

УДК 633.34:631.5(477.41/.42)

В. Г. Дідора,
доктор
сільськогосподарських наук

І. Ю. Деробон,
кандидат
сільськогосподарських наук

Л. Д. Саврасих,
аспірант

Житомирський національний
агроекологічний університет

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ НА ЯСНО-СІРИХ ҐРУНТАХ ПОЛІССЯ

Вступ. Запорукою формування високого врожаю сої є наявність в ґрунті доступних для рослин поживних речовин, особливо азоту. Проте висока вартість мінералізованого азоту призводить до зменшення використання азотних добрив. Внаслідок цього виникає необхідність в альтернативному вирішенні проблеми азотного живлення рослин, яка базується на екологічно безпечних та економічно виправданих елементах технології вирощування. **Мета** – виявлення особливостей формування продуктивності сорту сої Устя вітчизняної селекції залежно від елементів технології вирощування. В якості об'єкта досліджень виступають процеси формування продуктивності сої залежно від інокуляції, позакореневого підживлення та удобрення. **Умови та методика досліджень.** Дослідження проводились на дослідному полі Житомирського національного агроекологічного університету с. Горбаша на ясно-сірих опідзолених глеюватих ґрунтах, материнська порода – водо-льодовикові відкладення, ступінь окультурення – середня. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту (за Тюрнімом) 1,12-1,27%; лужногідролізованого азоту (за Корнфіддом) 61,0-78,4 мг/кг ґрунту; рухомого фосфору та обмінного калію (за Кірсановим) 120-160 та 54-68 мг/кг ґрунту відповідно. Реакція ґрунтового розчину – слабокисла рН-5,1-5,7; Нг-1,68-2,14 мг.-екв./100 г ґрунту. **Результати досліджень.** Визначено вплив інокуляції підживлення та удобрення на урожайність сої на ясно сірих ґрунтах Полісся України. Виявлені особливості формування продуктивності сорту сої вітчизняної селекції залежно від елементів технології вирощування. **Висновки.** В результаті проведених досліджень нами встановлено, що інокуляція насіння препаратом Оптімайз на фоні внесення мінеральних добрив в дозі N60P60K60 та застосування позакореневого підживлення сприяє розвитку бобово-ризобіальної системи, фіксації біологічного азоту повітря та фотосинтетичного апарату. Середня урожайність зерна сої за 2014-2016 роки становила 2,96 т/га. **Ключові слова:** бобово-злакові травосуміші, інокуляція, позакореневе підживлення, рідкі мінеральні добрива, зелена маса, продуктивність.

Ключові слова: соя, інокуляція, удобрення, позакореневе підживлення.

Постановка проблеми. Бульбочкові бактерії бобових культур першими почали використовуватись для виготовлення біодобрива, оскільки вони виявляються візуально та забезпечують доволі високий рівень накопичення азоту, зокрема, 70-180 кг/га – у сої, до 40-70 – у гороху, до 200-350 кг/га – у люцерни на другому році культивування тощо [1].

Бактеріальні препарати – екологічно безпечні добрива комплексної дії, оскільки мікроорганізми, на основі яких вони створені, не тільки фіксують азот атмосфери або трансформують фосфати ґрунту, а й продукують амінокислоти, рістактивуючі сполуки та речовини, що стримують розвиток фітопатогенів [2].

Відомо, що соя на гектарі залишає 80-120 кг азоту, що прирівнюється до 10-15 т органічних добрив. Якщо висівати сою в Україні на площі 2,2 млн. га, як передбачено планом на 2020 роки, то це означає, що ґрунт одержить обсяг азоту, еквівалентний 546 тис. тонн аміачної селітри на суму понад 1 млрд. грн.

Вирощування сої в Поліссі України набуває поширення і вимагає доробки і удосконалення технології вирощування, зокрема за рахунок інокуляції насіння, позакореневого підживлення та оптимізації удобрення.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Соя може вирощуватись на різних ґрунтах – від чорноземів до дерново-підзолистих. Можливе створення величезного соєсіючого регіону, де вирішуватиметься проблема кормового білка, задовольнятимуться власні потреби, ще й з'явиться можливість експортувати сою за кордон [3].

За даними ряду вітчизняних та зарубіжних дослідників ареал вирощування сої може бути розширений до меж вирощування кукурудзи на зерно [4].

За даними Камінського В.Ф., Заболотного Г.М. [5], найбільший вплив на формування урожайності сої мав фактор умов року, частка якого серед складових урожаю становила 25,8%, норма висіву – 18,8%, удобрення – 15,8%, спосіб сівби – 4,6 %, сорт – 3,4%.

