УДК: 631.847:633.34

А. О. Бабич, академік НААН
О. В. Рудик

ВПЛИВ ІНОКУЛЯЦІЇ НА УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ СОЇ

Представлено результати досліджень (2013—2014 рр.) впливу інокуляції бактеріальними препаратами Ризогумін та Оптімайз на урожайність рослин сої. Виявлено характер впливу передпосівної обробки насіння Bradyrhizobium japonicum на продуктивність сортів різних груп стиглості, що супроводжувався стимулюючим ефектом. Встановлено сортову реакцію щодо дії інокулянтів на урожайність рослин сої.

Ключові слова: *соя, сорт, інокуляція, бактеріальні препарати, урожайність.*

В умовах глобальних змін клімату та зростання попиту на білок у світі все більшого значення набуває вирощування культури сої, яка є високобілковою культурою, гарним попередником, володіє унікальною здатністю фіксувати азот атмосфери та перетворювати його у форми доступні для рослини. Натомість рослина, в свою чергу, постачає азотфіксуючим бульбочковим бактеріям продукти вуглеводного обміну та мінеральні солі, необхідні їм для росу та розвитку [1]. Отже, тандем: рослина сої – бульбочкові бактерії є взаємовигідним співіснуванням.

Біологічна фіксація азоту є одним з найбільш важливих явищ у природі, поряд з фотосинтезом [2]. Здатність використовувати атмосферний азот обмежується кількома групами прокаріотів, які здатні перетворювати атмосферний азот в аміак у процесі симбіозу бобових з азотфіксуючими бактеріями. В процесі бобово-ризобіального симбіозу рослини виділяють специфічні сигнали, щоб приваблювати бульбочкові бактерії до їх кореневої системи. Вони також забезпечують бактеріям доступ до кореневої системи, дозволяючи їм колонізувати і розмножуватися в кореневих бульбочках, де модифіковані бактерії (бактероїди) можуть біологічно фіксувати азот [3]. Цей процес представляє великий інтерес для сільського господарства, разом з тим, є дуже складним, координується відповідними генами, має потенціал для того, щоб звести до мінімуму використання азотних добрив при вирощуванні бобових культур [4].

Біологічна фіксація азоту соєю може бути важливою складовою сталого розвитку її виробництва і використовуватись замість азотних добрив, які є дорогими і, до того ж, спричинюють забруднення навколишнього середовища. Тому обробка насіння бобових ризобіальними інокулянтами є одним із способів забезпечення того, що конкретний ризобіальний штам для рослини-господаря був присутнім у ґрунті в потрібний час і в достатній кількості, щоб забезпечити швидку і ефективну нодуляцію і ефективність подальшого біологічного зв'язування азоту [2].

Метою досліджень передбачалось вивчення симбіотичних взаємовідносин сортів сої нового покоління різних груп стиглості з бульбочковими бактеріями *Bradyrhizobium japonicum* на формування урожайності сої залежно від передпосівної обробки їх насіння в умовах Лісостепу правобережного.

Об’єктами дослідження було 13 сортів сої нового покоління різних груп стиглості. Для бактеризації насіння у дослідах використовували бактеріальні препарати Ризогумін та Оптімайз. Дослідження проводили на дослідних полях Відділу селекції і технології вирощування зернобобових культур Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН.

Ґрунт дослідної ділянки сірий лісовий середньо-суглинковий опідзолений, з вмістом гумусу – 1,65 %. Агрохімічні показники орного шару: pH сольової – 6,3, Нг – 1,05, сума ввібраних основ – 22,4 мг екв на 100 г ґрунту, ступінь насичення основами – 93,7 %, азоту, що легко гідролізується (за Корнфілдом) – 6,16 %, рухомого фосфору – 19,5 доступного калію – 8,3 мг екв на 100 г ґрунту.

Результати досліджень. Дослідженнями багатьох вчених виявлено вплив гідротермічних умов та агротехнічних прийомів по вирощуванню сільськогосподарських культур на їх продуктивність [5, 6, 7].

У наших дослідженнях вплив інокуляції насіння був досить різним за роками і значною мірою залежав від погодних умов року та інтенсивності росту і розвитку рослин сортів сої.

Від температури повітря і вологості грунту в значній мірі залежать періоди сходи-цвітіння і цвітіння-дозрівання [8, 9]. Рівень симбіозу за несприятливих температур залежить від генотипу, як рослини, так і штаму бульбочкових бактерій [10].

Дослідженнями встановлено суттєвий вплив на ріст і розвиток та урожайність рослин сої в умовах Лісостепу правобережного інокуляції насіння бактеріальними препаратами Ризогумін та Оптімайз. На її ефективність істотний вплив мали умови вологозабезпеченості посівів у роки досліджень.

