

УДК 631.5:633.34

А.В. Кохан, кандидат сільськогосподарських наук

Р. В. Оленір, кандидат сільськогосподарських наук

О.А. Самойленко, кандидат сільськогосподарських наук

**ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА
ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ ІМ. М.І. ВАВИЛОВА ІС І АПВ НААН**

О.М. Слободянюк, аспірант

ННЦ “ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН”

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ ВИРОЩУВАННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ В ЛІВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Вступ. У вирішенні зростаючої потреби білка рослинного походження, як необхідного компоненту кормових раціонів сільськогосподарських тварин, а також для харчування людей важливе місце займає соя.

Соя є однією з головних стратегічних культур землеробства, що характеризується унікальними продовольчими, технічними, кормовими властивостями. Її білок, вміст якого в насінні становить 35-50%, має повний набір необхідних для організму людини і тварин амінокислот, легко засвоюється і за біологічною цінністю прирівнюється до білка тваринного походження [1, 2].

Основним напрямком підвищення продуктивності посівів сої є інтенсифікація технології її вирощування, збільшення витрат обігових коштів на застосування добрив, пестицидів, біопрепаратів, мікродобрив та інше.

Розробка і впровадження в сільськогосподарську практику нових технологій вирощування сої – одна з головних умов підвищення ефективності виробництва і збільшення валових зборів зерна цієї культури. При інтенсивному землеробстві сорт і технологія вирощування повинні бути взаємопов’язані [3]. Технологія здатна вирішувати завдання забезпечення оптимальних умов для росту і розвитку рослин, формування продукції потрібної якості і максимально бути наближена до генетичних особливостей сорту. Тому стійке зростання виробництва насіння сої неможливе без інтенсифікації технологічного процесу

© *А.В. Кохан, Р. В. Оленір, О.А. Самойленко, О.М. Слободянюк, 2017*

виращування, який спрямований на створення оптимальних умов росту і розвитку рослин, максимальної реалізації генетичного потенціалу продуктивності сортів [4, 5].

Мета досліджень – удосконалити технологію виращування сої, з’ясувати вплив на урожайність основних факторів інтенсифікації технології – макро- і мікродобрив, азотофіксуючих мікробіологічних препаратів.

Методика проведення досліджень. Польові дослідження проводили на дослідному полі Полтавської ДСГДС ім. М. І. Вавилова ІС і АПВ НААН України у 2014-2015 рр. відповідно до загальноприйнятих методик [6].

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий важкосуглинковий із вмістом гумусу (за Тюріним та Коновою) в шарі 0–20 см – 4,85 %, азоту, що легко гідролізується (за Корнфілдом) – 104-118 мг, рухомого фосфору (за Чириковим) – 100-123 мг, обмінного калію (за Чириковим) – 170-200 мг/кг ґрунту. Реакція ґрунтового розчину нейтральна, рН – 6,0-6,4.

Схема дослідів включала варіанти з обробкою та без обробки посівного матеріалу біопрепаратом, внесенням мінеральних добрив та проведення позакореневого підживлення мікродобривом за трьох строків сівби (ранній, температура ґрунту на глибині загортання насіння 10-12°C, оптимальний – 12-14°C та пізній – 14-16°C)

Попередник – пшениця озима. Загальна площа ділянки 60,0 м², облікова – 30,0 м². Повторність варіантів у досліді – триразова. Розміщення – систематичне. Сорт сої Алмаз, норма висіву – 600 тис. шт./га схожого насіння.

Клімат Полтавської області помірно-континентальний з нестійким зволоженням, холодною зимою і жарким, а часто і сухим літом. Середньобагаторічна температура повітря за вегетаційний період становить 16,3°C, сума активних температур 1989°C, кількість опадів – 203 мм.

За роки проведення досліджень погодні умови відрізнялися від середньобагаторічних, спостерігалися відхилення показників від середніх багаторічних норм, водночас із позитивним впливом на формування врожаїв вони спричиняли і негативні явища. Середня температура повітря за вегетаційний період 2014 р. склала 17,8°C, сума активних температур – 2182°C, кількість опадів –

261 мм. У 2015 р., відповідно, 17,4°C, 2129 °С та 210 мм. В цілому погодні умови району, де проводили дослідження, є близькими до типових для східної частини Лісостепу і вплив факторів, поставлених на вивчення в наших дослідженнях, дозволяють зробити обґрунтовані висновки.

