

УДК 635.655(477):631.5.003.13

© 2010

*Шевніков М.Я., кандидат сільськогосподарських наук
Полтавська державна аграрна академія*

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ В УМОВАХ НЕСТІЙКОГО ЗВОЛОЖЕННЯ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор П.В. Писаренко

Використання біологічних, фізичних та хімічних елементів технології дає можливість більш повно розкрити продуктивний потенціал сучасних сортів сої. Запропонований передпосівний обробіток насіння сої мікроелементами дає можливість підвищити її урожайність при використанні молібдену на 0,10-0,20, бору – на 0,19-0,26, кобальту – на 0,09-0,19 т/га. Допосівний обробіток насіння фумараном у концентрації 100 мг/л і сівбі його в I декаді травня забезпечує зростання урожайності на 0,36 т/га. Більш рання (III декада квітня) і пізня (II половина травня) сівба таким насінням були менш ефективними. Обґрунтовано доцільність сівби сої в I декаді травня з нормою висіву 700 тис./га схожих насінин і рядковим способом з шириною міжрядь 15 см. Така технологія сівби дає можливість отримати урожайність 2,88 т/га і завдяки високому прикріпленню нижніх бобів (14,4 см) скоротити втрати при збиранні.

Ключові слова: ефективність, соя, технологія вирощування, біологічні, фізичні та хімічні засоби.

Постановка проблеми. У системі заходів, спрямованих на вирощування і виробництво насіння сої, важливе місце має застосування біологічних, фізичних та хімічних засобів у технологіях її вирощування, оскільки вони сприяють значному підвищенню продуктивності сої. Свого часу були розроблені й застосовуються різні способи підвищення ефективності технологій вирощування сої. Деякі з них втратили свою значимість, не відповідають сучасним науково-обґрунтованим вимогам і не забезпечують потрібну урожайність та якість продукції. В зв'язку з цим необхідно провести комплексне вивчення та аналіз застосування цих засобів у технологіях вирощування сої, встановити їх ефективність, визначити напрями та перспективи розвитку як наукових досліджень, так і їх практичного застосування у виробництві.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Україна є великим землеробським регіоном і основним репродуктором сої в Європі, має складну й багату історію її випробування, створення сор-

тів, розробки технології вирощування і впровадження на європейському континенті [1]. Переважна частина території України характеризується сприятливими умовами для вирощування сої, але навіть у відносно сприятливих районах на неї періодично здійснюють негативний вплив екстремальні погодні умови. Тому використання різних агротехнічних заходів має вирішальне значення у підвищенні стійкості рослин до різних типів стресових факторів. В агрономічному розумінні стійкість рослин відповідає величині зниження врожаю під впливом стресового впливу середовища і відображається величиною зміни продуктивності.

У 1927 р. на полях Полтавського сільськогосподарського політехнікуму (нині – Аграрно-економічний коледж Полтавської державної аграрної академії) П.П. Бардаковим була висіяна колекція сої з 19 номерів: «...Цілком виняткового значення я надаю селекції соєвих бобів. Селекцію сої я маю на увазі проводити двома головними напрямками: харчовим і олійним, поділивши останній на дві частини – селекцію на здобуття висохлих олій (для фарбової промисловості) і селекцію на високий відсоток та смакову вартість соєвої олії. Одночасно проводитиметься добирання на високу врожайність та скоростиглість. При технікумі влаштовується спеціальна лабораторія для проведення хімічних аналізів соєвих бобів...» (Записки Полтавського сільськогосподарського політехнікуму, 1927, с. 322).