Поживний режим ґрунту відіграє значну роль у формуванні врожаю сої. Протягом вегетаційного періоду рослини засвоюють елементи живлення досить нерівномірно. За даними Адаменя Ф.Ф. [1] при формуванні 1 ц насіння соя споживає 7,2 __ 10 кг азоту, 1,7 4 кг фосфору, 2,2 __ 4,4 кг калію. Винос поживних речовин рослинами сої залежить від сорту, родючості ґрунту, удобрення, ґрунтово-кліматичних та інших факторів.

Запорукою формування високого врожаю є наявність в ґрунті доступних для рослин поживних речовин, особливо азоту. Проте висока вартість мінералізованого азоту та низька платоспроможність сільськогосподарських підприємств призводить до того, що використання азотних добрив з кожним роком стає все меншим. Внаслідок цього виникає необхідність в альтернативному вирішенні проблеми азотного живлення рослин, яка базується на екологічно безпечних та економічно виправданих елементах технології вирощування [6].

Ф.Ф. Адамень повідомляє, що на родючих ґрунтах соя дає високий врожай і без застосування інокулянтів, але при цьому різко зростає внос азоту з ґрунту, що зменшує цінність цієї культури у сівозміні [1,7].

Деякі дослідники вважають, що бобові рослини не потребують азотних добрив, оскільки забезпечують нормальне їхнє живлення і високий урожай за рахунок симбіозу. У випадку, якщо бобові одержують мінеральний азот, вони поглинають його як і всі інші види рослин, але поряд з цим еквівалентно скорочується симбіотична фіксація азоту. При такій умові внесення азоту представляє собою витрату добрив [8].

Дослідження підтверджують, що азоту фіксованого бульбочковими бактеріями достатньо для формування високих врожаїв, тому внесення азотних добрив не є необхідністю. Однак в даний час підтвердилась думка, що для зернобобових культур більше значення у формуванні урожаю має також ґрунтове живлення цим елементом [9].

Крім того, результатами досліджень встановлено, що бульбочкові бактерії чутливі до азоту мінеральних добрив навіть при внесенні його в малих дозах (20–30 кг/га д. р). Бульбочки не утворюються на коренях рослин сої до тих пір, поки азот добрив не буде поглинений рослинами або закріплений ґрунтом [10].

Тому для збільшення ефективності азотфіксації і покращення якісних показників врожаю важливою є передпосівна обробка насіння (інокуляція) препаратами на основі активних штамів бульбочкових бактерій – нітрагіном, ризоторфіном та іншими.

Слід відмітити, що ефективність інокуляції насіння штамми азотфіксуючих мікроорганізмів у значній мірі залежить від рівня рН ґрунту. Так, якщо реакція ґрунтового розчину слабокисла (рН 6,1-5,1), або кисла (рН < 5), то обов'язковим агротехнічним заходом є вапнування ґрунтів [11].

Отже, з аналізу результатів досліджень, в різних регіонах соєсіяння стає зрозумілим, що з кожним вищезгаданим аспектом можна погодитися, якщо це властиво певним агрокліматичним регіонам. Проте в умовах Полісся України на ясно-сірих слабокислих ґрунтах таких досліджень проведено обмаль.

Мета досліджень – виявлення особливостей формування продуктивності сорту сої Устя вітчизняної селекції залежно від елементів технології вирощування.

Об'єкт досліджень: процеси формування продуктивності сої залежно від інокуляції препаратом Оптімайз, позакореневого підживлення комплексним добривом на хелатній основі та мінеральних добрив. Предмет досліджень: сорт сої Устя, інокуляція, підживлення та удобрення сої.

Умови та методика проведення досліджень Дослідження проводили на дослідному полі Житомирського національного агроекологічного університету с. Горбаша на ясно-сірих опідзолених глеюватих ґрунтах, материнська порода – водо-льодовикові відкладення, ступінь окультурення – середня.

Вміст гумусу в орному шарі ґрунту (за Тюрінім) 1,12-1,27%; лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) 61,0-78,4 мг/кг ґрунту; рухомого фосфору та обмінного калію (за Кірсановим) 120-160 та 54-68 мг/кг ґрунту відповідно. Реакція ґрунтового розчину – слабокисла рН-5,1-5,7; Нг-1,68-2,14 мг.-екв./100 г ґрунту.

Слід відмітити, що погодні умови 2014-2016 років були екстремальними, що негативно впливало на ріст і розвиток сої. Гідротермічні коефіцієнти впродовж вегетаційного періоду характеризувалися переважно як дуже посушливі.

Визначення елементів структури врожаю проводили згідно з «Методикою проведення наукових досліджень в агрономії [12]. Облік врожаю проводили методом суцільного обмолоту комбайном «Сампо-50» за вологості насіння 14-15% та зважуванням його з кожної ділянки окремо.