Складові комплексу агротехнічних заходів вирощування сої були типовими для зони Лівобережного Лісостепу, окрім тих, що вивчалися.

Для інокуляції насіння використовували мікробіологічний препарат комплексної дії Ризогумін з розрахунку 0,3 кг на гектарну норму висіву насіння. Згідно схеми досліду обробку насіння проводили мікродобривом Геотон (0,2 л/т). Для захисту посівів від бур'янів використовували суміш гербіцидів Оріон в. г. (0,007 кг/га) + Оріол Максі к. е. (0,6 л/га), яку вносили у фазу 3-5 листків розвитку культури. Позакореневе підживлення рослин проводили у фазу бутонізації мікродобривом Альфа Гроу (2,0 л/га).

Результати досліджень. Вегетаційний період у роки проведення досліджень, порівнюючи з середньобогаторічними показниками для пізніх ярих культур, був теплішим, з нерівномірним розподілом опадів.

За раннього та оптимального строків сівби опади на перших етапах розвитку рослин сої сприяли накопиченню достатньої кількості вологи в ґрунті, яка забезпечила інтенсивний ріст і розвиток рослин до фази наливу бобів. За пізнього строку сівби рослини були забезпечені достатньою кількістю вологи лише у період сходи – утворення бобів, тоді як їх налив проходив за підвищеного температурного режиму та з недостатнім зволоженням ґрунту, що негативно вплинуло на рослини сої, їх генеративний розвиток та процеси асиміляції.

Заходи інтенсифікації призвели до збільшення висоти рослин, кращий розвиток асиміляційного апарату, порівняно з контролем, незалежно від строку сівби. Одним із вагомих факторів оптимізації формування асиміляційного апарату та його фотосинтетичної роботи є інокуляція посівного матеріалу (табл. 1, 2).

Таблиця 1. Розвиток рослин сої за сівби не інокульованим насінням (фаза наливу бобів), середнє за 2014-2015 рр.

Варіант		Висота рослин, см.	Кількість листків з 1 рослини, шт.	Маса листків з 1 рослини, г.	Площа листової поверхні, тис. м ² /га
1 строк	без добрив (контроль)	65,7	5,9	16,6	24,0
	N ₅ P ₂₅ K ₃₂ (фон)	74,1	6,9	23,0	24,6
	фон + мікродобриво	76,5	5,3	18,7	25,2
	фон + мікродобриво + позакореневе підживлення	72,2	5,7	19,4	27,2
2 строк	без добрив (контроль)	73,9	8,8	15,6	24,6
	N ₅ P ₂₅ K ₃₂ (фон)	82,6	8,5	16,7	26,2
	фон + мікродобриво	82,9	9,6	18,3	26,1
	фон + мікродобриво + позакореневе підживлення	79,8	9,0	19,7	27,4
3 строк	без добрив (контроль)	84,6	7,1	13,4	19,9
	N ₅ P ₂₅ K ₃₂ (фон)	81,6	6,8	14,5	20,1
	фон + мікродобриво	86,8	7,8	15,5	21,4
	фон + мікродобриво + позакореневе підживлення	83,2	7,2	15,8	21,2

Так, покращення поживного фону ґрунту шляхом поєднання внесення мінеральних добрив, мікродобрив та позакореневого підживлення, створювали сприятливі умови для розвитку рослин сої. Слід відмітити, що найбільш ефективними заходи інтенсифікації були за першого та другого строків сівби, тоді як за третього строку сівби їх ефективність знижувалась. За сівби не інокульованим насінням площа листової поверхні збільшувалась щодо контролю, за першого та другого строків сівби відповідно на 13,3% та 11,4%, за третього – на 6,5%. За сівби інокульованим насінням даний показник збільшився за першого строку сівби на 17,9%, за другого та третього – на 9,9% і 9,1%.

