

УДК 633.34 (477)

Є.М. Огурцов, В.Г. Міхєєв, кандидати с.-г. наук, доценти
Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва
І.В. Клименко, наук. співроб., канд. с.-г. наук
Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва
Ю.В. Белінський, голов. агроном, канд. с.-г. наук
Агрофірма „Альфа” Золочівського р-ну Харківської обл.

УДОСКОНАЛЕННЯ ОСНОВНИХ СКЛАДОВИХ АДАПТИВНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ В СХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Висвітлено результати багаторічних досліджень впливу мінеральних добрив, способів основного обробітку ґрунту, сівби сучасними сівалками, оброблення насіння регуляторами росту рослин та передзбирального підсушування сортів сої різних груп стиглості на фізичні властивості ґрунту, польову схожість рослин, наростання листової поверхні, формування симбіотичної активності, елементи структури врожаю, урожайність і якість насіння сої.

Для основного обробітку ґрунту застосовували відвальну оранку на глибину 20–22 см, яка забезпечує оптимальну щільність орного шару, нагромадження більшої кількості вологи та поліпшує умови для розвитку і функціонування бульбочкових бактерій на кореневій системі сої. Для підвищення польової схожості насіння сої, поліпшення фотосинтетичного та симбіотичного процесів у посівах та реалізації потенційних урожайних можливостей сортів Романтика і Аннушка застосовували широкорядний спосіб сівби сівалкою типу „Моріс Контоур Дріл” із шириною міжрядь 30 см, обладнаною сошниками культиваторного типу, які створюють якісне насінневе ложе і формують рядок завширшки 10–12 см. Передпосівну інокуляцію поєднували з обробленням насіння регуляторами росту рослин. Використання системи краплинного зрошення дає змогу підвищити урожайність насіння до 2,4 т/га та рентабельність вирощування до 180 %.

З метою забезпечення гарантованого використання сої як попередника озимих зернових культур використовували ультраскоростиглі сорти сої типу Аннушка. За вологих умов у період збирання проводили десикацію або в період формування бобів-сенікацію посівів для прискорення передзбирального досягання.

Ключові слова: соя, мінеральні добрива, основний обробіток ґрунту, сівба, регулятори росту, зрошення, десикація.

Постановка проблеми. Соя належить до найважливіших культур світового землеробства, яку успішно використовують для вирішення проблеми рослинного білка та олії. З кожним роком попит на зерно сої зростає, розширюються посівні площі, зокрема, в Україні площі посіву сої за період 2000–2016 рр. збільшились у 23 рази, проте у виробничих умовах її урожайність є ще досить низькою – 1,3–1,5 т/га. Одним із резервів збільшення урожайності сої є впровадження у виробництво

скоростиглих сортів інтенсивного типу і вдосконалення елементів технології їх вирощування [2].

Удосконаленню технології вирощування сої багато уваги приділили відомі науковці: Ф.Ф. Адамень, А.О. Бабич, О.М. Бахмат, М.І. Блащук, В. П. Дерев'янський, В.Б. Енкен, В. І. Заверюхін, А.К. Лещенко, В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко, В.І. Січкарь, М.Я. Шевніков та ін. Досягнуто значних успіхів у вирішенні ряду технологічних проблем щодо повнішого розкриття біологічного потенціалу врожайності сої, забезпечення інтенсифікації її виробництва [11].

Однак у технології вирощування сої в конкретних зонах України деякі важливі питання залишаються недостатньо вивченими. Це стосується добору сортів, удосконалення способів основного обробітку ґрунту, поліпшення живлення рослин, поліпшення посівної агротехніки, інтегрованого захисту рослин [1].

За останні 5–7 років на основі найновітніших наукових досягнень з хімії та біології було створено принципово нові, високоефективні регулятори росту рослин, які потребують широкої наукової перевірки і впровадження у виробництво. В умовах Східного Лісостепу використання сучасних регуляторів росту для оброблення насіння сої перед сівбою вивчено недостатньо [2, 3].

Соя може стати гарантованим попередником озимих культур, але для цього слід упроваджувати у виробництво нові скоростиглі сорти, удосконалювати прийоми десикації та сенікації посівів сої для прискорення досягання. Дослідженню прийомів десикації посівів сої були присвячені роботи М.М. Макрушина, Н.М. Петриченко, В. Жеребко, М. Кузюри, В.П. Дерев'янського; сенікації посівів сої – В.Ф. Альтергота, З.Н. Галачалової, В.П. Конечної, В.С. Кузнецової. Проте в умовах Східного Лісостепу України питання десикації та сенікації посівів сої не вивчали, і тому вони є досить актуальними, мають як наукове, так і практичне значення [8, 11].

Крім того, останнім часом у господарствах України з'являється нова техніка вітчизняного і закордонного виробництва, яка потребує вивчення особливостей її застосування [2, 9].

Метою пропонованого дослідження було вдосконалення основних складових адаптивної технології вирощування сої у Східному Лісостепу України.

Завдання досліджень – установити особливості росту й розвитку рослин, формування фотосинтетичного і симбіотичного апаратів, урожайності та якості зерна сортів сої різної скоростиглості – Аннушка, Романтика, Устя залежно від:

- доз мінеральних добрив ($N_{30}P_{30}K_{30}$; $N_{60}P_{60}K_{60}$; $N_{90}P_{90}K_{90}$);

– способів основного обробітку ґрунту (полицева оранка ПЛН-4-35 на глибину 20–22 см, безполицевий обробіток, чизель ПЧ-2,5 на глибину 20–22 см і на глибину 10–12 см; дискування ДМТ-4А на глибину 10–12 см);

– способів сівби (суцільно-рядкового сівалкою СЗ-5,4 із шириною міжрядь 15 см; широкорядкового з міжряддями 30 см і розподіленням насіння в межах ширини рядка 10 см – сівалкою „Моріс Контоур Дріл” і з міжряддями 45 см – сівалкою „Гаспардо Метро 24 МТР”),

– оброблення насіння бактеріальними препаратами (ризогумін, ризобофіт); регуляторами росту рослин (емістим С, гумісол, агростимулін, реаком, вермістим);

– передзбиральної десикації посівів (реглоном супер, раундап) та сенікації (1,0 % розчин NH_4NO_3 та $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$). Для поліпшення проникнення іонів мінеральних солей у тканини рослин використовували 0,01 % розчин 2,4 Д аміної солі.