За вимогами до факторів життя сою відносять до тепло-, волого- і світлолюбивих культур. За багатовікову історію селекції й вирощування вона ввібрала найкращі властивості рослинного світу, відзначається пластичністю, чутливістю до ґрунтово-кліматичних умов, високим потенціалом продуктивності, різною холодо- й посухостійкістю, водоспоживанням, строками досягання [2]. Соя сформувалась в умовах теплому мусонного клімату. Температура для неї є основним кліматичним фактором. Завдяки значній кількості сортів вона пластична до умов вирощування; ареал її поширення широкий – від ек-

ватора до 52-54° північної широти [3]. Для більшості сортів за вегетаційний період необхідна сума активних температур повітря понад 10°C від 1600-2000°C до 3200°C. Потреба в активних температурах: для досить ранньостиглих сортів – 1600-1900°C, ранньостиглих – 2000-2200°C, середньостиглих – 2300-2700°C, середньо-пізньостиглих – 2800-2950°C, пізньостиглих – 3000-3200°C [4, 5].

Аналіз основних досліджень і публікацій свідчить про необхідність оптимального поєднання всіх чинників, що позитивно впливають на ріст і розвиток рослин. Правильне застосування елементів технології дасть змогу отримувати високу врожайність сої [6-12]. Значне розширення посівів сої в Україні – один із шляхів збільшення виробництва білка, необхідного у харчуванні населення та годівлі худоби. Порівняно з холодостійким горохом, ця теплолюбива культура докищо не може з ним зрівнятися за показниками врожайності. Проте вона має низку переваг не тільки над горохом, але й іншими культурами завдяки універсальному складу насіння і зеленої маси. Крім того соя відіграє значну роль у біологічному землеробстві: вона фіксує з повітря азот, забезпечуючи ним на 60-70 % свою потребу, залишає його в ґрунті разом із рослинними рештками після збирання врожаю [13-18]. Запровадження науково обґрунтованої технології вирощування сої дає змогу отримувати 2,5-3,0 т/га насіння, і в недалекому майбутньому Лісостеп має стати основною зоною її виробництва [19-22]. Разом із тим потрібно враховувати, що у виробництві з'явилися сучасні сорти цієї культури з високим потенціалом врожайності. Вони потребують розробки ефективних технологій, впровадження яких забезпечило б стабілізацію виробництва високоякісного насіння сої.

Мета дослідження та методика його проведення. Метою досліджень було встановити фотосинтетичну продуктивність посівів сої та особливості формування її врожаю в залежності від гідротермічних умов нестійкого зволоження лісостепової зони України; розкрити особливості використання азоту мінеральних добрив і отриманого симбіотичними бактеріями в процесі мінерального живлення сої; розробити такі важливі елементи технології, як строки і способи сівби, норми висіву насіння; встановити можливість застосування для підвищення польової схожості насіння передпосівної їх обробки фізіологічно-активними речовинами та фізичними факторами (електромагнітні поля, опромінення спеціальни-

ми лампами високого тиску та ультразвуковим генератором). Результати досліджень визначаються високим науково-методичним рівнем, достовірність експериментальних даних підтверджена методами математичної статистики. На їх основі зроблені обґрунтовані наукові й практичні положення, висновки та рекомендації виробництву. Одержано 3 патенти на корисну модель: № 26100 «Спосіб передпосівної підготовки насіння сої» (2007 р.); № 29949 «Спосіб введення розчинених речовин у насіння» (2008 р.); № 30046 «Спосіб передпосівної підготовки насіння сої» (2008 р.).

Результати досліджень. Аналіз посівних площ, виробництва та урожайності зернових і зернобобових культур показав, що посіви під зерновими в області за останні дев'ять років збільшилися з 780 тис. га (2000 р.) до 1023-1142 тис. га, валові збори зерна, відповідно, з 1508 до 3189-4871 тис. т, або в 2,1-3,3 разу, урожайність – з 1,93 т/га до 3,13-4,27 т/га відповідно (табл. 1). Частка зернобобових у загальній структурі зернових і зернобобових культур у 2000 р. складала 4,4 %; за останні десять років вона збільшилася до 11,3-14,4%. Це стало можливим за рахунок розширення посівів під соєю, частка якої в структурі зернобобових культур збільшилася з 27,5 % до 80,4-85,6 %, урожайність насіння, відповідно, з 0,92 т/га до 1,43-1,69 т/га. За десять останніх років посівна площа сої в області збільшилася в 10,3 разу, урожайність насіння – в 1,5, а валовий збір насіння – в 14,5 разу. Використання зернобобових культур, особливо сої в якості попередників, сприяло приросту врожайності зернових культур у 2,0 рази. При визначенні обсягів товарного виробництва та посівної площі вирощування частка зернобобових культур у структурі посівів зернових культур зони Лісостепу повинна складати не менше 12-14 %, а частка сої серед зернобобових культур – у межах 80-85 %.

