УДК: 635.655:631.5
© 2012

С. І. Колісник, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

ОСНОВНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ НА НАСІННЯ

Науково-обґрунтований вплив технологічних елементів вирощування сої на формування високопродуктивних агроценозів в умовах Лісостепу України. Розроблена та запропонована виробництву адаптивна та конкурентоспроможна технологія вирощування сої, яка забезпечує формування урожайності насіння на рівні 3,0–3,5 т/га.

Ключові слова: *соя, короткоротаційна сівозміна, система обробітку ґрунту та удобрення, строк сівби, інокуляція, спосіб сівби, густота рослин, глибина загортання насіння.*

Серед п’яти головних культур за темпами виробництва в світовому землеробстві перше місце займає соя, виробництво якої за останні 50 років збільшилось у 9,6 разу, тоді як кукурудзи в 4,2, пшениці – в 3,0, ячменю – в 1,8 разу. В Україні з 2001 по 2011 роки площі сої зросли з 73 до 1129 тис. га або в 15 разів. Згідно регіональної програми з виробництва олійних культур на 2011—2015 рр. планується збільшити виробництво насіння сої до 4,0—4,5 млн т., а посівні площі до 2,0—2,2 млн га. Головною умовою збільшення виробництва сої є підвищення продуктивності рослин за рахунок застосування адаптованих конкурентоспроможних технологій вирощування, які забезпечать розширене відтворення родючості ґрунту, завдяки раціональній сівозміні, з урахуванням специфіки господарювання і особливостей дії та післядії культур, раціональному обробітку ґрунту, збалансованій системі удобрення та інтегрованого захисту від шкідливих організмів, оптимальним, відповідно до вимог сорту, ґрунтово-кліматичних умов, строків сівби, норм висіву тощо.

Соя в сівозміні. Правильне розміщення сої в сівозміні дає можливість збільшити її урожайність не тільки завдяки попередженню хвороб і пошкодженню шкідниками, зниженню забур’яненості поля, але й покращанню водно-фізичного режиму ґрунту, більш раціональному використанню поживних речовин.

Кращими попередниками для сої є: озима пшениця, озимий ячмінь, ярі колосові, кукурудза на силос, зерно і зелений корм. Не рекомендується висівати сою після бобових культур, томатів, соняшнику, цукрових буряків та ближче ніж за 500 м від насаджень білої і жовтої акації, у зв’язку з наяв-

ністю спільних шкідників і хвороб. У польовій сівозміні на попереднє місце сою повертають через 3—4 роки.

За багаторічними даними Інституту кормів та сільського господарства НААН [1], сою можна висівати у сівозмінах з короткою ротацією. Досить продуктивною є ланка сівозміни «кукурудза-соя» у співвідношенні 1 : 2 та 1 : 3, продуктивність яких складає 3,0—3,2 т/га насіння сої, 5,8—6,5 т/га к. од., кожна з яких містить 100—105 г сирого протеїну. Урожайність зерна кукурудзи після сої підвищується на 0,3—0,5 т/га. При введенні сівозмін з короткою ротацією значення власне сівозмінного чинника порівняно з традиційними довгоротаційними зростає і за агротехнічною ефективністю не поступається, а за економічною перевищує заходи з оновлення сортів, зміни технологій обробітку ґрунту тощо.

Соя вимоглива до попередників і сама є відмінним попередником для багатьох сільськогосподарських культур, зокрема зернових, не поступаючись люцерні та кукурудзі на силос. У середньому на 1 га соя залишає після себе в ґрунті 80—100 кг азоту, 20—25 кг фосфору і 30—40 кг калію, що прирівнюється до 10-15 т органічних добрив, тому є практично єдиним добрим попередником під озиму пшеницю.

Система обробітку ґрунту. Обробіток ґрунту під сою повинен забезпечувати максимальне знищення бур’янів, забезпечити водно-повітряний та поживний режими ґрунту, створити оптимальні умови для росту і розвитку кореневої системи, біологічної фіксації азоту бульбочковими бактеріями та інтенсивного росту і розвитку її рослин. Він повинен бути диференційований залежно від попередника, вологозабезпеченості, забур’яненості поля та його рельєфу.

Після стерньових попередників основний обробіток ґрунту включає одно- або дворазове лущення стерні з подальшою оранкою на глибину 22—25 см і вирівнювання поверхні поля. При засміченості поля однорічними бур'янами застосовують напівпаровий обробіток ґрунту (літня оранка і одна-дві культивації для знищення бур'янів). На полях, засмічених коренепаростковими бур'янами застосовують пошаровий обробіток ґрунту, який полягає у лущенні лемішними лущильниками з наступною глибокою оранкою на глибину 25—27 см при появі масових сходів бур'янів.