Сума опадів за період вегетації сої (травень-вересень) у 2013 році становила 393,4 мм, що порівняно із середніми багаторічними показниками (366 мм) було більшим на 27,4 мм. За таких погодних умов була виявлена краща дія бактеріального препарату Оптімайз, оскільки більшість сортів забезпечили більшу урожайність. У 2014 році протягом вегетаційного періоду випало 337 мм опадів, що було меншим від середніх багаторічних показників на 29 мм та на 56,4 мм меншим порівняно з попереднім роком. Однак, такі погодні умови в цілому були сприятливими для нормального росту та розвитку рослин сої в дослідних посівах і була виявлена краща дія препарату Ризогумін.

Виявлено суттєвий вплив інокуляції на формування загальної кількості бульбочок на коренях сої, яка досягла свого максимуму у фазі повного її цвітіння , а в наступні фази їх кількість зменшувалася.

За результатами досліджень встановлено, що більшість сортів сої, які ми вивчали, позитивно реагували на застосування бактеріальних препаратів для передпосівної обробки насіння. На їх кореневій системі формувалися бульбочки, більша листкова поверхня, яка мала темно-зелене забарвлення, зростала кількість бобів і насінин на рослині.

Агрокліматичні умови вегетаційного періоду 2013—2014 років проведення досліджень у цілому були сприятливі для нормального росту та розвитку рослин сої, що дало змогу отримати урожай насіння в польовому досліді без інокуляції 1,99—2,60 т/га, при обробці препаратом Ризогумін – 2,13—2,77 т/га, препаратом Оптімайз – 2,23—2,98 т/га.

У середньому за роки досліджень група ранньостиглих сортів при обробці бактеріальним препаратом Ризогумін забезпечила урожайність на рівні 2,55 т/га, серед них найбільша урожайність у сорту Княжна – 2,74 т/га; група середньоранніх – 2,48 т/га, серед них найбільша урожайність у сорту Монада – 2,77 т/га. Сорт Оксана, який належить до групи середньостиглих сортів, забезпечив урожайність 2,69 т/га. Отже, у середньому сорти ранньостиглої групи проявили більшу сумісність з препаратом Ризогумін, хоча найбільшу урожайність показав сорт середньоранньої групи – Монада (рис.).

У результаті застосування препарату Оптімайз середня урожайність ранньостиглих сортів становила – 2,57 т/га, серед них сорт Хуторяночка показав найбільший результат – 2,77 т/га; група середньоранніх – 2,50 т/га, серед них найбільша урожайність була у сорту Смолянка – 2,98 т/га. Середньостигла група (сорт Оксана) відзначилася наближеними значеннями до останнього сорту з групи середньоранніх сортів – 2,97 т/га.

Слід зазначити, що приріст урожайності від інокуляції різнився за групами стиглості. Зокрема, при застосуванні препарату Ризогумін у ранньостиглої групи приріст становив 8,66 %, а у середньоранньої групи – 12,2 %. У сорту Оксана, яка належить до групи середньостиглих сортів – 9,35 %.

При застосуванні препарату Оптімайз приріст був дещо більшим порівняно з препаратом Ризогумін. Так, у ранньостиглої групи він становив 9,3 %, середньоранньої групи – 13,4 %, середньостиглої групи – 20,7 %.

У результаті проведених досліджень виявлено, що під впливом обробки бактеріальними препаратами складаються кращі умови для формування урожаю.