У досліді 2007–2010 рр. застосовували систему краплинного зрошення сільськогосподарських культур сезонно-стаціонарної дії з плівковими трубопроводами з товщиною стінки 0,25 мм та відстанню між водовипусками 30 см. Зволоженість ґрунту підтримували на рівні 70 % ПВ.

Варіанти в повтореннях закладали систематичним методом, повторення розміщували в одну смугу. Оброблення насіння бактеріальними препаратами та регуляторами росту проводили в день сівби. Площа елементарної посівної ділянки в досліді 2005–2010 рр. становила 30,0 м², облікової – 25,2 м², у досліді 2011–2013 рр. площа посівної ділянки – 154 м², облікової – 100 м². Повторність – чотириразова.

Польові досліді проводили протягом 2005–2010 рр. на дослідному полі ХНАУ ім. В.В. Докучаєва і протягом 2011–2013 рр. у базовому господарстві кафедри рослинництва – агрофірмі „Альфа” Золочівського району Харківської області.

Польові та лабораторні дослідження були проведені за загальноприйнятою в рослинництві методикою польового досліді, супроводжувалися спостереженнями, визначеннями, обліком і аналізом [4, 5, 6, 7, 10, 12].

Результати досліджень. За результатами проведених досліджень встановлено, що застосування оранки сприяло зменшенню щільності орного шару ґрунту на 0,06–0,07 г/см³, забезпечувало збільшення загального запасу вологи в орному шарі на 6,2–9,6 мм, і в метровому – на 8,0–11,6 мм порівняно з безполицевим обробітком і дискуванням.

Після оранки, порівняно з безполицевим обробітком і дискуванням, польова схожість насіння сої сортів Аннушка і Романтика

підвищувалася відповідно на 1,2–2,0 і 1,4–3,2 %, а виживаність рослин – на 1,1–2,1 і 2,1–3,8 %.

На фоні оранки за широкорядного способу сівби з міжряддями 30 см польова схожість насіння збільшилася, порівняно з варіантами суцільно-рядкового на 15 см і широкорядного способу сівби на 45 см, у сорту Аннушка на 1,5–3,6 %, у сорту – Романтика – на 1,0–4,2 %. Виживаність рослин цих сортів була вищою відповідно на 0,7–1,4 і 1,8–2,5 %.

Площа листової поверхні на варіанті із застосуванням оранки, порівняно з безполицевим обробітком і дискуванням, у сорту Романтика у фазі третього трійчастого листка збільшувалася на 0,02–2,3 тис./м² га, на початку цвітіння – на 0,4–1,8, у кінці цвітіння – на 1,6–2,4, у фазі утворення бобів – на 0,8–2,9, у фазі наливання – на 0,5–1,7 тис./м² га. У сорту Аннушка відповідно до фаз росту й розвитку рослин збільшення становило: 0,09–0,21; 0,8–1,9; 0,5–2,0; 0,7–3,8; 1,3–3,5; 1,5–3,7 тис./м² га.

Збільшення листової поверхні після використання широкорядного способу сівби на 30 см, порівняно з варіантом із застосуванням рядкового способу на 15 см, у сорту Романтика за фазами росту й розвитку становило від 7 до 18 %, у сорту Аннушка – від 6 до 17 %.

У варіанті з широкорядним способом сівби на 30 см на фоні оранки в обох досліджуваних сортів сої, порівняно з іншими варіантами основного обробітку ґрунту і способами сівби в міжфазний період утворення бобів–наливання насіння, істотно збільшувалися фотосинтетичний потенціал (на 0,34–0,35 млн м² · днів /га) та чиста продуктивність фотосинтезу (до 2,28–2,35 г/м² за добу).

Застосування оранки сприяло кращому розпушенню ґрунту, поліпшувало його аерацію і, як наслідок, збільшувало масу бульбочок у сорту Аннушка до 2134, Романтика – до 2255 мг на рослину, що відповідно на 45–65 і 38–60 % більше, ніж в інших варіантах обробітку ґрунту.

У варіанті з використанням широкорядного способу сівби на 30 см маса бульбочок у сорту Романтика становила в середньому 1592 мг на рослину, у тому числі активних – 1178 мг на рослину, у сорту Аннушка – 1440 і 1155 мг на рослину, тобто була більшою, порівняно з іншими способами сівби, на 225–320 і 23–300 мг на рослину відповідно до сорту.

Досліджувані фактори по-різному впливали на елементи структури врожаю. Найбільшим виявився вплив способів основного обробітку ґрунту. Зокрема, на варіанті із застосуванням оранки, порівняно з безполицевим способом і дискуванням, кількість бобів збільшувалася на 0,4–1,2 шт., кількість насінин на рослині – на 1,5–4,6 шт. і маса 1000 насінин збільшилася на 0,3–4,9 г. У варіанті з

широкорядним способом сівби з міжряддями 30 см порівняно з іншими варіантами підвищувалися маса насіння з рослини – на 0,36–0,40 г і маса 1000 насінин – на 0,2–0,8 г.

Урожайність зерна сої на варіанті із застосуванням оранки становила в сортів Аннушка і Романтика відповідно 2,12 і 2,30 т/га, що вище на варіанті з безполицевим обробітком і дискуванням. Кращим варіантом способу сівби був широкорядний із використанням сівалки „Моріс Контоур Дріл”, з міжряддями 30 см; у цьому варіанті на фоні оранки врожайність сортів Аннушка і Романтика становила відповідно 2,22 і 2,40 т/га (табл. 1).

