

seed from one plant and weight of 1000 seeds were observed. Results of experiment demonstrate that the greatest maturity of peas seeds of control group which haven't been radiated has been found out.

Key words: ionizing irradiation, low-doses of radiation, morphological indicators, green pea

Рекомендує до друку

Надійшла 02.09.2011

В.І. Кваша

УДК 581. 557.

В.Г. КУР'ЯТА, Л.А. ГОЛУНОВА

Вінницький державний педагогічний університет ім. Михайла Коцюбинського
вул. Острозького, 32, Вінниця, 21100

ВПЛИВ ХЛОРМЕКВАТХЛОРИДУ НА ФОРМУВАННЯ І ФУНКЦІОНУВАННЯ СИМБІОТИЧНОЇ СИСТЕМИ СОЯ – BRADYRHIZOBIUM JAPONICUM

Вивчено вплив інокуляції насіння штамом 634б та комплексне його застосування з 0,5%-ним хлормекватхлоридом на азотфіксувальну активність та урожайність рослин сої. Виявлено, що передпосівна інокуляція насіння виробничим штамом *Bradyrhizobium japonicum* та сумісне застосування штам + ретардант приводили до збільшення кількості та підвищення нітрогеназної активності бульбочок у порівнянні з штамом 634б та спонтанною інокуляцією. Встановлено, що за дії застосованих препаратів відбувалося збільшення урожайності культури сої.

Ключові слова: *Glycine max (L.)*, азотфіксація, *Bradyrhizobium japonicum*, ретарданти, продуктивність

Одним із завдань нинішнього етапу розвитку сільськогосподарського виробництва є істотне збільшення і стабілізація виробництва зернобобових культур, зокрема сої, яка за вмістом білка, збалансованого за амінокислотним складом, є основним його джерелом. Відомо, що реалізація генетичного потенціалу продуктивності сучасних сортів сої у виробничих умовах складає 50% і менше [10]. Оптимізація структурних ланок вирощування цієї культури є одним з головних завдань сучасного рослинництва.

Вміст доступного азоту в ґрунті є одним із факторів, що лімітує урожайність сільськогосподарських культур. У ґрунтах багатьох регіонів України азотних сполук, які є доступними рослині, недостатньо [5]. Інокуляція насіння високоефективними штамми бульбочкових бактерій є одним із засобів підвищення рівня біологічної фіксації азоту повітря [3, 4, 5]. Акумуляований в процесі симбіозу бобових рослин з бульбочковими бактеріями біологічний азот є одним із шляхів поповнення його запасів [9].

Аналіз літературних джерел вказує, що підвищення зернової продуктивності сої вичерпано далеко не повністю. Вона значно залежить від факторів, які можна регулювати змінами технології вирощування. Досліджено, що збільшенню урожайності зерна сприяють інокуляція штамми насіння перед сівбою [1, 3, 5, 8, 11]. Відомо також, що на формування бобово-ризобіальних комплексів суттєво впливають фітогормони. Встановленим є позитивний вплив ауксинів і цитокінінів на цей процес [7], тоді як вплив гібереллової кислоти на азотфіксацію є маловивченим. Зокрема, встановлено, що під впливом гіберелінів у бобових рослин відбувається пригнічення утворення бульбочок і зменшення їх нітрогеназної активності [14].

Сучасна фітофізіологія рослин має потужний інструмент модифікації дії гіберелінів – ретарданти. Ці речовини дозволяють блокувати синтез і активність гіберелінів рослини і таким чином впливати на атрагуючий потенціал органів [6]. Разом із тим, у літературі існують лише поодинокі публікації, в яких вивчався вплив антигіберелінових препаратів на формування і функціонування бобово-ризобіальних комплексів [13]. Зокрема, при внесенні в ґрунт

ретарданту хлорхолінхлориду (ССС) мало місце уповільнення розвитку бульбочок на коренях сої, квасолі та люцерни, тоді як обприскування препаратом після появи 8-10 листків збільшувало їх число і загальну масу [7]. В іншій роботі встановлено, що застосування ССС збільшувало кількість бульбочок у рослин сої, а ГК – знижували їх кількість [13].