Урожайність зерна є інтегральним показником продуктивності рослин, що визначає взаємозв'язок усіх кількісних ознак рослин з умовами навколишнього середовища. Найбільша урожайність сої – 2,55 т/га, отримана за другого строку сівби інокульованим насінням на фоні внесення мінерального добрива, мікродобрива та позакореневого підживлення, за урожайності на контролі 2,15 т/га (табл. 3).

Таблиця 2. Розвиток рослин сої за сівби інокульованим насінням (фаза наливу бобів), середнє за 2014-2015 рр.

Варіант		Висота рослин, см.	Кількість листків з 1 рослини, шт.	Маса листків з 1 рослини, г.	Площа листкової поверхні, тис. м ² /га
1 строк	без добрив (контроль)	68,4	8,4	18,8	27,3
	N ₅ P ₂₅ K ₃₂ (фон)	67,4	9,0	30,9	30,2
	фон + мікродобриво	71,5	8,7	26,0	32,2
	фон + мікродобриво + позакореневе підживлення	72,2	10,1	22,7	31,5
2 строк	без добрив (контроль)	84,9	9,7	19,6	28,3
	N ₅ P ₂₅ K ₃₂ (фон)	85,7	11,7	21,2	29,6
	фон + мікродобриво	85,3	11,3	20,1	29,6
	фон + мікродобриво + позакореневе підживлення	86,7	10,8	21,2	31,2
3 строк	без добрив (контроль)	92,3	9,1	15,2	24,3
	N ₅ P ₂₅ K ₃₂ (фон)	89,7	9,7	17,9	25,7
	фон + мікродобриво	92,4	10,3	18,5	26,6
	фон + мікродобриво + позакореневе підживлення	91,5	8,7	18,7	26,5

Таблиця 3. Урожайність насіння сої залежно від технологічних заходів вирощування (середнє за 2014-2015 рр.), т/га

Варіант	Удобрення			
	без добрив (контроль)	N ₅ P ₂₅ K ₃₂ (фон)	фон + мікродобриво	фон + мікродобриво + позакореневе підживлення
Сівба не інокульованим насінням				
1 строк сівби	2,04	2,19	2,28	2,36
2 строк сівби	2,15	2,27	2,37	2,40
3 строк сівби	1,86	1,95	1,99	2,02
Сівба інокульованим насінням				
1 строк сівби	2,14	2,24	2,37	2,40
2 строк сівби	2,22	2,37	2,42	2,55
3 строк сівби	1,96	2,03	2,07	2,16

НІР₀₅ фактор А (інокуляція)–0,06 т/га фактор АВ– 0,08 т/га фактор АС– 0,09 т/га фактор АВС–0,13 т/га
 фактор В (строки сівби) –0,06т/га фактор ВС– 0,11 т/га
 фактор С (живлення)–0,07т/га

Застосування додаткового живлення (мінеральне добриво, мікродобриво, позакореневе підживлення) також мало позитивний вплив на продуктивність культури. Так, урожайність сої за сівби не інокульованим насінням збільшувалась за першого строку сівби на 7,0-6,2%, за другого на 4,5-9,1% та за третього на 5,3-8,1%. За сівби інокульованим насінням, відповідно, на 4,9-12,3%; 4,5-11,7% та 3,7-9,6%.

Порівнюючи елементи технології вирощування сої, слід зазначити, що за достатнього забезпечення вологою на початкових фазах розвитку та температурою повітря наближену до середньобагаторічних показників протягом вегетації, застосування додаткового живлення є ефективним заходом, що забезпечує збільшення продуктивності посіву.

Аналіз показників економічної ефективності застосування даних агрозаходів вирощування показав, що за внесенням мінеральних добрив, економічна ефективність вирощування сої зменшувалась, оскільки додатково отриманий урожай не покривав витрати на їх внесення. Найбільш ефективно виробничі ресурси використовувалися за інокуляції насіння біопрепаратом оптимального строку сівби на фоні внесення $N_5P_{25}K_{32}$ та проведення позакореневого підживлення. За застосування даного елемента технології прибуток з 1 га відповідно становив – 9670 грн/га, що більше на 940 грн/га порівняно з контролем, за рентабельності виробництва – 118%.