Математичну обробку даних врожайності проводили методом дисперсійного та кореляційного аналізу на персональному комп'ютері з використанням програм Excel та Statistic.

Результати досліджень. Густота посіву є надзвичайно важливою для розвитку та майбутнього успіху вирощування. Густота впливає на врожайність, стійкість до вилягання, схильність до хвороб і холодостійкість.

Згідно з результатами досліджень В.Г. Дідори та ін. [13] норма висіву ранньостиглих сортів сої на Поліссі становить 800 тис.шт./га.

Висота стеблостою і формування площі листової поверхні взаємопов'язані і відіграють вирішальну роль у фотосинтетичній активності та продуктивності сої. Стійкість рослин до вилягання характеризується генетичними особливостями сорту та регулюється елементами технології вирощування (щільністю стеблостою, дозами добрив, підживленням та застосуванням засобів захисту рослин).

Збір товарної продукції залежить від морфологічної структури рослин, тобто, висоти

та густоти стеблостою, висоти розташування нижнього бобу від поверхні ґрунту та ряду інших показників (табл.1).

Результати досліджень показали, що густина стояння рослин у посівах змінювалась залежно від інокуляції та удобрення. Внаслідок конкуренції між рослинами за поживні речовини та інші фактори життєдіяльності відмічалось коливання густоти посіву. Так, в середньому за роки досліджень у посівах мінімальна густина рослин була на контрольному

1. Густина та висота рослин сої залежно від інокуляції і удобрення, середнє за 2014-2016 рр.

№ п/п	Варіант	Густина, шт./м ²		Польова схожість, %		Висота стебел, см		Висота розміщення першого бобу, см	
		середнє	+/- до контролю	середнє	+/- до контролю	середнє	+/- до контролю	середнє	+/- до контролю
1	Контроль	63,9	-	82,3	-	55,7	-	10,3	-
2	Інокуляція	66,8	2,9	84,6	2,3	63,7	8,0	12,1	1,8
3	Позакореневе підживлення	64,4	0,5	82,7	0,4	62,4	6,7	12,3	2,0
4	Інокуляція+ позакореневе підживлення	67,6	3,7	85,1	2,8	68,5	7,8	13,1	2,8
5	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	65,8	1,9	85,9	3,6	66,5	10,8	13,0	2,7
6	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + інокуляція	68,1	4,2	88,3	6,0	74,7	19,0	16,2	5,9
7	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + позакореневе підживлення	67,7	3,8	87,4	5,1	70,4	14,7	14,7	4,4
8	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + інокуляція+ позакореневе підживлення	69,1	5,3	88,0	5,7	81,2	17,5	17,5	7,2

2. Структура урожайності сої залежно від інокуляції та удобрення, середнє за 2014-2016 рр.

№ п/п	Варіант	Маса насіння, г/м ²		Маса 1000 шт., г		Кількість бобів на рослині, шт.		Урожайність, т/га	
		середнє	+/- до контролю	середнє	+/- до контролю	середнє	+/- до контролю	середнє	+/- до контролю
1	Контроль	83,0	-	130,0	-	11,6	-	1,73	-
2	Інокуляція	87,0	4,0	132,5	2,5	14,6	3,0	1,95	0,22
3	Позакореневе підживлення	102,8	19,8	131,4	1,4	12,9	1,3	1,92	0,19
4	Інокуляція+ позакореневе підживлення	112,4	29,4	133,1	3,1	15,1	3,5	2,23	0,50
5	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	149,2	66,2	135,1	5,8	15,5	3,9	2,60	0,87
6	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + інокуляція	156,4	73,4	138,8	8,8	17,4	5,8	2,68	0,95
7	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + позакореневе підживлення	176,9	93,9	138,2	8,2	16,8	5,2	2,76	1,03
8	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + інокуляція+ позакореневе підживлення	193,7	110,7	143,5	13,5	18,5	6,9	2,96	1,23
								НІР ₀₅ 2014-2016 =0,20	

варіанти – 63,9 шт./м². Більш стійкими до факторів навколишнього середовища виявилися рослини на варіантах, де на фоні добрив висівалося інокульоване насіння та проводилося позакореневе підживлення.

Густота рослин безпосередньо впливала не тільки на висоту рослин, але й на висоту прикріплення нижніх бобів, що в значній мірі визначає втрати врожаю при механізованому збиранні. Застосування добрив, попередня інокуляція насіння та позакореневе підживлення у фазу бутонізації сої сприяли збільшенню висоти прикріплення нижніх бобів від 10,5 см на контролі до 17,5 см на варіанті з удобренням, інокуляцією та позакореневим підживленням.