1. Урожайність зерна сортів сої залежно від способів обробітку ґрунту і способів сівби, т/га (середнє за 2011–2013 рр.)

Спосіб основного обробітку ґрунту	Спосіб сівби			Середнє	± до оранки	Середнє по сорту	± до сорту Аннушка
	СЗ-3,6–15 см	Моріс Контоур Дріл –30 см	Гаспардо Метро –45 см				
Сорт Аннушка							
Полицева оранка на 20–22 см	2,01	2,22	2,13	2,12	–	1,91	–
Безполицева оранка на 20–22 см	1,82	2,09	1,98	1,96	-0,16		
Безполицева оранка на 10–12 см	1,65	1,98	1,84	1,82	-0,30		
Дискування на 10–12 см	1,52	1,91	1,82	1,75	-0,37		
Середнє	1,75	2,05	1,94				
± до ширини міжрядь 15 см	–	0,30	0,19				
Сорт Романтика							
Полицева оранка на 20–22 см	2,23	2,40	2,28	2,30	–	2,09	0,18
Безполицева оранка на 20–22 см	2,02	2,26	2,10	2,13	-0,18		
Безполицева оранка на 10–12 см	1,80	2,20	2,04	2,01	-0,29		
Дискування на 10–12 см	1,67	2,12	1,92	1,90	-0,40		
Середнє	1,93	2,25	2,09				
± до ширини міжрядь 15 см	–	0,32	0,16				

Примітка: HP_{05} способи обробітку ґрунту і сівби – 0,03; сорту – 0,02.

У варіанті застосування відвальної оранки на 20–22 см уміст білка в зерні сої збільшувався на 0,6–0,9 % порівняно з варіантами використання безполицевих обробітків і на 1,2 % більше, ніж у варіанті застосування дискування ґрунту.

За способами сівби в зерні сорту Аннушка вміст білка з розширенням міжрядь із 15 см до 30 і 45 см підвищувався відповідно на 0,8 і 1,2 %, у сорту Романтика – на 1,1 і 0,9 %.

Між умістом у зерні сої білка й олії встановлено тісну зворотну кореляційну залежність (рис. 1).

Коефіцієнти кореляції, детермінації та рівняння регресії за сортами сої розподілилися таким чином:

- сорт Аннушка – $r = -0,94$; $r^2 = 0,88$; $y = 45,0 - 0,71x$;
- сорт Романтика – $r = -0,79$; $r^2 = 0,63$; $y = 41,8 - 0,6x$.

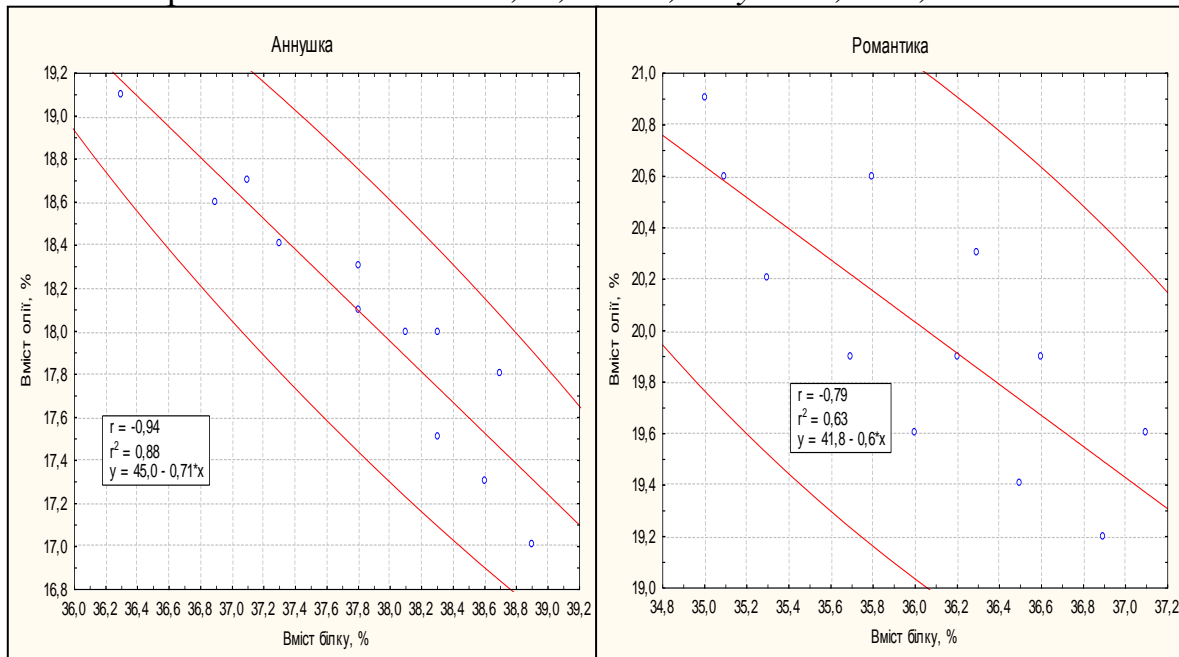


Рис. 1. Кореляційна залежність між умістом білка й олії в зерні сортів сої Аннушка і Романтика (середнє за 2011–2013 рр.)

Затрати на проведення безполіцевих способів основного обробітку порівняно з оранкою зменшувалися в посівах сорту Аннушка на 185–349, сорту Романтика – на 248–396 грн /га, але за рахунок більшої врожайності рівень рентабельності на варіанті із застосуванням оранки був вищим на 30–39 %. Серед досліджуваних способів сівби найбільш рентабельним був широкорядний спосіб сівби з міжряддями 30 см сівалкою „Моріс Контоур Дріл”. Рівень рентабельності в сорту Аннушка становив 111 %, у сорту Романтика – 125 %.

Результати досліджень показали, що в усі роки досліджень оброблення насіння сої перед сівбою регуляторами росту підвищувало польову схожість насіння на 1,5–7,1 % і виживаність рослин до збирання – на 1,4–4,2 %. Найвищими польова схожість і виживаність рослин на час збирання були у варіантах оброблення насіння сумішками ризогуміну з регуляторами росту, відповідно 75,1–75,9 % та 92,1–92,9 %.