Висновки

В умовах недостатнього зволоження Лівобережного Лісостепу за вирощування сої оптимальний строк сівби настає, коли температура ґрунту на глибині загортання насіння становить 12-14°C. Найбільш ефективними агрозаходами є проведення інокуляція насіння мікробіопрепаратом Ризогумін перед сівбою та підживлення рослин у фазу бутонізація – початок цвітіння мікродобривом Альфа Гроу (2,0 л/га) на фоні внесення $N_5P_{25}K_{32}$. Застосування даних агрозаходів дозволяє підвищити урожайність на 0,40 т/га, при рівні на контролі 2,15 т/га, та забезпечує збільшення прибутку з 1 га – на 940 грн/га за рентабельності виробництва – 118 %.

1. *Бабич А.О. Сучасне виробництво і використання сої / А. О. Бабич. – Київ: Урожай, 1993. – 429 с.*

2. *Бабич А. О. Селекція, виробництво, торгівля і використання сої у світі / А. О. Бабич, А. А. Бабич-Побережна. – Київ: Аграрна наука, – 2011. – 548 с.*

3. *Жеребко Ю. В. Технології вирощування та інтегрованого захисту посівів сої / Ю. В. Жеребко // Пропозиція. – 2008. – № 5. – С.68–74.*

4. *Соя в кормопроизводстве / В. Ф. Баранов [и др.]; под ред. В. М. Лукомца, Л. Г. Горковенко. – Краснодар, 2010. – 368 с.*

5. *Зінченко О. І. Рослинництво / О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко, За ред. О. І. Зінченка. – Київ: Аграрна освіта, 2001. – 591 с.*

6. *Доспехов Б. А. Методика опытного дела / Б. А. Доспехов – М.: Агрпромиздат, 1985. – 315 с.*

1. *Babyuch, A.O. (1993). Modern production and use of soybean. Kyiv, Urozhaj.*

2. *Babyuch, A.O. & Babyuch-Poberezhna, A. A. (2011). Selection, production, trade and use of soybeans in the world. Kyiv, Agrarna nauka.*

3. *Zherebko, Ju. V. (2008). Cultivation techniques and integrated crop protection soybeans. Propozycja, 5, 68-74.*

4. *Baranov, V.F., Lukomtsa, V.M. & Gorkovenko, L.G.(2010). Soy in forage production. Krasnodar.*

5. *Zinchenko, O.I. (Ed.), Salatenko, V.N. & Bilonozhko, M.A. (2001). Plant growing. Kyiv, Agrarna osvita.*

6. *Dospheov, B. A. (1985). Methods of experimental work. Moskva, Agropromizdat.*

Розробка і впровадження в сільськогосподарську практику нових технологій вирощування сої – одна з головних умов підвищення ефективності виробництва і збільшення валових зборів зерна цієї культури. У статті наведені результати досліджень з вивчення впливу елементів технології вирощування (мінеральне живлення, інокуляція насіння, позакореневе підживлення, строки сівби) на продуктивність сої за умов недостатнього зволоження Лівобережного Лісостепу. Встановлено, що оптимальний строк сівби сої настає коли ґрунту на глибині заортання насіння прогріється до температури 12–14 °С.

Отримані результати показують, що найбільш сприятливі умови для формування асиміляційної поверхні та росту надземної частини рослин сої складаються за умов комплексного застосування мінеральних добрив, мікродобрив та позакореневого підживлення, що у подальшому сприяє підвищенню індивідуальної продуктивності рослин, як при інокуляції такі без її проведення.

За результатами аналізу економічної ефективності було встановлено, що проведення інокуляція насіння мікробіопрепаратом Ризогумін перед сівбою та підживлення рослин у фазу бутонізація – початок цвітіння мікродобривом Альфа Гроу (2,0 л/га) на фоні внесення $N_5P_{25}K_{32}$ дозволяє підвищити урожайність на 0,40 т/га, та забезпечує збільшення прибутку з 1 га – на 940 грн./га за рентабельності виробництва – 118 %.

Ключові слова: соя, живлення рослин, інокуляція насіння, строки сівби, розвиток рослин, урожайність.

Разработка и внедрение в сельскохозяйственную практику новых технологий выращивания сои – одно из главных условий повышения эффективности производства и увеличение валовых сборов зерна этой культуры.

