

УДК 633.34:631.816.2:631.85
© 2014

С.Ф. АРТЕМЕНКО,
кандидат сільськогосподарських наук

С.М. КРАМАРЬОВ,
С.В. КРАСНЄНКОВ,
доктори сільськогосподарських наук

ДУ "Інститут сільського
господарства степової зони НААНУ"
м. Дніпропетровськ, Україна
E-mail: artsf2008@mail.ru;
kramaryov@yandex.ua

ВИКОРИСТАННЯ
ВОДОРОЗЧИННИХ
СПЛУК ФОСФОРУ
ДЛЯ ПЕРЕДПОСІВНОЇ
ІНКРУСТАЦІЇ НАСІННЯ СОЇ
ТА ПОЗАКОРЕНЕВОГО
ЙОГО ПІДЖИВЛЕННЯ

Встановлено, що застосування 200 г/т водорозчинного фосфоровмісного препарату Антистрес та протруйника для інкрустації насіння сої забезпечило формування високої її продуктивності – 2,44 т/га. Позакореневе використання цього препарату в дозі 1,5 л/га сприяло зростанню кількості азотфіксуючих бульбочок, їх маси та площі листкової поверхні. Проте недостатнє зволоження і посушливі умови другої половини вегетації (формування бобів та дозрівання насіння сої) цих показників не дозволили реалізувати в урожаї і навіть декілька знизили їх.

Ключові слова: інкрустація, протруйник, водорозчинні сполуки фосфору, позакореневе підживлення, посіви, соя.

Важливим фактором стримання подальшого зростання продуктивності сої є ще недостатньо досконала система удобрення цієї культури. Відомо, що соя на формування 100 кг насіння потребує 7,2–10,0 кг азоту, 1,7–4,0 кг фосфору та 2,2–4,4 кг калію. Серед цих елементів живлення рослини сої найбільше засвоюють азот. Але навіть за такої великої потреби в елементах азотного живлення соя менше реагує порівняно з іншими культурами на внесення добрив. Це зумовлено азотфіксувальною здатністю рослин сої завдяки симбіозу її кореневої системи з бульбочковими бактеріями, які забезпечують потреби цієї культури в азоті майже на 70–80 % за рахунок фіксації його із атмосфери [1–5].

Продуктивність сої, у першу чергу, залежить від наявності необхідних елементів мінерального живлення в ґрунті, надходження їх в основні фази росту і розвитку рослин [6]. Аналізуючи одержані аналітичні дані з визначення вмісту в ґрунті рухомих форм поживних речовин та враховуючи азотфіксувальну здатність сої, ми дійшли висновку, що для рослин цієї культури наявна кількість у

ґрунтовому розчині макроелемента фосфору є недостатньою, щоб забезпечити потреби рослин протягом онтогенезу.

Рівень забезпеченості рухомими формами фосфору в наших ґрунтах досить низький, через наявність великої кількості кальцію, який швидко їх зв'язує та утворює слаботорозчинні сполуки фосфату кальцію $Ca_3(PO_4)_2$.

У сучасних умовах, за максимального ресурсо- та енергозбереження, використання мінеральних добрив під сою набуває особливого значення. Це спонукає до проведення подальшого пошуку нових шляхів вирішення цієї проблеми.

З літературних джерел відомо, що фосфор бере активну участь у розвитку кореневої системи, і особливо в точках росту рослин. Інкрустація насіння сої може вирішити надходження сполук фосфору в ранні фази розвитку рослин, що покращить стартові їх можливості, а роздрібне їх внесення упродовж вегетації позакореневе може створити сприятливі умови для повнішого розкриття потенційних можливостей сої. Фосфорні сполуки необхідно застосовувати в най-

більш відповідальні фази розвитку сої, коли рослини найбільш чутливі до дефіциту цього елемента живлення.

Метою досліджень було розробити і вивчити найбільш ефективні заходи щодо системи живлення за сумісного використання інкрустації насіння сої та позакореневого підживлення водорозчинними сполуками фосфору для підвищення її продуктивності.