Регулятори росту позитивно впливали на ріст і розвиток рослин сої, збільшуючи висоту рослин на 3,6–7,5 см, площу листової поверхні на 0,9–3,9 тис. м²/га, фотосинтетичний потенціал – на 0,06–0,21 млн м²/га · днів.

Чиста продуктивність фотосинтезу була найбільшою у варіантах передпосівного оброблення насіння сої сумішками бактеріальних препаратів і регуляторів росту рослин: ризогуміну та емістиму С – на 0,16–0,31, ризобофіту і реакому – на 0,15–0,41 г/м² за добу до контролю.

Досліджувані регулятори росту і біопрепарати сприяли збільшенню загального вмісту хлорофілів (*a* і *b*) у сорту Романтика на 0,33–0,83 мг/г, у сорту Аннушка – на 0,29–0,74 мг/г; забезпечили збільшення вмісту сухої речовини в досліджуваних сортів сої за фазами розвитку на 0,09–0,66 т/га.

Композиції інокулянтів і регуляторів росту поліпшували симбіотичні процеси в посівах сої; загальна кількість і маса бульбочок на коренях сої збільшувалися у варіанті оброблення насіння сої сумішкою препаратів ризогуміну та емістиму С відповідно на 3,9–10,8 шт./ рослину і 142–703 мг/рослину. При обробці насіння ризобофітом у поєднанні з реакомом та вермістимом кількість бульбочок збільшувалася на 12,6 і 13,9 шт., а їх маса – на 855 і 843 мг/рослину порівняно з контрольним варіантом.

Застосування регуляторів росту і біопрепаратів сприяло збільшенню висоти прикріплення нижніх бобів на 2,7–4,4 см, кількості бобів на рослині – на 1,0–4,8 шт., кількості насінин з однієї рослини – на 5,3–16,4 шт., маси насіння з рослини – на 0,8–3,0 г, маси 1000 насінин – на 1,2–4,0 г.

У середньому за 2005–2007 рр. прибавка врожайності від оброблення насіння регуляторами росту склала 0,16–0,18 т/га, за сумісного використання ризогуміну та регуляторів росту – 0,39–0,46 т/га, або 32–35 %. У варіанті оброблення насіння ризогуміном та емістимом С найбільшими були врожайність насіння сої, уміст білка, отримання білка й олії – відповідно 1,83 т/га; 38,3 %; 0,692 та 0,358 т/га, що більше за контроль на 0,46 т/га; 2,7 %; 0,211 та 0,085 т/га (табл. 2).

2. Урожайність і якість насіння сої сорту Романтика залежно від оброблення насіння регуляторами росту, (середнє за 2005-2007 рр.)

Варіант	Урожайність, т/га	Вміст білка, %	Збір білка, т/га	Вміст олії, %	Збір олії, т/га
Контроль (сухе насіння)	1,37	35,6	0,48	19,8	0,27
Зволоженє насіння	1,39	35,6	0,49	19,4	0,27
Ризогумін	1,53	37,0	0,56	19,8	0,30
Гумісол	1,55	37,1	0,56	19,6	0,31
Агростимулін	1,54	36,6	0,55	20,0	0,31
Емістим С	1,62	37,1	0,59	19,5	0,32
Ризогумін + гумісол	1,78	38,0	0,66	19,2	0,35
Ризогумін + агростимулін	1,76	37,7	0,65	19,3	0,34
Ризогумін + емістим С	1,83	38,3	0,69	19,3	0,36
HP ₀₅ =	0,15	0,8	0,05	0,9	0,02

Застосування регуляторів росту сприяло зниженню собівартості зерна на 371,4–620,9 грн/т і забезпечило зростання рівня рентабельності на 42–73 % залежно від сорту сої. Найкращі показники енергетичної та економічної ефективності були за умови оброблення насіння сумішкою препаратів ризогуміну та емістиму С. Умовно чистий прибуток у цьому варіанті становив 2226,13 грн/га, рівень рентабельності – 89 %, а коефіцієнт енергетичної ефективності – 3,03.

У досліді із застосуванням регуляторів росту, мінеральних добрив і краплинного зрошення встановлено явище синергізму. Максимальних значень площа листкової поверхні в досліджуваних сортів сої досягала за сумісного використання ризобофіту і реакому на фоні зрошення в обох сортів сої. Аналогічно площі листкової поверхні змінювався фотосинтетичний потенціал посіву обох сортів сої. На варіантах із використанням зрошення фотосинтетичний потенціал збільшився за періодами спостереження на 0,02–0,08; 0,05–0,12; 0,06–0,14 та 0,04–0,13 млн м²/га дїб.

При сумісному застосуванні краплинного зрошення та біопрепаратів чиста продуктивність фотосинтезу збільшувалася на 0,10–0,24 г/м² за добу в сорту Романтика і на 0,06–0,18 г/м² за добу в сорту Аннушка.

Приріст сухої речовини за рахунок використання регуляторів росту і біопрепарату на фоні застосування зрошення збільшився за періодами спостереження на 0,13–0,38; 0,19–0,77; 0,39–0,87 та 0,19–0,62 т/га відповідно.

При сумісному застосуванні досліджуваних препаратів (ризобофіт+вермістим) і зрошення висота рослин була більшою в сорту Романтика на 10,5 см, у сорту Аннушка – на 10,2 см.

У ході проведених досліджень з'ясовано, що найбільше бульбочок на коренях досліджуваних сортів сої було за вирощування сої на фоні зрошення та інокуляції насіння ризобіфітом сумісно з реаком. Різниця між дослідними варіантами і контрольним за показником "сира маса бульбочок" на фоні без зрошення в сорту Романтика становила 195-855 мг/рослину, у сорту Аннушка – 197–825 мг/рослину. На фоні зі зрошенням різниця становила 296–966 (сорт Романтика) і 229–948 мг/рослину (сорт Аннушка).