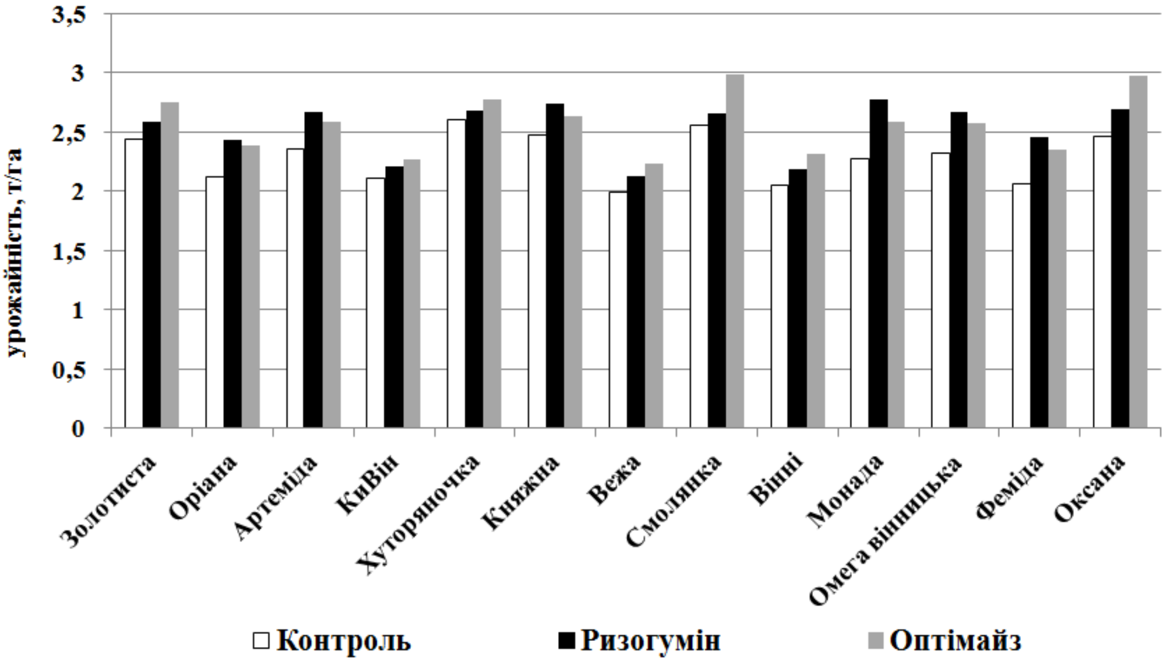

Рис. Урожайність насіння сортів сої різних груп стиглості залежно від передпосівної обробки насіння (у середньому за 2013—2014 рр.)

Таким чином, застосування передпосівної інокуляції насіння бактеріальними препаратами сприяло підвищенню урожайності сортів сої, при цьому вплив залежав від індивідуальних генетичних властивостей сортів.

На основі одержаних результатів встановлено, що найбільш сумісними зі штамами бактерій препарату Оптімайз були 7 з 13 сортів сої, зокрема Смолянка, Оксана, Хуторяночка, Золотиста, Вінні, КиВін та Вежа, менше реагували сорти Княжна, Артеміда, Монада, Омега вінницька, Оріана та Феміда. Однак останні сорти виявилися більш сумісними зі штамами бактерій препарату Ризогумін. Разом з тим, сорти Оксана та Хуторяночка добре реагували, як на обробку насіння Оптімайзом, так і Ризогуміном.

Прирости урожайності від застосування бактеріальних препаратів у середньому за 2013—2014 роки досліджень при обробці препаратом Ризогумін склали 10,3 %, при обробці Оптімайзом – 12,05 %.

Бібліографічний список

1. *Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А.* Селекція, виробництво, торгівля і використання сої у світі. – К.: Аграрна наука, 2011. – 547 с.

2. *Cleyet-Marel J. C.* Seed inoculation and inoculant technology. / In D. P. Beck and L. A. Materon (eds.). Nitrogen fixation by legumes in Mediterranean agriculture. The Netherlands: Martinus Nijhoff Publishers 1988. – P. 251–271.

3. *Graham P. H., Vance C. P.* Legumes: Importance and constraints to greater use. Plant Physiology 2003; 131: 872—877.

4. *Subramanian S. A.* Proteomics Approach to Study Soybean and Its Symbiont Bradyrhizobium japonicum/ Donald L. Smith // Genetics, Physiology, Agronomy and Nitrogen Relationships. 2013. – № 4 (7). – P. 4—30.

5. *Агакишев А. Г., Шарфиева М. Р., Дуньямашев С. А.* Сравнительная эффективность препаратов клубеньковых бактерий на сое // Биол. фиксация молекул. азота и азот. метаболизм бобов. раст., тез. докл. респ. конф., посвящ. памяти чл.-кор. АН УССР А. В. Манорика/октябрь 1991/. – К., 1991. – С. 3.

6. *Бабаяров М. Х.* Влияние азотных удобрений и ризоторфина на урожайность сои // Технические культуры. – 1990. — № 5. – 15 с.

7. *Наумов Г. Ф.* Эффект биологических стимуляторов // Вестник агропрома. 1987. – 11 сент. – 6 с.

8. *Заверюхин В. И.* Выращивание сои на орошаемых землях юга Украины // Гидротехника и мелиорация. – 1981. – № 9. – С. 68—69. (26).

9. *Клюква В. И.* Особенности развития и формирования продуктивности сои при влиянии температуры и освещенности в условиях искусственного климата // Бюллетень ВНИИМК. – Краснодар, 1989. – Выпуск 4. – С. 17. (27).

10. *Шаповалов А. А.* Влияние повышенной температуры на выделение из корней сои и овса флуоресцирующих компонентов // Физиология растений. – 1981. – Т. 18. – С. 164—169. (28).

Надійшла до редколегії 25. 06. 2015 року
Рецензент Р. П. Леонтьєв, кандидат с.-г. наук