В умовах достатнього зволоження застосовують обробіток ґрунту з наявністю пару. При цьому після збирання попередника поле обробляють дисковими знаряддями, а з відростанням бур'янів проводять оранку і додатково обробляють ґрунт у літньо-осінній період культиваторами та боронами.

В Україні основним обробітком ґрунту в більшості соєсіючих регіонів є оранка з використанням полицевого плуга. Цей спосіб забезпечує найповніше загортання післяжнивних решток, однорідний поверхневий шар ґрунту, знищує значну кількість бур'янів, сприяє підвищенню ефекти-

вності дії мінеральних добрив, скороченню весняних передпосівних операцій, дає змогу раніше розпочати сівбу.

Коли є ефективні гербіциди та відповідний комплекс технічних засобів застосовують мінімальний або нульовий обробіток ґрунту, внаслідок якого витрати пального знижуються в порівнянні з традиційним обробітком на 20 % при мінімальному і на 70 % при нульовому обробітку.

Основні напрямки мінімального обробітку ґрунту мають зональний характер і здійснюються таким чином:

- скорочення кількості і глибини основних і передпосівних обробітків ґрунту в поєднанні із застосуванням гербіцидів;
- заміна глибоких обробітків поверхневими – плоскорізними; використання широкозахватних знарядь з активними робочими органами, які забезпечують високоякісний обробіток за один прохід агрегату;
- поєднання декількох технологічних операцій і заходів обробітку завдяки застосуванню комбінованих ґрунтообробних і посівних агрегатів.

Що стосується передпосівного обробітку ґрунту, то його необхідно проводити комбінованими широкозахватними агрегатами (АКГ-6, "Європак", УСМК-5,4, Strom Tine, Гелиодор, Смарагд, Рубин, Торит) на глибину загортання насіння. Якісний передпосівний обробіток має забезпечити вирівнювання та розпушування, дрібно грудочкуватий стан і саме головне створити тверде насіннєве ложе, яке забезпечить надійний контакт насіння з ґрунтом. Виконання всіх цих вимог забезпечить сприятливі умови для росту і розвитку кореневої системи, біологічної фіксації азоту та не допустить пересихання верхнього шару ґрунту, особливо, в роки з дефіцитом вологи в період сівби сої.

Строк сівби. Основним критерієм настання оптимального строку сівби сої є стійке прогрівання верхнього шару ґрунту. У більшості регіонів України сою починають висівати, коли грунт на глибині загортання насіння прогріється до 10°С і встановиться стійка середньодобова температура 10—12°С. Календарні строки сівби в більшості зон України припадають на період третьої декади квітня - першої декади травня. За результатами досліджень Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН [3], в умовах Лісостепу України найкращі умови для росту і розвитку рослин складаються при сівбі у строк, який встановлено за рівнем термічного режиму (РТР) 12°С у ґрунті на глибині 10 см.

На півдні України розповсюджені більш чутливі до тепла сорти, тому сою в даному регіоні необхідно висівати при настанні стійкого прогрівання верхнього 5 см шару ґрунту до 12—14 °С. При визначенні строку сівби необхідно також враховувати біологічні особливості сортів, при цьому більш пізньостиглі сорти слід висівати на початку, а ранньостиглі – наприкінці оптимального строку сівби.

Передпосівна обробка насіння. Для сівби сої використовують відсортоване і вирівняне за крупністю насіння з високою енергією проростання і схожістю. У день сівби його обробляють високоефективними бактеріальними препаратами, зокрема екозорф (0,5 л/га), ризогуміном, ризоторфіном, ризоаргіном, ризобофітом та ін. (200 г/га), де в одному грамі препарату міститься не менше 2,5 млрд активних бульбочкових бактерій. Слід відмітити, що соя має високу сортову специфічність до штаму бульбочкових бактерій, спонтанне зараження якими на наших ґрунтах відсутнє або мало ефективне. Тому обов'язковим елементом технології, який на 10—15 % підвищує урожайність та покращує якість насіння сої є передпосівна інокуляція насіння (рис. 1). За результатами досліджень Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН такі заходи забезпечують приріст урожайності насіння сої на 0,3—0,4 т/га [4].

контроль | інокуляція насіння бактеріальними добривами

Рис. 1. Вплив інокуляції насіння сої на формування симбіотичного апарату

Спосіб сівби та густота рослин. Кожен сорт – це біологічний організм, який потребує відповідного просторового і кількісного розміщення на площах, які визначаються способом сівби та густотою рослин.