У зв'язку з цим метою нашої роботи було встановити вплив поширеного ретарданту хлорхолінхлориду на формування і функціонування симбіотичної системи соя – *Bradyrhizobium japonicum*.

Матеріали і методи досліджень

Дослідження проводили в польових умовах на сірих лісових ґрунтах дослідного господарства „Бохоницьке” Інституту кормів УААН (м. Вінниця). Як об'єкт дослідження були використані рослини сої (*Glycine max* (L.)) сорту Подільська 1. Сорт районований, середньостиглий. Попередник – озима пшениця. Передпосівну бактеризацію насіння здійснювали у день посіву штамом *Bradyrhizobium japonicum* 6346. Розташування дослідних ділянок – послідовне, повторність - п'ятикратна. Обробляли рослини водним розчином 0,5%-го хлормекватхлориду, до повного змочування листків, у фазу бутонізації – початку цвітіння, контрольні рослини обробляли водопровідною водою. Через 12 днів після обробки хлормекватхлоридом здійснювали відбір проб для азотфіксації.

У ході дослідження визначали показники: кількість бульбочок на рослині, азотфіксувальну активність, масу сухої речовини бульбочок. Для визначення ацетиленвідновлювальної активності (АВА) кореневих бульбочок використовували ацетиленовий метод [12]. Газову суміш, що містила етилен, утворений у результаті функціонування нітрогенази, аналізували на газовому хроматографі „Chromatograph-504” (Польща) з полум'яно-іонізаційним детектором. Об'єм аналізованої газової суміші становив 1,0 см³. Для фіксації рослинного матеріалу користувалися рідким азотом з подальшим досушуванням бульбочок у сушильній шафі при температурі 60°C. На кінець вегетації визначали, насінневу продуктивність та обраховували урожайність.

Результати обробляли статистично за допомогою електронних таблиць Excel. У таблицях представлені середньоарифметичні дані та їх стандартні похибки.

Результати досліджень та їх обговорення

Одним із критеріїв оцінки ефективності комплементарної взаємодії макро- і мікросимбіонтів є вірулентність бульбочкових бактерій, яку визначають за кількістю бульбочок, що утворилися [4, 5]. Нами встановлено, що при бактеризації насіння сої виробничим штамом 6346 формувалася більша кількість бульбочок проти контрольних необроблених штамом (спонтанна інокуляція) рослин. Комплексне застосування штаму *B. japonicum* 6346 та обробка хлормекватхлоридом приводили до збільшення кількості бульбочок, порівняно з інокульованими рослинами (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив інокуляції та 0,5%-го хлормекватхлориду на формування азотфіксувального апарату у сої сорту Подільська 1

Варіант / показник		Фаза розвитку рослин			
		цвітіння		формування бобів	
		к-ть бульбочок, шт.	маса сухої речовини бульбочок, г	к-ть бульбочок, шт.	маса сухої речовини бульбочок, г
2005 р.	Контроль (без обробки)	6,1±0,1	0,03±0,12	10,9±0,08	0,14±0,02
	<i>B. japonicum</i> 6346	*19,2±0,10	*0,16±0,11	*23,7±0,11	*0,33±0,21
	<i>B. japonicum</i> 6346+ХМХ 0,5%	**26,8±0,4	0,23±0,05	**29,6±0,06	0,39±0,18
2006 р.	Контроль (без обробки)	8,7±0,12	0,04±0,03	12,0±0,63	0,13±0,09
	<i>B. japonicum</i> 6346	*21,3±0,14	*0,18±0,04	*24,0±1,21	*0,34±0,13
	<i>B. japonicum</i> 6346+ХМХ 0,5%	**27,4±0,21	0,35±0,05	**32,7±0,23	0,42±0,10

Примітка. Тут, та в наступній таблиці * - різниця достовірна при P≤0,05 до контролю без обробки, ** до штаму 6346.