Пошук нових підходів до розробки й використання біологічних, фізичних та хімічних елементів технології дає можливість більш повно розкрити продуктивний потенціал сучасних сортів цієї культури в конкретних ґрунтово-кліматичних зонах України. За результатами багаторічних досліджень (1986-2010 рр.) нами розроблені основні технологічні елементи вирощування сої в умовах нестійкого зволоження Лісостепу України. Результати енергетичного аналізу дають можливість оцінити і порівняти традиційні й нові технології, їх перспективність із точки зору рівня енергозбереження (табл. 2).

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

1. Динаміка посівних площ, виробництва та урожайності зернових, зернобобових культур і сої в Полтавській області*

Культури	Роки										2009 р. до 2000 р., %
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
Площа посіву, тис. га											
Зернові і зернобобові культури, всього	780	891	939	758	1046	1023	1048	1109	1142	939	120,4
У т.ч.: зернобобові	34	40	44	61	74	112	151	125	104	133	391,2
% зернобобових до зернових культур	4,4	4,5	4,7	8,0	7,1	10,9	14,4	11,3	9,1	14,2	322,7
У т.ч.: соя	10	11	17	34	52	90	128	106	89	110	1030,0
% сої до зернобобових культур	29,4	27,5	38,6	55,7	70,2	80,4	84,8	84,8	85,6	77,4	263,2
Урожайність, т/га											
Зернові і зернобобові культури, всього	1,93	2,73	3,10	2,21	2,99	3,12	2,70	2,88	4,27	3,81	197,4
Зернобобові культури	1,49	1,45	1,59	1,12	1,48	1,51	1,23	1,28	1,63	1,93	129,5
Соя	1,16	0,92	1,35	1,11	1,27	1,43	1,13	1,30	1,57	1,69	145,7
Виробництво, тис. т											
Зернові і зернобобові культури, всього	1508	2430	2907	1677	3122	3189	2827	3194	4871	3575	237,1
У т.ч.: зернобобові	55	64	73	74	114	174	190	164	170	193	350,9
% зернобобових до зернових культур	3,6	2,6	2,5	4,4	3,7	5,6	6,7	5,1	3,5	5,4	150,0
У т.ч.: соя	12	11	23	41	70	132	149	140	139	178	1450,0
% сої до зернобобових культур	21,8	17,2	31,5	55,4	61,4	75,9	78,4	85,4	81,8	90,1	413,3

Примітка: * – дані Полтавського обласного Управління статистики

Показником енергетичної оцінки технологій вирощування сільськогосподарських культур є коефіцієнт енергетичної ефективності (**К_{еє}**), який обчислюється як відношення кількості енергії, що міститься у вирощеній продукції, до кількості енергії, витраченої на отримання цієї продукції:

$$К_{еє} = E_n : E_v,$$

де: **E_n** – вміст енергії в продукції, дж (кал);
E_v – енергетичні витрати на одержання певного виду продукції, дж (кал).

При ефективній технології одержаний коефіцієнт по основній продукції має перевищувати 1,0. Для розрахунку загальної енергії, витраченої на виробництво тієї чи іншої сільськогосподарської продукції, користувалися відповідними

енергетичними еквівалентами сукупної енергії на основні та оборотні засоби виробництва, трудові ресурси, готову продукцію (табл. 3).