Цель проведенных исследований заключается в совершенствовании технологии выращивания сои, установить влияние основных факторов интенсификации (макро-, микроудобрений, азотфиксирующих микробиологических препаратов) на ее урожайность.

Полевые опыты проводили на Полтавской СХОС им. Н.И. Вавилова ИС и АПП в 2014-2015 гг. в соответствии к общепринятой методике. Схема опыта предусматривала посев сои в три срока с наложением на них вариантов с обработкой и без обработки посевного материала биопрепаратами, внесением минеральных удобрений и проведении внекорневой подкормки микроудобрением. Предшественник – пшеница озимая.

В условиях недостаточного увлажнения Левобережной Лесостепи оптимальный срок посева для сои наступает, когда температура почвы на глубине заделки семян составляет 12-14°C. Наиболее эффективным агроприемом была инокуляция семян сои микробиопрепаратом Ризогумин с дальнейшей подкормкой посевов в фазу бутонизация – начало цветения микроудобрением Альфа Гроу (2,0 л/га) на фоне $N_5P_{25}K_{32}$.

Наиболее благоприятные условия для формирования ассимиляционной поверхности, роста надземной части у растений сои создавались

при комплексном внесении минеральных удобрений, микроудобрений и внекорневой подкормке, что в дальнейшем способствует повышению индивидуальной продуктивности у растений, как при инокуляции семян, так и без нее.

Сравнивая между собой элементы технологии следует отметить, что при достаточном обеспечении посевов влагой на начальных этапах развития при оптимальном температурном режиме на протяжении всего вегетационного периода при всех сроках посева дополнительное питание обеспечивает повышение продуктивности посева.

Анализ экономической эффективности показал, что наибольший экономический эффект был получен на варианте где посев сои проводили в оптимальный срок инокулированными семенами на фоне $N_5P_{25}K_{32}$ и внекорневой подкормки растений.

Ключевые слова: *соя, питание растений, инокуляция семян, сроки посева, развитие растений, урожайность.*

The developing and applying new technologies of soya cultivation in agricultural practice is one of the main conditions of raising the production efficiency and increasing gross grain harvest of this crop.

The aim of the performed research consists in improving the technology of soya cultivation, establishing the influence of the main intensification factors (macro-, micro-fertilizers, nitrogen-fixing microbiological preparations) on its yield.

Field experiments were held at Poltava N.I. Vavilova Agricultural Experimental Station of the Institute of Pig-Breeding and Agro-Industrial Production in 2014-2015 corresponding to the generally accepted methods. The scheme of the experiment presupposed sowing soya during three terms applying to them the variants with and without treating the sowing material with bio-preparations, applying mineral fertilizers, and foliar fertilizing with micro-fertilizer. Winter wheat was the predecessor.

Under the conditions of the lack of moistening in the Left-Bank Forest-Steppe the optimal term of soya sowing begins, when the soil temperature at the depth of seed imbedding is 12-14° C. The most effective agronomic practice was soya seeds' inoculation with micro-bio-preparation Rizogumin together with the further additional fertilizing of the sown areas with the micro-fertilizer Alfa-Grow (2.0 l per ha) on the background of $N5P25K32$ during the phase of budding – the beginning of blooming.

The most favorable conditions for the formation of the assimilation surface, growth of the soya plant aboveground portion were created during the complex application of mineral fertilizers, micro-fertilizers, and foliar fertilizing, which in the future will assist in raising plant individual productivity, both during seed inoculation and without it.

Comparing the elements of the technology, it should be noted, that under the sufficient moisture supply of the sown areas at the initial stages of development having the optimal temperature control during the whole vegetation period the additional fertilizing provides the raising of the sowing productivity during all the terms of sowing.

The analysis of the economic efficiency has shown, that the largest economic effect has been received on the variant, in which soya seeding was held during the optimal term with inoculated seeds on the background of N5P25K32 and plant foliar fertilizing.

Key words: *soya beans, sowing term, seed inoculation, development plant, productivity.*

Рецензенти:

Лень О.І. – к.с.-г.н.

Гангур В.В. – к.с.-г.н.

Стаття надійшла до редакції – 03.07.2017 р.