Сою висівають як рядковим способом з міжряддями 12—30 см, так і широкорядним з міжряддями 45 см. Слід відмітити, що як і в світі так і в Україні намітилась чітка тенденція до звуження міжрядь при вирощуванні сої. У таких посівах спостерігається рівномірне розміщення рослин на площі, формується сприятлива оптико-біологічна структура посівів, підвищується ефективність засвоювання сонячної енергії. Проведені дослідження в Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН показали, що рядковий спосіб сівби забезпечує приріст урожайності насіння сої 0,2—0,3 т/га порівняно із широкорядним [5].

Густота рослин коливається від 450 до 900 тис. схожих насінин/ га або 80—120 кг/га залежно від маси 1000 насінин і групи стиглості сорту, зони вирощування, родючості ґрунту, умов зволоження (рис. 2).

Для сортів ранньої групи стиглості норму і густоту висіву необхідно збільшувати водночас зі зменшенням ширини міжрядь, і навпаки, для більш пізньостиглих сортів - зменшувати, а ширину міжрядь збільшувати. Тобто, чим пізньостигліший сорт, тим більшої площі живлення він потребує.

Ультра ранні (до 85 днів) –800–900 тис. шт./га
Типу: - *Легенда, Анушка*
Ранньостиглі (86–105 днів) – 700–800 тис. шт./га;
Типу: - *Золотиста, Оріана, Артеміда, КиВін*
Середньо ранньостиглі (106–125 днів) – 550–600 тис. шт./га. Типу: - *Омега вінницька, Монада, Хуторяночка, Феміда*
Середньостиглі (126–135 днів) – 450–550 тис. шт./га. *Типу: - Подільська 1, Оксана*

Рис. 2. Густота рослин сої

Глибина загортання насіння. Так , як соя виносить сім'ядолі на поверхню ґрунту, важливим елементом при її сівбі є глибина загортання. Тому оптимальною на ґрунтах із важким механічним складом, схильних до запливання є глибина загортання – 3 см., на легкосуглинкових ґрунтах її можна збільшувати до 6 см. Результатом не дотримання оптимальної глибини загортання є ослабленні та зрідженні сходи та зниження урожайності насіння (рис. 3).

1 **2** **3**

Рис. 3. Оптимальна глибина загортання (1) насіння та її негативні наслідки (2, 3)

Для сівби використовують наступні сівалки: СУПН-8М; УПС-8; УПС-12; Клён – 4,2; Клён – 5,6; John Deere; Kinze; Great Plains; Kuhn; Nodet, Містраль 6000, СЗ-5,4, та інші.

Особливості мінерального живлення і удобрення сої. Серед зернобобових культур соя досить вимоглива до вмісту в ґрунті поживних речовин і, особливо, азоту, хоча ефективність внесених добрив під сою, в першу чергу залежить від агрохімічних показників ґрунту, вологозабезпеченості, сорту тощо. Тому при застосуванні добрив необхідний диференційований підхід.

Незважаючи на здатність сої задовольняти значну частину потреби в азоті (70—75 %) за рахунок біологічної фіксації з атмосфери, вона позитивно реагує на внесення органічних і мінеральних добрив.

Органічні добрива в більшості соєсіючих країнах вносять під попередник, поєднуючи з мінеральними добривами. На низькородючих ґрунтах соя добре реагує на сумісне внесення органічних і мінеральних добрив безпосередньо під культуру. На високородючих ґрунтах можливий невисокий приріст врожаю від добрив, однак застосування їх потрібне з врахуванням збереження родючості ґрунту. Одним із ефективних і доступних органічних добрив, особливо в господарствах із низьким їх виходом, є зелене добриво сидеральних культур. Завдяки проведенню сидерації підвищується зв'язність ґрунту, поліпшується водно-повітряний режими, підсилюється життєдіяльність ґрунтових організмів, зменшується забур'яненість поля, що позитивно впливає на розвиток бульбочкових бактерій та кореневої системи сої. Для сидерації, як правило використовують редьку олійну, гірчицю білу, ріпак, суріпицю.

Встановлено, що на формування 1 ц насіння і відповідної кількості побічної продукції соя використовує 7,2—10,1 кг азоту, 2,4—4,1 кг фосфору, 2,2—4,4 кг калію, 2,3—2,8 кг кальцію тощо. Враховуючи потреби сої в елементах живлення на сірих лісових ґрунтах, щоб отримати урожайність насіння сої 3,0-3,5 т/га необхідно вносити під зяблеву оранку по 60 кг/га д. р. фосфорних і калійних добрив і 30—45 кг/га азотних навесні. Слід зазначити, що ця доза азоту не є шкідливою для формування потужного симбіотичного апарату посівами сої.