Дані таблиці 3 свідчать про високу окупність витрат, які були спрямовані на впровадження рекомендованих елементів технології. Незважаючи на додаткові витрати на 1 га у розмірі 282 грн., зростання врожайності забезпечило окупність додаткових витрат – 2,39 грн., річний економічний ефект 393 грн./га. Результати досліджень свідчать про високу економічну ефективність застосування рекомендованої технології, яка забезпечила вищу на 0,27 т/га урожайність при високому рівні рентабельності.

2. Рекомендовані елементи моделі технології вирощування сої для умов нестійкого зволоження Лісостепу України

Елементи технології	Приріст врожайності насіння	
	т/га	%
Передпосівна обробка насіння сої регуляторами росту в концентрації 100 мг/л: температура ґрунту посівного шару +8-10°C; температура ґрунту посівного шару +12-14°C.	0,21	10,3
	0,36	15,9
Передпосівна обробка насіння сої мікроелементами: молібден бор кобальт	0,20	11,2
	0,26	14,5
	0,19	11,1
Удобрення: обробка насіння ризоторфіном із внесенням мінеральних добрив N ₃₀ P ₆₀	0,47	26,2
Фізичні методи обробки насіння: обертальне електромагнітне поле ультразвукове випромінювання натрієві лампи високого тиску із добавками цезію	0,22	9,5
	0,08	3,5
	0,19	8,3
Спосіб сівби і норма висіву: звичайний рядковий, 15 см із нормою висіву 700 тис/га широкорядний, 45 см із нормою висіву 700 тис/га.	0,41	25,0
	0,36	23,2
Смуговий посів сої з кукурудзою на насіння	0,29	15,0

3. Економічна ефективність вирощування сої за рекомендованою технологією в умовах нестійкого зволоження Лісостепу України

Економічна ефективність	Показники
Приріст врожайності, т/га	0,27
Додаткова вартість валової продукції, грн./га	675,0
Додаткові витрати на 1 га, грн.	282,0
Окупність додаткових витрат, грн.	2,39
Річний економічний ефект, грн./га	393,0
Коефіцієнт енергетичної ефективності по зерну	4,79

Висновки. Одержані наукові результати пропонується використовувати в сільськогосподарському виробництві зони Лісостепу України при вирощуванні сої.

Застосування біологічних, фізичних та хімічних елементів технології дає можливість більш повно розкрити продуктивний потенціал сучасних сортів цієї культури в конкретних ґрунтово-кліматичних зонах України.

Запропонований передпосівний обробіток насіння сої мікроелементами дає можливість підвищити урожайність сої при використанні молібдену на 0,10-0,20, бору – на 0,19-0,26, кобальту – на 0,09-0,19 т/га.

Допосівний обробіток насіння фумараном у концентрації 100 мг/л і сівбі його в I декаді травня забезпечує зростання урожайності на 0,36 т/га.

Більш рання (III декада квітня) і пізня (II половина травня) сівба таким насінням були менш ефективними.

Обґрунтовано доцільність сівби сої в I декаді травня з нормою висіву 700 тис./га схожих насінин і рядковим способом із шириною міжрядь 15 см.

Така технологія сівби дає можливість отримати урожайність 2,88 т/га і завдяки високому прикріпленню нижніх бобів (14,4 см) скоротити втрати при збиранні.

Смугові посіви сої з кукурудзою сприяли отриманню більш збалансованої за вмістом білка рослинницької продукції.

В порівнянні з одновидовими посівами урожайність сої зростала на 0,19-0,36 т/га (9,8-20,3 %), кукурудзи – на 0,30-1,51 т/га (9,1-24,0 %).