Методика проведення досліджень. Роботу проводили на Ерастівській дослідній станції Інституту сільського господарства степової зони НААН України.

Ґрунти зони вирощування – чорноземи звичайні малогумусні важкосуглинкові на карбонатному лесі. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту становить 3,5–4,0 %, валового азоту – 0,23–0,26, фосфору – 0,11–0,12 і калію – 2,0–2,5 %. Реакція ґрунтового розчину нейтральна (рН водної витяжки – 6,5–7,0). Згідно з існуючою градацією в цих ґрунтах відзначається низький вміст мінеральних форм азоту, середній – рухомих форм фосфору та близький до оптимального обмінних форм калію.

Перед сівбою проводили передпосівну інкрустацію насіння сої. Насінневий матеріал обробляли сумішшю, до складу якої входять такі компоненти: протруйник (граніт 2,0 л/т), плівкоутворювач Марс EL (200 г/т), препарат Антистрес (200 г/т ППКФ “Імпторгсервіс”) У різні фази розвитку рослин сої позакоренево вносили препарат Антистрес (1,5 л/га).

Плівкоутворювач Марс EL використовували для зведення до мінімуму обсіпання протруйника з поверхні зерна та уникнення негативного впливу його на обслуговуючий персонал під час виконання посівних робіт. Крім того, з’являється можливість висівати інкрустоване насіння навіть в напівсухий ґрунт. За несприятливих погодних умов таке насіння не зазнає пліснявіння в ґрунті. Після оптимального зволоження посівного шару ґрунту і встановлення сприятливого температурного режиму насіння сої енергійно проростає.

У сівозміні попередником сої була озима пшениця. Насіння сої висівали за стійкого прогрівання ґрунту на глибині 10 см до 10–12 °С. Сівбу сої проводили широко-рядним способом з міжряддям 45 см і нор-

мою висіву 500 тис. шт./га схожих насінин. Посівна площа ділянки становила 172,8 м², облікова – 108,0 м². Повторність триразова. У досліді висівали насіння районаного для Степу ранньостиглого сорту сої Аметист. Бур’яни знищували шляхом фонового внесення гербіциду харнес під передпосівну культивуацію в дозі 2 л/га та подальшим проведенням у фазі цвітіння рослин міжрядного обробітку ґрунту.

Результати досліджень та їх обговорення. Фенологічні спостереження показали, що сходи сої з’являлися вже на 8–16, а повні на – 12–18 день після проведення сівби. Фаза першого трійчастого листка зареєстрована через 4–5 днів, а фаза гілкування на 20–22 день після одержання повних сходів. Початок цвітіння у рослин спостерігали на 26–28 день, а масове цвітіння на 31 день після появи сходів цієї культури. Формування бобів у нижньому ярусі відзначили на 47–48 день вегетації рослин сої, а повна стиглість насіння спостерігалася на 97–109 день вегетації.

Важливим показником при одержанні дружних, повноцінних сходів є польова схожість насіння. За період проведення досліджень на контрольних ділянках без використання допосівної інкрустації зійшло лише 69,8 % висіяного насіння сої. За рахунок застосування протруйника граніт (2,0 л/т) схожість насіння сої зросла на 6,8 % порівняно з ділянками контрольних варіантів. Використання препарату Антистрес, що містить у своєму складі фосфорнокислий калій, плівкоутворювач та протруйник, сприяло зростанню схожості насіння до 81,2–83,2 %.

