

tence of soybean plants was determined before harvesting. As a result of the researches such conclusions were done:

1. The weather conditions of the year influenced on the field germination of seed for the most part. The methods of crops care and seeding rates did not have substantial influence. Crops of variety Ustya had a little bit better persistence of plants. The greatest percentage of persistence such as – 89,89-93,35 % was fixed on the variants with the chemical method of crops care.

2. The increase of seeding rate of soybean facilitated strengthening of intraspecific competition but also increased competitiveness of soybean plants in relation to weeds. Increase of seeding rate from 600 to 900 thousand/ha reduced persistence of plants on 3,36 % on the crops with mechanical method of crops care.

Keywords: soybean, field germination, persistence, density of plants, variety, seeding rate, method of crops care.

Надійшла до редакції: 21.01.2015 р.

Рецензент: Троценко В.І.

УДК:633.34.003.136631.559(477.4+292.485)

УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО

Г. М. Заболотний, к.с.-г.н., професор

В. І. Циганський, к.с.-г.н., ст.викладач

О. І. Циганська, аспірант

Вінницький національний аграрний університет

Наведено результати досліджень впливу доз мінеральних добрив, передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення мікродобривом на формування урожайності та енергетичної ефективності вирощування сортів сої різних груп стиглості в умовах Лісостепу правобережного.

Ключові слова: соя, сорт, урожайність, енергетична ефективність, мікродобриво, мінеральне живлення, обробка насіння, позакореневе підживлення.

Постановка проблеми. Урожайність – це результат складної взаємодії рослин з їх генетичним потенціалом та комплексом факторів навколишнього середовища. Дія комплексу умов росту та розвитку на рослини проявляється в зміні параметрів елементів їх продуктивності. Взаємозв'язок між основними групами факторів й визначає рівень урожайності сої. Проте сучасні вимоги щодо екологічної безпеки одержаної продукції, адаптованої до європейських стандартів, передують розробці нових технологій вирощування цієї культури – адже поява нових сортів сої та нових видів добрив, вимагає проведення цілого ряду досліджень щодо їх застосування. Отож є необхідність в тому, щоб розробити технологію вирощування сої, яка б забезпечила високу урожайність при максимально можливих екологічно безпечних системах її удобрення [1].

Урожайність насіння сої лише приблизно на 25 % зумовлюється генотипом сорту. Формування врожаю зернобобових культур відзначається високою, диференційованою дією численних взаємопов'язаних і взаємообумовлених факторів, рівнем реакції на умови середовища.

Урожайності - це головний показник, за яким виявляється доцільність застосування тих чи інших агротехнічних заходів. Підвищення урожайності і покращання якості насіння сої вимагає збільшення матеріально-технічних і енергетичних ресурсів, а також визначення ступеня використання насіння, добрив, біопрепаратів, техніки та здійснення заходів, які впливають на родючість ґрунту

та екологічний стан середовища. Застосування біоенергетичного аналізу технологічних прийомів вирощування культури дає можливість порівняти ефективність того чи іншого заходу, виявити доцільність застосування його в технології вирощування з метою оптимізації шляхів засвоєння енергії та ефективного управління продукційним процесом [2, 3].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Добрива – це потужний фактор впливу на ріст, розвиток та формування продуктивності сільськогосподарських культур. Частка участі мінеральних добрив в урожаї сої залежить від зони вирощування, погодних умов, попередника, забезпеченості поживними речовинами і становить 30 – 40 % .

За даними досліджень, проведених в умовах південної частини західного Лісостепу України, урожайність сої зростала при застосуванні добрив порівняно з варіантами без удобрення. Урожайність зерна сої, в середньому за період досліджень, була найбільшою на ділянках із внесенням мінеральних добрив у нормі $N_{30}P_{45}K_{45}$, де рівень урожайності коливався відповідно до способу сівби та сорту в межах 2,48 – 2,93 т/га [4].

Дослідженнями встановлено, що у варіанті з внесенням $P_{60}K_{60}$ урожайність зерна сортів сої зросла на 11 – 13 %, а додаткове щорічне внесення N_{30} підвищувало урожайність сортів на 16 – 18 %. В умовах Правобережного Лісостепу М. І. Балащук встановив, що сівбу сої слід проводити інокульованим насінням на фоні мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{60}K_{60}$, при цьому збільшується

акумульована у врожаї енергія [5].

Крім того, дослідженнями встановлено, що завдяки обприскуванню посівів сої рідким комплексним добривом приріст урожаю зерна становить 0,43 – 0,78 т/га (20 – 36,2%) до контролю; вміст білка у зерні підвищується на 0,74 – 2,93 % [49].