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Бабич А.О.* Кормові і білкові культури / А.О. Бабич – К.: Урожай, 1992. – 100 с.
2. *Бабич А.О.* Розміщення посівів і технологія вирощування сої в Україні / А. О. Бабич // Пропозиція. – № 5. – 2000. – С. 38-40.
3. *Зінченко О.І.* Рослинництво : підруч. [для студ. вищ. навч. закл.]/ Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. – К.: Аграрна освіта, 2001. – 591 с.
4. *Лещенко А.К.* Культура сої на Україні / А.К. Лещенко. – К.: Вид.-во Укр. академ. с.-г. наук, 1962. – 325 с. – (Монографія).
5. *Лещенко А.К.* Соя / А. К. Лещенко, А. О. Бабич – К.: Урожай, 1977. – 104 с.
6. *Шевніков Н.Я.* Роль мінерального і симбіотического азота в питанні сои. / Н.Я. Шевніков // Вісник Полтавського державного сільськогосподарського інституту. – 1998. – № 1. – С. 8-9.
7. *Шевніков М.Я.* Умови зовнішнього середовища та продуктивність сої і гороху в лівобережному Лісостепу України / М.Я. Шевніков // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2003. – № 6. – С. 8-10.
8. *Шевніков М.Я.* Строки посіву сої в умовах лівобережного Лісостепу України / М.Я. Шевніков // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2004. – № 2. – С. 45-48.
9. *Шевніков М.Я.* Способи сівби і норми висіву сої в умовах лівобережного Лісостепу України / М.Я. Шевніков // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2004. – № 3. – С. 79-83.
10. *Шевніков М.Я.* Формування врожаю сої під впливом мінеральних добрив та інокуляції / М.Я. Шевніков, Л.І. Фесенко // Вісник Харківського національного аграрного університету. – 2004. – № 6. – С. 211-213.
11. *Шевніков М.Я.* Особливості водоспоживання сої в умовах лівобережного Лісостепу України / М.Я. Шевніков // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2006. – № 1. – С. 44-48.
12. *Шевніков М.Я.* Принципи підбору сортів сої та гібридів кукурудзи для смугових посівів / М.Я. Шевніков // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2006. – № 2. – С. 42-48.
13. *Шевніков М.Я.* Вплив мікроелементів на продуктивність сої / М.Я. Шевніков // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2006. – № 3. – С. 21-24.
14. *Шевніков М.Я.* Вплив мінеральних добрив та інокуляції на врожай сої в умовах лівобережного Лісостепу України / М.Я. Шевніков // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2006. – № 4. – С. 137-142.
15. *Шевніков М.Я.* Конкурентоздатність посівів сої по відношенню до бур'янів / М.Я. Шевніков // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2007. – № 1. – С. 30-32.
16. *Шевніков М.Я.* Використання обертального електромагнітного поля перемінної частоти для передпосівної підготовки насіння сої / М.Я. Шевніков, О.О. Коблай, В.М. Оберемок // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2007. – № 2. – С. 2-29.
17. *Шевніков М.Я.* Вплив обертального електромагнітного поля на показники лабораторної та польової схожості насіння сої / М.Я. Шевніков, О.О. Коблай, В.М. Оберемок // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2007. – № 4. – С. 30-35.
18. *Шевніков М.Я.* Ефективність використання натрієвих ламп високого тиску з добавками цезію для передпосівної підготовки насіння сої / М.Я. Шевніков, О.О. Коблай, М.М. Фесенко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2008. – № 1. – С. 33-37.
19. *Шевніков М.Я.* Вплив ультразвукового випромінювання на показники лабораторної схожості насіння сої / М.Я. Шевніков, О.О. Коблай, М.М. Фесенко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2008. – № 2. – С. 29-33.
20. *Шевніков М.Я.* Принципи підбору компонентів для змішаних посівів при вирощуванні на зелений корм / М.Я. Шевніков // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2008. – № 4. – С. 54-60.
21. *Шевніков М.Я.* Бобові культури – фактор стійкості та біологізації землеробства в сучасних умовах / М.Я. Шевніков // Корми і кормовиробництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Вінниця. – 2008. – № 62. – С. 84-89.
22. *Шевніков М.Я.* Соя – важливий компонент для ефективного використання біокліматичного потенціалу лівобережної частини Лісостепу України / М.Я. Шевніков // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2009. – № 1. – С. 9-12.