Відомо, що надходження елементів живлення впродовж вегетаційного періоду сої відбувається нерівномірно, виділяється три періоди за інтенсивністю споживання поживних речовин. Так, у перший період: сходи – початок цвітіння соя споживає 6—7 % азоту, 5—6 % фосфору, 7—10 % калію; у другий період: початок цвітіння – початок наливання насіння – N 58—60 %, P 60—65 %, K 65—70 %; третій період: початок наливання насіння – повна зрілість відповідно 30—35, 30—35 та 20—25 % [2].

Як відомо, для нормального розвитку рослин необхідні не тільки азот, фосфор і калій, але і мікро- та мезоелементи: залізо (Fe), мідь (Cu),

молібден (Mo), марганець (Mn), кобальт (Co), цинк (Zn), бор (B), сірка (S), що беруть участь у всіх фізіологічних процесах розвитку рослин, підвищують ефективність багатьох ферментів у рослинному організмі та покращують засвоєння рослинами елементів живлення із ґрунту. Більшість мікроелементів є активними каталізаторами, що прискорюють біохімічні реакції та впливають на їх спрямованість. Саме тому мікроелементи не можна замінити ніякими іншими речовинами і їх нестача може негативно вплинути на ріст та розвиток рослин.

Тільки завдяки збалансованому застосуванню добрив, що містять мікроелементи, можна отримати максимальний урожай належної якості, що генетично закладений у насінні сільськогосподарських культур. Нестача мікроелементів у доступній формі у ґрунті призводить до зниження швидкості перебігу процесів, що відповідають за розвиток рослин. У кінцевому результаті це призводить до втрат урожаю та зниження показників якості.

У зв'язку з цим, вирішити проблему повного забезпечення рослин доступними формами макро- і мікроелементів в процесі онтогенезу можна за рахунок застосування в системі удобрення сої багатокомпонентних, хелатних позакореневих добрив типу Еколист, Плантафол, Реаком, Вуксал, Акварін, Мастер, Брексіл та ін., які характеризуються досить високим коефіцієнтом засвоєння. Підживлення посівів проводять у період закладки та формування генеративних органів (рис. 4).

Контроль

Позакореневі підживлення

Рис. 4. Вплив позакореневих підживлень на формування плодоелементів

Висновок. Соя є однією з основних сільськогосподарських культур за рахунок якої можна подолати дефіцит рослинного білка. В Україні є всі умови для подальшого розширення посівів цієї культури: сприятливі ґрунтово-кліматичні умови, наявність адаптивних сортів та розроблені сучасні технології вирощування, що забезпечують отримання високих та сталих урожаїв насіння сої з найкращими якісними показниками.

Бібліографічний список

1. *Петриченко В. Ф., Колісник С. І., Панасюк О. Я.* Продуктивність коротко ротаційних соєво-кукурудзяних сівозмін залежно від структури посівних площ та добрив в Лісостепу України / В. Ф. Петриченко, С. І. Колісник, О. Я. Панасюк // Збірних наукових праць Вінницького ДАУ. – Вінниця, 2006. – Вип. 28. – С. 12—16.

2. *Бабич А. О.* Сучасне виробництво і використання сої. – К.: Урожай, 1993.—429 с.

3. *Бабич А. О.* Посів та захист сої від хвороб / А. О. Бабич, С. І. Колісник, О. М. Венедіктов // Пропозиція». – 2001 . - № 5. – С. 40—42.

4. Петриченко В. Ф. Соя. Технологічні аспекти вирощування на насіння / В. Ф. Петриченко, А. О. Бабич, С. І. Колісник, О. М. Венедіктов, С. Я. Кобак та ін. // Насінництво. – 2008. – № 6 (66) – С. 5—9.

5. *Петриченко В Ф.* Рекомендації щодо розробки технологічного процесу виробництва сої на богарних землях / В. Ф. Петриченко, М. М. Гаврилюк, В. С. Сніговий, А. О. Бабич, В. Г. Михайлов та ін.. – Вінниця: Інститут кормів УААН. – 2007. – 16 с.

Колиснык С. И. Основные технологические приёмы выращивания сои на семена // Корми і кормовиробництво – 2012. – Вип. – 71.– С. 41—48.

Научно-обосновано влияние технологических элементов выращивания сои на формирование высокопродуктивных агроценозов в условиях Лесостепи Украины. Разработана и предложена производству адаптивная и конкурентоспособная технология выращивания сои, которая обеспечивает формирование урожайности семян на уровне 3,0—3,5 т/га.

Kolisnyk S. I. Basic technological methods of soybean cultivation for seed // Feeds and Feed Production. – 2012. – Issue 71. – P. 41—48.

The influence of the technological elements of soybean cultivation on the formation of high production agrocenosis under conditions of Forest-Steppe of Ukraine is substantiated scientifically. Adaptive and competitive technology of soybean cultivation that provides formation of seed yield at the level of 3,0–3,5 t/ha is developed and offered for production.