Постановка завдання полягає у вивченні залежності формування продуктивності сортів сої різних груп стиглості від доз мінеральних добрив, обробки насіння та позакореневого підживлення мікродобривом в умовах Лісостепу правобережжю.

Методика та умови проведення досліджень. Польові дослідження за темою дисертаційної роботи проводили впродовж 2012–2014 рр. на дослідному полі Вінницького національного аграрного університету.

Ґрунти дослідного поля сірі лісові середньосуглинкові на лесі, типові для правобережного Лісостепу і Вінницької області. Агрохімічні показниками ґрунту дослідного поля: вміст гумусу – 2,1 % (за Тюрнімом), лужногідролізованого азоту 60-65 мг/кг (за Корнфілдом), рухомого фосфору та обмінного калію відповідно 149 і 80 мг на 1 кг ґрунту (за Чирковим), рНсол. – 5,6 – 5,9, гідролітична кислотність 1,14 мг-екв. на 100 г ґрунту.

Повторність досліду чотириразова. Розміщення варіантів – систематичне, у три яруси. Облікова площа ділянки – 25 м², загальна – 40 м². Підготовка і обробіток ґрунту під сою загальноприйнятні для Лісостепової зони України.

Попередник – пшениця озима. Після збирання попередника проводили основний обробіток ґрунту з наступним внесенням фосфорних і калійних добрив з розрахунку P₆₀K₆₀ кг/га д.р. у вигляді суперфосфату простого (P₂O₅ – 16 %) і калійної солі (K – 40 %). Навесні проводили передпосівний обробіток ґрунту на глибину 6 – 8 см з прикочуванням для забезпечення оптимальних умов посіву на задану глибину. Під передпосівну культивування згідно схеми досліду на відповідних варіантах вносили азотні добрива з розрахунку N₃₀ кг/га д.р. у вигляді аміачної селітри (34,6 % д. р.).

У досліді висівали районовані для Лісостепу сорти сої: середньо-ранньостиглий Горлиця та середньостиглий Вінничанка, ориґінатори Інститут агроєкології та біотехнології УААН; Вінницький державний аграрний університет.

На відповідних варіантах досліду проводили передпосівну обробку насіння (150 гр./т насіння) та позакореневе підживлення у фазу бутонізації (0,5 кг/га) хелатним водорозчинним мікродобривом МікрофолКомбі, яке містить збалансований комплекс мікроелементів (Mg – 9,0 %, Fe – 4,0 %, Zn – 1,5 %, Cu – 1,5 %, Mn – 4,0%, B – 0,5 %, Mo – 0,1 %).

Закладка польового досліду та проведення ряду спостережень та обліків здійснювалося відповідно до загальноприйнятих та широко апробованих у рослинництві методичних рекомендацій

[7,8].

Відомо, що одним із головних чинників, який визначає рівень продуктивності будь-якої сільськогосподарської культури є метеорологічні умови. Оцінку гідротермічних умов у роки проведення досліджень проводили на основі метеорологічних даних, отриманих у Вінницькому обласному центрі гідрометеорології. Відповідно до опрацьованих і проаналізованих даних – найбільш сприятливі гідротермічні умови для росту і розвитку рослин сортів сої були у 2013 році з ГТК за період «масові сходи-повне дозрівання» 1,527 – 1,654. Найменш сприятливі погодні умови були у 2012 році – ГТК 0,903 – 1,005 за цей же період. Для умов 2014 р – ГТК становив 1,180 – 1,183.

Виклад основного матеріалу. Формування врожаю зернобобових культур відзначається високою, диференційованою дією численних взаємопов'язаних і взаємообумовлених факторів, рівнем реакції на умови середовища.

Рівень урожайності та якість сільськогосподарської продукції – це головні показники, за якими виявляється доцільність застосування тих чи інших агротехнічних заходів.

Проведені нами дослідження в умовах Лісостепу правобережного свідчать, що величина урожайності зерна сортів сої різних груп стиглості значною мірою залежала від погодних умов року та факторів, що досліджувалися, а саме норм мінеральних добрив та способів обробки мікродобривом. Так, у середньому за 2012 – 2014 рр. урожайність зерна варіювала у межах від 1,64 до 3,01 т/га у сорту Горлиця та від 1,73 до 3,22 у сорту Вінничанка (табл. 1).