Одержані біометричні показники в період цвітіння свідчать про те, що висота рослин сої суттєво залежала від погодних умов, зокрема від зволоження і меншою мірою від інкрустації насіння та проведеного позакореневого підживлення рослин. На контрольних ділянках рослини сої досягали висоти 50,1 см, а за протруєння напівсухим способом з використанням лише одного протруйника гранітита – 51,6 см. Застосування протруйника для обробки насіння разом із плівкоутворювачем Марс EL, а також його поєднання з Антистресом зумовило формування висоти рослин на рівні 52,0 см. Рослини мали ана-

**СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ЕКОЛОГІЯ.
РОСЛИННИЦТВО. ЗЕМЛЕРОБСТВО.
СЕЛЕКЦІЯ**

*Використання водорозчинних сполук фосфору
для передпосівної інкрустації насіння сої
та позакореневого його підживлення*

логічну висоту на варіанті з використанням Антистресу для інкрустації насіння та позакоренево у фазі третього трійчастого листка. Дещо більша висота (52,3 см) була у рослин з позакореневим підживленням фосфорними сполуками в більш пізні фази розвитку. Найвищі рослини (53,0 см) були сформовані при використанні протруйника і Антистресу для інкрустації насіння сої та позакоренево даного препарату у фазі третього трійчастого листка, гілкування й формування бобів у нижньому ярусі куща.

Дослідження щодо симбіотичної азотфіксації рослин сої проводили в період масового цвітіння та на початку наливу бобів. За сприятливих погодних умов зі зволоження їх налічували в декілька разів більше, ніж у посушливі роки. У рослин, вирощених на ділянках контрольних варіантів, у середньому з десяти рослин на кореневій системі було по 62 маленьких бульбочки, маса яких становила лише 1,27 г, з використанням протруйника для обробки насіння разом з препаратом Антистрес їх кількість зростала до 135,7, а маса більше ніж у два рази і сягала 2,73 г. Найбільш інтенсивне утворення бульбочок

на кореневій системі відбувалось у фазу цвітіння рослин та наливу їх бобів, коли завчасно проводили позакоренево внесення цього препарату. На ділянках, де застосовували Антистрес, кількість бульбочок на 10 рослинах досягала 138–155 штук, а маса 2,63–3,83 г. Бульбочки в основному містилися на головному корені та розгалуженнях першого порядку. Світло-рожеве забарвлення бульбочок свідчило про їх досить високий ступінь азотфіксувальної активності.

Важливим кількісним показником фотосинтетичної діяльності посіву є площа асиміляційної листової поверхні. На контрольних ділянках без інкрустації та позакореневого внесення посіви формували асиміляційну листову поверхню 23,7 тис.м²/га. Дані показники залежали як від інкрустації, так і від позакореневих підживлень. Так, на ділянках з використанням лише протруйника для обробки насіння напівсухим способом площа листової поверхні становила 25,1, а з плівкоутворювачем Марс ЕЛ – 27,4 тис.м²/га. Сумісне їх застосування для інкрустації насіння сої забезпечило формування асиміляційної листової поверхні 30,1 тис.м²/га,

1. Вплив інкрустації насіння сої та позакореневого підживлення сполуками фосфору на асиміляційну поверхню та її урожайність (2011–2013 рр.), т/га

Варіант досліджу	Бульбочк з 10 рослин		Площа листової поверхні, тис.м ² /га	Урожай насіння сої, т/га
	кількість, шт.	маса, г		
Контроль (вода)	62,0	1,27	23,7	2,07
Протруйник 2,0 л/т	100,0	2,43	25,1	2,21
Марс ЕЛ 200 г/т + протруйник 2,0 л/т	121,3	2,60	27,4	2,39
Антистрес 200 г/т + протруйник 2,0 л/т	135,7	2,73	30,1	2,44
Теж саме + Антистрес 1,5 л/га позакоренево у фазі 3-го трійчастого листка	139,0	2,63	29,4	2,44
Те саме, у фазі гілкування	155,3	3,90	29,5	2,38
Те саме, у фазі 3-го трійчастого листка та гілкування	143,0	2,90	31,6	2,29
Те саме, у фазі формування бобів нижнього ярусу	138,0	3,83	28,9	2,33
Те саме, у фазі 3-го трійчастого листка і гілкування та формування бобів нижнього ярусу	151,3	3,70	31,2	2,35
НІР _{0,5} т/га				0,06–0,12

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ЕКОЛОГІЯ. РОСЛИННИЦТВО. ЗЕМЛЕРОБСТВО. СЕЛЕКЦІЯ

Використання водорозчинних сполук фосфору для передпосівної інкрустації насіння сої та позакореневого його підживлення

а її підвищувало додаткове використання даного препарату позакоренево у фазі третього трійчастого листка та гілкування. Внесення позакоренево в подальші фази розвитку препарату призвело до формування асиміляційної листової поверхні в межах 28,9–31,2 тис.м²/га (таблиця).