Результати проведення обліків окремих елементів структури врожаю подано у табл. 2.

Виходячи із аналізу структури урожаю сої нами визначено, що застосування інокуляції на фоні внесення мінеральних добрив сприяє збільшенню бобів порівняно з контрольним варіантом на 5,8 шт., а за позакореневого підживлення їх кількість зростає лише до 5,2 шт.

Проте, проведення інокуляції, позакореневого підживлення на фоні мінеральних добрив вдвічі збільшує формування бобів, кількість яких становить 18,5 шт. на рослині.

У цьому ж варіанті досліду маса 1000 насінин порівняно з контрольним варіантом збільшується на 13,5 г, і відповідно середня урожайність насіння в умовах 2014-2016 років є максимальною і становить 2,96 т/га. Достовірні прирости врожаю коливаються в межах 0,22-1,23 т/га.

ВИСНОВКИ

На ясно-сірих ґрунтах перехідної зони Полісся України доцільно використовувати інокуляцію насіння, внесення мінеральних добрив у дозах N60P60K60 та проводити позакореневе підживлення комплексними добривами на хелатній основі.

Перспективи подальших досліджень – вдосконалення та розроблення сучасної інтенсивної технології вирощування нових високопродуктивних сортів у різних агроекологічних умовах Полісся України.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Адамень Ф.Ф. Теоретическое обоснование минерального питания растений сои в условиях юга Украины / Адамень Ф.Ф. - Симферополь: Таврида, 1995. – 93 с.
2. Бабич А. О. Кормові і білкові ресурси світу/Бабич А. О. – К., 1995. – 192 с.
3. Применение ризоторфина – основные условия повышения урожая сои в Украине/ Гибсон Пол Томас // Хранение и переработка зерна. – 2001. – №10. – С. 28-30.
4. Соя в Центральной России – не мечта, а реальность /В.Н. Зайцев, Н.С. Афонин, В. П. Деревянский, Горднюк Р.А. // Земледелие.–1997.–№2.– С.15-21.
5. Камінський В.Ф., Заболотний Г.М. Продуктивність сої залежно від удобрення, способів сівби та норм висіву в умовах південного Лісостепу України // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. Землеробство XXI століття проблеми та шляхи вирішення. – Київ, 1999. – С. 111-112.
6. Бобові культури і сталий розвиток агроєкосистем/ В.Ф. Петриченко, В.Ф. Камінський, В.П. Патица // Корми і кормовиробництво: Міжвід. темат. наук. зб. – 2003. – №.51. – С.3-6.
7. Адамень Ф.Ф. Симбиотическая азотфиксация как фактор повышения урожая сои /Ф.Ф. Адамень, Н.Н. Нестерчук, Е.В. Ремесло //Землеробство XXI століття проблеми та шляхи вирішення Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. – Київ-Чабани, 1999. – С.15-16.
8. Особенности образования клубеньков у сортов сои с различным периодом вегетации / Аненков Б.Г // Селекция и семеноводство полевых культур на Дальнем Востоке – Новосибирск, 1990. – С. 88-94.
9. Петриченко В. Ф.Вплив агротехнічних заходів на формування урожайності і біохімічних показників насіння сої/В.Ф. Петриченко, А.Б. Кирилюк // Корми і кормовиробництво: Міжвід. темат. наук. зб. – К., 2001. – № 47. – С. 107-109.
10. Бабич А. О. Проблема фотосинтезу і біологічної фіксації азоту бобовими культурами/А. О. Бабич, В.Ф. Петриченко, Ф.Ф. Адамень // Вісник аграрної науки: Наук.-теорет. журн. – 1996. – № 2. – С. 34-39.
11. Малиновська І.М., Черниш О.О., Іващенко О.В. Порівняльна ефективність комплексної обробки насіння сої фосфатмобілізуючими бактеріями сумісно із штамми Bradyrhizobium japonicum 634 Б і 71 Т /І.М. Малиновська, О.О. Черниш, О.В. Іващенко // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. Землеробство XXI століття, проблеми та шляхи вирішення. – Київ, 1999. – С. 71-72.
12. Методика наукових досліджень в агрономії: навч. посіб. / В. Г. Дідора, О. Ф. Смаглій, Е. Р. Ермантраут [та ін.] – К.: Центр учбової літератури, 2013. – 264 с.
13. Дідора В.Г. Фактори підвищення родючості ґрунту за вивчення елементів технології вирощування сої / В.Г. Дідора, І.Ю. Дербон, Л.Д. Саврасих // Вісник ЖНАЕУ. –Житомир, 2016.–№1(53), т.1.–С.132-140.