Застосування як мінеральних, так і мікродобрив значно підвищувало рівень зернової продуктивності сортів сої. Так, внесення фосфорно-калійних добрив у дозі P₆₀K₆₀ забезпечило зростання рівня урожайності сої в середньому на 0,68 – 0,78 т/га, в той час, як використання додатково стартової дози азоту (N₃₀) сприяло зростанню урожайності, відповідно, на 0,19 – 0,20 т/га порівняно із варіантами, де використовували лише фосфорно-калійні добрива та на 0,88 – 0,97 т/га порівняно із контролем.

Поряд із суттєвим зростанням зернової продуктивності залежно від норм мінеральних добрив позитивний вплив на формування цього показника мали передпосівна обробка насіння (150 г/т) та позакореневе підживлення (0,5 кг/га) МікрофолКомбі. Так, за поєднання передпосівної обробки насіння разом із позакореневим підживленням, приріст врожаю зерна становив, відповідно, 0,17 – 0,50 т/га, або 10,3 – 18,3 %. Слід зазначити, що оптимізація системи живлення рослин сортів сої на основі застосування передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення МікрофолКомбі була найбільш ефективною на фоні повного мінерального удобрення N₃₀P₆₀K₆₀.

Таблиця 1

Урожайність зерна сої залежно від удобрення та обробки мікродобривом, т/га

Дози добрив	Обробка мікродобривом	Роки			Середнє	± до контролю
		2012	2013	2014		
Горлиця						
Без добрив	1	1,49	1,74	1,69	1,64	-
	2	1,64	1,92	1,86	1,81	+0,17
P ₆₀ K ₆₀	1	2,12	2,45	2,39	2,32	+0,68
	2	2,45	2,83	2,79	2,69	+1,05
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	1	2,29	2,68	2,59	2,52	+0,88
	2	2,72	3,20	3,11	3,01	+1,37
Вінничанка						
Без добрив	1	1,59	1,83	1,77	1,73	-
	2	1,74	2,04	1,98	1,92	+0,19
P ₆₀ K ₆₀	1	2,33	2,63	2,56	2,51	+0,78
	4	2,65	3,05	2,97	2,89	+1,16
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	1	2,53	2,85	2,77	2,72	+0,97
	4	2,96	3,41	3,29	3,22	+1,49
NIP _{0,05} т/га	2012 р.	A=0,052, B=0,064, C=0,074, AB=0,0,90, AC=0,104, BC=0,128, ABC=0,180.				
	2013 р.	A=0,040, B=0,050, C=0,057, AB=0,0,70, AC=0,081, BC=0,099, ABC=0,140.				
	2014 р.	A=0,047, B=0,057, C=0,066, AB=0,0,81, AC=0,094, BC=0,115, ABC=0,162.				

Примітка: 1. Без обробки; 2. Обробка насіння + позакореневе підживлення МікрофоломКомбі

Моделювання тієї чи іншої технології вирощування сільськогосподарських культур повинно бути енергетично та економічно вигідним. Проведення енергетичного аналізу дає змогу достовірно визначити і дати об'єктивну оцінку ефективності вирощування культури, провести порівняльну оцінку запропонованих елементів технології вирощування та встановити причини неефективного виробництва сільсько-господарської продукції, досконало організувати та використовувати енергетичні ресурси, програмувати енергоємні прийоми і технології вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі і сої.

Основним показником, який більшою мірою характеризує енергетичну ефективність вирощу-

вання сільськогосподарських культур є енергетичний коефіцієнт технології, що показує відношення енергії, отриманої з урожаєм, до кількості сукупної енергії, що була витрачена на вирощування цього урожаю. Цей показник дає більше уявлення про енергетичні корективи сільськогосподарського виробництва. Технологія вирощування вважається енергетично ефективною, коли цей коефіцієнт більше одиниці.

На основі проведених досліджень і розрахунків встановлено, що затрати сукупної енергії на вирощування сої коливались у межах 22,90 – 28,34 ГДж/га залежно від варіанта дослідження (табл. 2).

Таблиця 2

Енергетична ефективність вирощування сортів сої залежно від фону мінерального живлення та обробки мікродобривом (у середньому за 2012 – 2014 рр.)

Дози добрив	Обробка мікродобривом	Затрати сукупної енергії, ГДж/га	Вихід валової енергії, ГДж/га	Чистий енергетичний прибуток, ГДж/га	Енергетичний коефіцієнт
Горлиця					
Без добрив	1	23,08	37,86	14,78	1,64
	2	24,83	42,01	17,18	1,69
P ₆₀ K ₆₀	1	25,52	54,48	28,97	2,14
	2	27,26	63,72	36,46	2,34
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	1	26,60	59,45	32,85	2,23
	2	28,34	71,66	43,32	2,53
Вінничанка					
Без добрив	1	22,90	40,32	17,41	1,76
	2	24,65	45,01	20,36	1,83
P ₆₀ K ₆₀	1	25,34	59,44	34,10	2,35
	2	27,08	69,07	41,99	2,55
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	1	26,42	64,67	38,25	2,45
	2	28,17	77,36	49,20	2,75

Примітка: 1. Без обробки; 2. Обробка насіння + позакореневе підживлення МікрофоломКомбі.