На варіанті використання регуляторів росту і біопрепарату без краплинного зрошення врожайність збільшувалася порівняно з контролем на 0,28–0,54 т/га, з краплинним зрошенням – на 0,34–0,69 т/га. Уміст білка в зерні сої за рахунок застосування регуляторів росту і біопрепарату на варіанті без краплинного зрошення збільшувався на 0,9–2,6 %, у варіанті з краплинним зрошенням – на 1,1–2,6 % (табл. 3).

3. Урожайність сортів сої залежно від оброблення насіння ризобіфітом і регуляторами росту рослин і зрошення, 2008-2010 рр., т/га,

Варіант оброблення насіння (С)	Фон зрошення (А)				Середнє по фактору С	Різниця до контролю	
	без зрошення		на зрошенні			т/га	%
	сорт (В)						
	Романтика	Аннушка	Романтика	Аннушка			
Контроль (сухе насіння)	1,33	1,39	1,66	1,58	1,49	–	–
Зволожено насіння	1,40	1,46	1,77	1,67	1,58	0,09	6
Ризобіфіт	1,67	1,71	2,18	2,13	1,92	0,43	29
Реаком	1,71	1,75	2,00	1,95	1,85	0,36	24
Вермістим	1,63	1,67	2,11	2,06	1,87	0,38	25
Ризобіфіт + реаком	1,87	1,92	2,33	2,27	2,10	0,61	41
Ризобіфіт + вермістим	1,81	1,89	2,29	2,21	2,05	0,56	38
Середнє по фактору А	1,66		2,02		1,84	0,36	22
Середнє по фактору В	1,63	1,68	2,05	1,98		–	
НІР ₀₅ : А – 0,08; В – 0,08; С – 0,14; АВ – 0,11; АС – 0,20; ВС – 0,20; АВС – 0,29							

У досліді з використанням мінеральних добрив на фоні краплинного зрошення встановлено позитивний вплив досліджуваних факторів на формування площі листової поверхні, фотосинтетичний потенціал та чисту продуктивність фотосинтезу. Відповідно ці показники у варіантах внесення добрив без зрошення підвищувалися на 0,6–3,4 тис.м²/га, 0,03–0,12 млн. м²/га діб та 0,03–0,18 г/м²; на варіанті з краплинним зрошенням – на 0,8–5,0 тис.м²/га, 0,04–0,15 млн. м²/га діб, 0,06–0,25 г/м².

Накопичення сухої речовини в рослинах сої на фоні застосування мінеральних добрив без краплинного зрошення збільшувалося за фазами розвитку на 0,07–0,53 т/га, з краплинним зрошенням – на 0,12–0,62 т/га.

Збільшення загального вмісту хлорофілів *a* і *b* у листках сої сорту Романтика за рахунок використання мінеральних добрив становило: 0,29–0,62 мг/г у варіантах без зрошення та 0,32–0,65 мг/г – у варіантах зі зрошенням. У сорту Аннушка збільшення загального вмісту хлорофілів (*a* і *b*) становило відповідно 0,24–0,60; 0,27–0,73 мг/г.

Внесення мінеральних добрив сприяло збільшенню кількості бульбочок, порівняно з контролем у варіанті без зрошення, у сорту Романтика на 6,0–11,6 шт., на зрошенні – на 6,1–13,1. У сорту Аннушка збільшення числа бульбочок становило відповідно 5,6–11,2; 6,1–12,9 шт/рослину.

У результаті застосування мінеральних добрив урожайність зерна сої збільшилася: на варіанті без застосування краплинного зрошення – на 0,18–0,54 т/га, на варіанті з краплинним зрошенням – на 0,21–0,67 т/га (рис. 2).

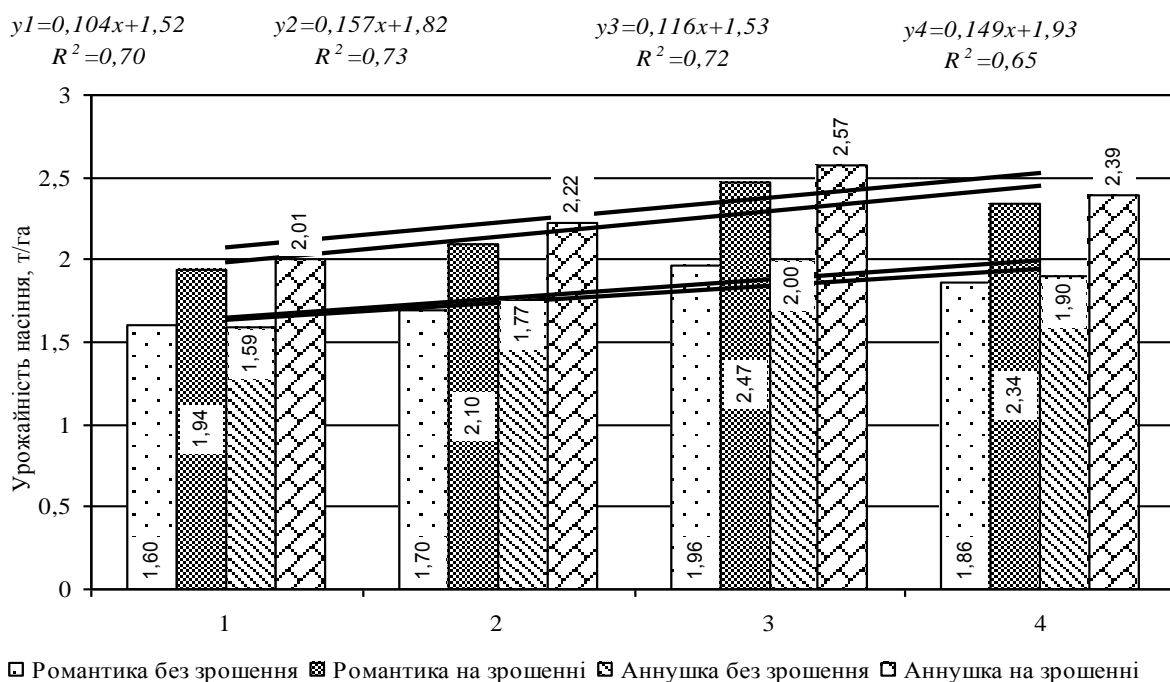


Рис. 2 Урожайність різних сортів сої залежно від різних доз мінеральних добрив та краплинного зрошення, т/га (середнє за 2008–2010 рр.)