Інкрустація насіння певною мірою вплинула на складові елементи морфологічної структури врожаю сої. У посівах, де застосовували протруйник, Марс ЕЛ та Антистрес, створюються кращі умови для росту і розвитку рослин сої. При цьому за рахунок інкрустації насіння зростали довжина основного стебла на 6,7–7,5, кількість гілок першого порядку на 14,3–21,6 %. Сівба інкрустованим насінням у поєднанні з Антистресом і протруйником та проведення позакореневого підживлення цим самим препаратом у дозі 1,5 л/га у фазі третього трійчастого листка сформувало довжину стебла, більшу на 8,1 %.

Застосування протруювача разом із плів-

коутворювачем Марс ЕЛ, а також його поєднання з Антистресом для обробки насіння утворило на 18,2–20,4 % більшу кількість бобів на одній рослині. Проведена комплексна інкрустація насіння збільшила кількість зерна в бобах на 15,6–22,9 %, а їх маса зросла на 6,5–7,6 %. Маса 1000 насінин при цьому збільшилася на 5,4–6,5 %. Внесення позакоренево водорозчинних сполук фосфору у фазу формування бобів у нижньому ярусі дещо знижувало показники.

Одержані в дослідженнях урожайні дані підтверджують, що висока продуктивність рослин сої формувалася при використанні інкрустації насіння перед сівбою препаратом Антистрес разом з протруйником граніт при застосуванні хімічних засобів боротьби з бур'янами.

Подальше використання позакореневого підживлення препаратом Антистрес у період вегетації в більш пізні фази росту і розвитку сої зумовило поступове зниження її продуктивності.

Висновки

Застосування водорозчинного фосфоромісного препарату Антистрес у дозі 200 г/т разом з протруйником для інкрустації насіння сої забезпечувало формування найвищої її продуктивності.

Використання позакоренево препарату Антистрес у дозі 1,5 л/га сприяло зростанню кількості азотфіксуючих бульбочок, їх маси та площі листової поверхні. Проте за

недостатнього зволоження та посушливих умов другої половини вегетації (формування бобів і дозрівання зерна сої (ці показники не реалізувались у повній мірі в урожаї, а навіть призвели до незначного його зниження через надмірне випаровування вологи добре розвинутою листовою поверхнею. За сприятливих умов зволоження, навпаки, спостерігалася тісна позитивна кореляційна залежність

Бібліографія

1. *Бабич А.О.* Сучасне виробництво і використання сої / *А.О. Бабич.* – К.: Урожай, 1993. – 427 с.

2. *Бабич А.О.* Соя для здоров'я і життя на планеті Земля / *А.О. Бабич* – К.: Аграрна наука, 1998. – 272 с.

3. Розміщення посівів і технологія вирощування сої в Україні / *А.О. Бабич, С.І. Колісник* [та ін.] // Пропозиція. – 2002. – № 5. – С.38–40.

4. *Бабич А.О.* Селекція і розміщення

виробництва сої в Україні / *А.О. Бабич, А.А. Бабич-Побережна.* – Вінниця: D.V.G., 2008. – 216 с.

5. *Бабич А.О.* Світові і національні ресурси рослинного білка / *А.О. Бабич, А.А. Бабич-Побережна* // Корми і кормовиробництво. – 2008. – № 62. – С.69–77.

6. *Фатеев А.И.* Значение микроэлементов в ферментативных процессах в растениях / *А.И. Фатеев, С.П. Поляничков* // Агроном. – 2008. – № 4. – С. 24–26.

Рецензент – доктор біологічних наук, професор *І.Х. Узбек*