювання, Ризобіфіт марки Р, вміст білка, схожість насіння.

Доктор Н.М., Мартинов О.М., Новицька Н.В. Урожайность и посевные качества семян фасоли в условиях Закарпатья

В статье освещены результаты исследований формирования продуктивности сортов фасоли Мавка, Перлина, Надия в зависимости от уровня удобрения и инокуляции семян в условиях нетрадиционного для культуры региона – Закарпатья Украины. Установлено,