Примітка: 1 – контроль, 2 – N₃₀P₃₀K₃₀, 3 – N₆₀P₆₀K₆₀, 4 – N₉₀P₉₀K₉₀.

Уміст білка в зерні досліджуваних сортів сої за рахунок внесення мінеральних добрив на варіанті без зрошення збільшився на 0,7–1,6 %. Краплинне зрошення сприяло збільшенню вмісту білка на 2,1–3,6 %.

Дослідами встановлено, що десикація посівів сої регіоном супер прискорювала досягання сортів Устя, Романтика і Аннушка відповідно на 3–7, 6–9 і 3–5 днів, раундапом – на 2–6, 4–7 і 2–4 днів, сеникація аміачною селітрою – на 5–9, 9–14 і 4–7 днів, сульфатом амонію – на 4–8, 6–10 і 3–6 днів (рис. 3).

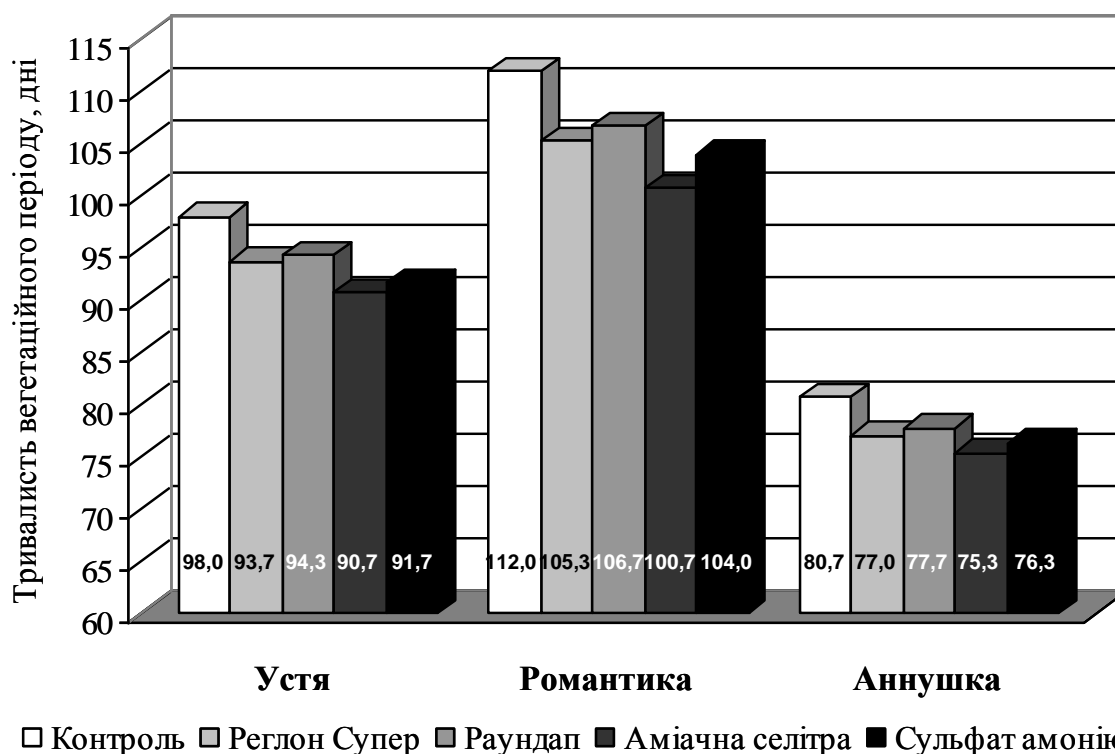


Рис. 3. Вплив десикації та сенікації на тривалість періоду вегетації сортів сої різних груп стиглості, (середнє за 2005-2007 рр., діб)

Десикація посівів збільшувала врожайність досліджуваних сортів сої на 0,03–0,07 т/га; уміст білка – на 0,16–0,60 %; отримання білка на – 0,018–0,034 т/га; уміст олії – на – 0,42–1,01%; отримання олії – на 0,018–0,032 т/га (табл. 4).

Сенікація сприяла підвищенню врожайності сортів сої на 0,10–0,15 т/га; умісту білка – на 0,87–1,49 %; отриманню білка – на 0,050–0,083 т/га; умісту олії – на 0,12–0,50 %; отриманню олії – на 0,021–0,030 т/га.

4. Вплив десикації та сенікації на врожайність насіння сої, т/га (середнє за 2005 – 2007 рр.)

Сорт сої, фактор А	Десиканти і сеніканти, фактор В					Середнє	Різниця
	контроль	реглон супер	раундап	NH ₄ NO ₃	(NH ₄) ₂ SO ₄		
Устя	1,51	1,57	1,61	1,66	1,66	1,60	-
Романтика	1,53	1,58	1,63	1,70	1,68	1,62	0,02
Аннушка	1,35	1,41	1,40	1,46	1,48	1,42	-0,18
Середнє	1,46	1,52	1,55	1,61	1,61	1,55	
Різниця	-	0,06	0,09	0,15	0,14		

*HIP*₀₅ факторів

A =

0,08

B =

0,10

Сенікація посівів сої аміачною селітрою та сульфатом амонію забезпечила збільшення умовно чистого прибутку на 245,60–378,32 грн./га, а рівня рентабельності – на 9–15 %.

Поряд із беззаперечними перевагами, що пов'язані з прискоренням досягання насіння, десикація посівів сої дещо знижувала такий важливий показник якості насіння, як лабораторна схожість.