На основі проведеного детального аналізу показників енергетичної ефективності вирощування сортів сої на зерно встановлено, що в середньому за роки досліджень найнижчі затрати сукупної енергії були на контрольних варіантах дослідження і становили у сорту Горлиця 23,08 ГДж/га, а у сорту Вінничанка 22,90 ГДж/га; при

цьому вихід валової енергії з урожаєм становив, відповідно, 37,86 і 40,32 ГДж/га, а енергетичний коефіцієнт 1,64 і 1,76.

Висновки. Отже, на основі проведених досліджень в умовах Лісостепу правобережного найбільш сприятливі умови для росту і розвитку рослин сої та формування їх максимальної зер-

нової продуктивності складаються при внесенні мінеральних добрив в дозі $N_{30}P_{60}K_{60}$ та застосування для передпосівної обробки насіння (150 г/т) та позакореневого підживлення (0,5 кг/га) мікродобрива МікрофолКомбі, крім того за цих умов вирощування формувався найвищий енергетич-

ний коефіцієнт 2,53 у сорту Горлиця і 2,75 у сорту Вінничанка. Слід відмітити, що на цих варіантах досліду найбільша реалізація селекційно-генетичного потенціалу спостерігалась у сорту Вінничанка.

Список використаної літератури:

1. Бабич А. О. Формування урожайності сої залежно від підбору сортів і технологічних прийомів в умовах південно-західного степу України / А. О. Бабич, А. В. Дробітько, О. М. Дробітько // Матеріали третьої Всеукраїнської конференції "Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі". – Вінниця, 2000. – С. 9-10.
2. Камінський В. Ф. Значення погодно-кліматичних умов у виробництві зернобобових культур в Україні // В. Ф. Патики, А. В. Голодна, С. А. Гресь // Корми і кормовиробництво. – Вінниця: «Вінниця», 2004. – Вип. 53. - С. – 38-48.
3. Каленська С. М. Фотосинтетична діяльність посівів сої на чорноземах типових / С. М. Каленська, Н. В. Новицька, Д. В. Андрієць // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2011. – Вип. 162. Ч. 1. – С. 82-89.
4. Бахмат О. М. Фотосинтетична активність та врожайність сої залежно від сорту, способу сівби й удобрення / О.М. Бахмат // Вісник аграрної науки. – 2010. - № 7. – С. 27-30.
5. Блащук М. І. Продуктивність сортів сої залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах правобережного Лісостепу України : автореф. дис. канд. с.-г. наук : 06.01.09 / М. І. Балащук. – Вінниця, 2007. – 19 с.
6. Худяков О. І. Вплив позакореневого підживлення рідким добривом на якість сої / О. І. Худяков // Вісник аграрної науки. - 2011. - № 9. – С. 49-50.
7. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костогриз; за ред. В. О. Єщенка. – К. Дія, 2005. – 288 с.
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп –перераб. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УРОЖАЙНОСТЬ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ СОИ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ

Г. М. Заболотный, В. И. Цыганский, Е. И. Цыганская

Приведены результаты исследований влияния доз минеральных удобрений, предпосевной обработки семян и внекорневой подкормки микроудобрением на формирование урожайности и энергетической эффективности выращивания у сортов сои различных групп спелости в условиях Лесостепи правобережной.

Ключевые слова: соя, сорт, урожайность, энергетическая эффективность, микроудобрение, минеральное питание, обработка семян, внекорневая подкормка.

PRODUCTIVITY AND ENERGY EFFICIENCY OF SOYBEAN IN FOREST-STEPPE RIGHT-BANK CONDITIONS

H. Zabolotnyi, V. Tsyhanskyi, O. Tsyhanska

Influence of mineral fertilizers dose pre sowing seed treatment and micronutrient replenishment out of the root on the yielding capacity and energy efficiency forming of different ripeness group of soybean sorts in forest-steppe right-bank conditions is present.

Key words: soybean, sort, yielding capacity, energy efficiency, micronutrient, mineral nutrition, seed treatment, replenishment out of the root.

Надійшла: 30.01.2015 р.

Рецензент: Жатова Г.О.