У середньому за 2006–2007 рр. оброблення посівів реглоном супер зменшувало лабораторну схожість насіння сої сорту Устя на 2,0 %, сорту Романтика – на 2,9, сорту Аннушка – на 1,2 %. У варіанті застосування раундапу зменшення лабораторної схожості насіння становило відповідно 1,1; 1,7 та 1,0 %. Але, незважаючи на зниження лабораторної схожості насіння від передзбиральної десикації посівів, за всіма варіантами досліджень вона відповідає вимогам ДСТУ – 2240-93.

Оброблення посівів аміачною селітрою підвищувало лабораторну схожість насіння сої сорту Устя на 2,1 %, сорту Романтика – на 2,3 % і сорту Аннушка – на 1,8 %. Оброблення посівів сульфатом амонію підвищувало лабораторну схожість насіння сої відповідно на 2,6; 2,8 і 2,3 %.

Висновки. Таким чином, для забезпечення високих і сталих урожаїв сої в умовах Східного Лісостепу України потрібно:

1. Висівати сорти сої різних груп стиглості типу Устя, Романтика, Аннушка, які різняться за тривалістю вегетаційного періоду. Унаслідок цього найбільш повно використовують ґрунтово-кліматичні умови регіону.

2. Для основного обробітку ґрунту застосовувати відвальну оранку на глибину 20–22 см, яка забезпечує оптимальну щільність орного шару, нагромадження більшої кількості вологи, зменшення забур'яненості посівів і поліпшує умови для розвитку та функціонування бульбочкових бактерій на кореневій системі сої.

3. Для підвищення польової схожості насіння сої, виживаності рослин протягом вегетації, поліпшення фотосинтетичного та симбіотичного процесів у посівах і реалізації потенційних урожайних можливостей сортів Романтика і Аннушка застосовувати широкорядний спосіб сівби сівалкою типу „Моріс Контоур Дріл” із шириною міжрядь 30 см, обладнаною сошниками культиваторного типу, які створюють якісне насіннєве ложе і формують рядок завширшки 10–12 см.

3. Для підвищення польової схожості насіння, виживаності рослин протягом вегетації, поліпшення фотосинтетичної, симбіотичної діяльності посівів та збільшення продуктивності сої інокуляцію поєднувати з обробленням насіння регуляторами росту рослин.

4. Вирощувати сою з використанням системи краплинної

зрошення, що забезпечує підвищення врожайності насіння до рівня 2,21–2,37 т/га і рентабельності вирощування до 163–180 %.

5. За вологості насіння 45–50 % проводити десикацію або в період формування бобів – сенікацію посівів для прискорення передзбирального досягання, з метою забезпечення гарантованого використання сої попередника озимих зернових культур.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адамень Ф. Ф., Вергунов В. А., Лазер П. Н., Вергунова И. Н. Агробиологические особенности возделывания сои в Украине. Киев: Аграрная наука, 2006. 456 с.

2. Адаптивна технологія вирощування сої у Східному Лісостепу України: кол. монографія / Є. М. Огурцов, В. Г. Міхеєв, Ю. В. Белінський та ін. Харків, 2016. 272 с.

3. Бабич А.О. Сучасне виробництво і використання сої: монографія. Київ: Урожай, 1993. 432 с.

4. Дослідна справа в агрономії: навч. посіб: у 2 кн. Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи / А.О. Рожков, В.К. Пузік, С.М. Каленська та ін.; за ред. А.О. Рожкова. Харків: Майдан, 2016. 316 с.

5. Дослідна справа в агрономії: навч. посібник: у 2 кн. Кн. 2. Статистична обробка результатів агрономічних досліджень / А.О. Рожков, В.К. Пузік, С.М. Каленська та ін.; за ред. А.О. Рожкова. Харків: Майдан, 2016. 342 с.

6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Колос, 1985. 416 с.

7. Куперман Ф.М. Морфофизиология растений. Морфофизиологический анализ этапов органогенеза различных жизненных форм покрытосеменных растений. Москва: Высш. школа, 1977. 288 с.

8. Лещенко А.К., Сичкарь В. И., Михайлов В. Г., Марьюшкин В.Ф. Соя. Киев: Наук. думка, 1987. 225 с.

9. Лихочвор В. В., Проць Р. Р., Мигаль І. Б. Соя. Львів: Укр. технології, 2004. 54 с.

10. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. Москва: Изд-во АН СССР, 1961. 136 с.

11. Огурцов Є.М. Соя у східному Лісостепу України: монографія / за ред. М. А. Бобра. Харків, 2008. 270 с.

12. Посыпанов Г.С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха: справ. пособие. Москва: Агропромиздат, 1991. 300 с.

Стаття надійшла до редакції 14.04.2018 р.

Е.Н. Огурцов, канд. с.-х. наук, доцент

В.Г. Михеев, канд. с.-х. наук, доцент
Харьковский национальный аграрный
университет им. В.В. Докучаева

Харьков, Украина

И.В. Клименко, канд. с.-х. наук, науч. сотруд.

Институт растениеводства им. В.Я. Юрьева НААНУ
Харьков, Украина

Ю.В. Белинский, канд. с.-х. наук, гл. агроном

Агрофирма „Альфа” Золочевского р-на
Харьковской обл., Харьков, Украина

Совершенствование основных составляющих адаптивной технологии выращивания сои в Восточной Лесостепи Украины

Представлены результаты многолетних исследований влияния минеральных удобрений, способов основной обработки почвы, посева современными сеялками, обработки семян регуляторами роста растений и предуборочного подсушивания сортов сои различных групп спелости на физические свойства почвы, полевую всхожесть растений, нарастание листовой поверхности, формирование симбиотической активности, элементы структуры урожая, урожайность и качество семян сои. Для основной обработки почвы применяли отвальную вспашку на глубину 20–22 см, которая обеспечивает оптимальную плотность пахотного слоя, накопление большего количества влаги и улучшает условия для развития и функционирования клубеньковых бактерий на корневой системе сои. Для повышения полевой всхожести семян сои, улучшения фотосинтетического и симбиотического процессов в посевах и реализации потенциальных урожайных возможностей сортов Романтика и Аннушка применяли широкорядный способ посева сеялкой типа "Морис Контоур Дрил" с шириной междурядий 30 см, оборудованной сошниками культиваторного типа, которые создают качественное семенное ложе и формируют ряд шириной 10–12 см. Предпосевную инокуляцию сочетали с обработкой семян регуляторами роста растений. Использование системы капельного орошения дает возможность повысить урожайность семян до уровня 2,4 т/га и рентабельность выращивания до 180 %.

С целью обеспечения гарантированного использования сои в качестве предшественника озимых зерновых культур использовали ультраскороспелые сорта сои типа Аннушка. При влажных условиях в период уборки проводили десикацию или в период формирования бобов–сеникацию посевов для ускорения предуборочного созревания.

Ключевые слова: соя, минеральные удобрения, основная обработка почвы, посев, регуляторы роста, орошение, десикация.

E.N. Ogurtsov, candidates of agricultural sciences, associate professor
V. G. Mikheev, candidates of agricultural sciences, associate professor
Kharkiv National Agrarian
University named after V.V. Dokuchayev
Kharkiv, Ukraine

I.V. Klimenko, candidates of Agricultural sciences, researchers.
The Plant Production Institute named after V. Ya. Yuryev of NAAS
Kharkiv, Ukraine

Yu.V. Belinskiyi, candidates of agricultural sciences, chief agronomists,
Agricultural company "Alfa" at the Zolochiv district, Kharkiv region,
Kharkiv, Ukraine

Improvement of the main components of adaptive technology of soybean cultivation in the Eastern Forest-steppe of Ukraine

Soya is one of the most important crops in world agriculture. Successfully used to solve the problem of vegetable protein and oil. Every year demand for soybeans grows, crop areas are expanding. In Ukraine, the area of soybean production has increased 23 times during the period 2000-2016. However, under production conditions, its yield remains quite low - 1.3-1.5 t/ha.

In recent years, considerable progress has made in solving a number of technological problems regarding the fuller disclosure of the biological potential of soybeans, and ensuring a significant intensification of its production. However, in certain areas of Ukraine, a number of important issues remain underdeveloped. It concerns selection of varieties, improvement of methods of basic soil cultivation, improvement of plant nutrition, improvement of sowing agricultural machinery.

The aim of the researchers was to improve the main components of the adaptive technology of soybean cultivation in the Eastern Forest-steppe of Ukraine.

Field experiments were conduct in 2005-2010 at the experimental field of the Kharkiv National Agrarian University nd. a V.V Dokuchaev. In 2011-2013 in the basic economy of the chair of plant growing - at the agricultural company "Alfa" at the Zolochiv district, Kharkiv region. Variants studies were design to determine the features of growth and development of plants and symbiotic photosynthetic forming apparatus yields and grain quality of soybean varieties with different precocity - Annushka, Romantika, Ustyia. Depending on: doses of mineral fertilizers (N30P30K30; N60P60K60; N90P90K90). The ways primary tillage (plowing with PLN-4-35 to a depth of 20-22 cm, surface treatment with cultivation, chisel PT-2.5 at a depth of 20-22 cm and 10-12 cm depth. 4A-DMT disking to a depth of 10- 12 cm). Ways sowing (all-row seeder SZ-5,4 row spacing of 15 cm. Wide-row aisles of 30 cm and seed distribution within the row width 10 cm - drill "Maris Kontour Drill" with aisles of 45 cm - drill "Gaspardo Metro 24 MTR"). Seed treatment with bacterial drugs (risogumin, risobofit). Plant growth regulators: (emistym C, humisol, agrostimulin, reacom, vermistym). Pre-harvest desiccation of crops (Reglon Super, Raundap) and succession (1.0% solution of NH₄NO₃ and (NH₄)₂SO₄). To improve the penetration of mineral salt ions into the tissue of plants, a 0.01% solution of 2.4 D amine salt was use.

In the 2007-2010 experiment, a droplet irrigation system used for seasonal-stationary action with polyester tubes was use. Soil support was maintain at the level of 70% FM.

The variants in repetitions were lay out systematically; repetitions were place in one lane. Treatment of seeds with bacterial preparations and growth regulators was carry

out on the day of sowing. The plot area in the experiments in 2005-2010 was 30.0 m², in experiments in 2011-2013 - 100 m². Repetition - four times.

The results of many years of research on the influence of mineral fertilizers, methods of basic tillage sowing by modern seeders. Seed treatment by plant growth regulators and pre-harvest drying of soybean varieties of different groups of maturation on the physical properties of the soil, field similarity of plants, growth of leaf surface, and formation of symbiotic activity, elements of the crop structure, yield and quality of soybean seeds. For basic soil cultivation, the plowing plow was apply to a depth of 20-22 cm. It ensured the optimum density of the arable layer, accumulated more moisture and improved the conditions for the development and operation of bulb bacteria on the root system of soy. To increase the field germination of soybean seeds, improved photosynthetic and symbiotic processes in crops. Sales potential productive capabilities of grades Romantika and Annushka used widely in-line method of seeding drill of "Maris Kontour Drill" with a width between rows 30 cm. Equipping openers cultivator type that will create high-quality seed the bed and will form a line width of 10-12 cm. Pre-sowing inoculation combined with the treatment of seeds by regulators of plant growth. The use of drip irrigation system increased the seed yield to 2.4 t/ha and the profitability of cultivation at 180%. In order to ensure the guaranteed use of soy as a precursor of winter crops, use ultra-short soybean varieties such as Annushka. Under humid conditions, during the harvesting period, desiccation or, during the formation of beans, the curing of the crops to accelerate pre-harvest reach.

Key words: soybeans, mineral fertilizers, main tillage, sowing, growth regulators, irrigation, desiccation.