Аналіз динаміки накопичення біомаси кореневих бульбочок вказує, що за дії інокуляції штамом *B. japonicum* 634б, спостерігали суттєве її збільшення в обидві досліджувані фази. Максимуму показники маси кореневих бульбочок досягали у фазу формування бобів незалежно від погодних умов вегетації (табл. 1). Хоча вірулентність бульбочкових бактерій має важливе значення при утворенні ефективного симбіозу, основне і вирішальне значення в цьому процесі належить азотфіксувальній активності утворених бульбочок [8]. Нами встановлено, що як за обробки лише штамом-стандартом, так і від сумісного його застосування з ретардантом, нітрогеназна активність істотно збільшувалася у першу досліджувану фазу (рис.).

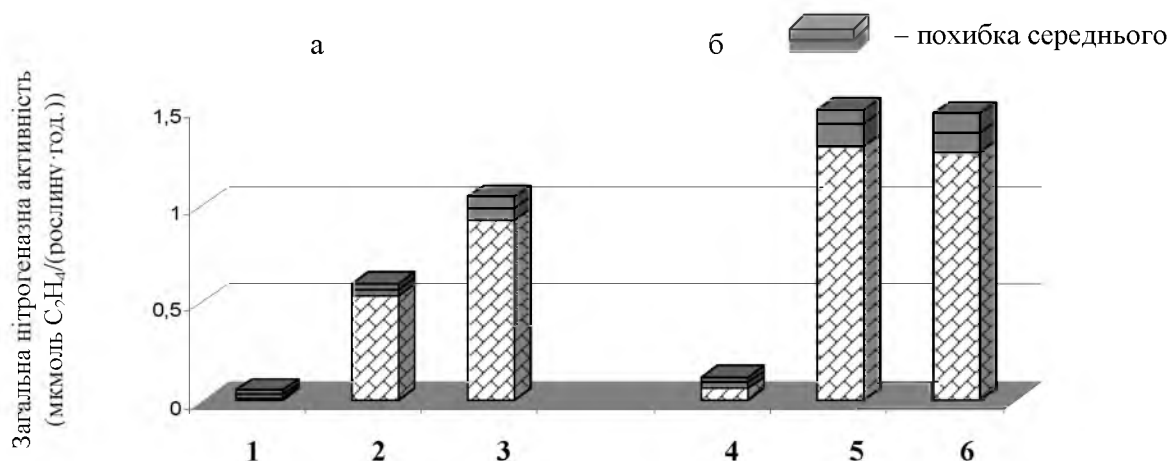


Рис. Дія штаму *B. japonicum* та 0,5%-го хлормекватхлориду на азотфіксувальну активність рослин сої сорту Подільська 1. а – фаза цвітіння, б – фаза формування бобів. 1, 4 – контроль без обробки, 2, 5 – обробка штамом *B. japonicum* 634б, 3, 6 – обробка штамом *B. japonicum* 634б + 0, 5% ХМХ

Для рослин сої встановлено 2 максимуми азотфіксації: у початковий період вегетативного росту, а також на початку плодоутворення. З літературних джерел відомо, що утворення бобів у рослин сої супроводжується відтоком асимілятів до генеративних органів і як наслідок, припиняється активний ріст вегетативної маси рослин, різко знижується ацетиленвідновлювальна активність кореневих бульбочок [3]. Нами виявлено, що у наступну фазу, за умов спільного застосування інокуляції та ретарданту, нітрогеназна активність рослин достовірно не змінювалася у порівнянні з застосуванням лише інокуляції. На нашу думку, це пов'язано з більш раннім припиненням росту рослин за дії ретарданту.

Таким чином, аналіз отриманих результатів дозволяє зробити висновок, що застосування штаму 634б інтенсифікувало загальну азотфіксувальну активність. Сумісне застосування штаму+ретардант посилювало активність нітрогенази у фазу цвітіння.

Елементами продуктивності зернобобових культур, у тому числі і сої, є кількість бобів на рослині, кількість насіння у бобі, маса насіння на рослині та маса 1000 насінин [2]. Доведено, що маса 1000 насінин суттєво відрізнялася за дії інокуляції від такої у контролі, і найбільшого значення набувала під впливом 634б штаму з наступною обробкою ретардантом. Дещо менший вплив на досліджуваний показник мав виробничий штам 634б (табл. 2).

Результати аналізу структури урожаю сої свідчать, що він зростав як від застосування інокуляції *B. japonicum* 634б, так і від її сумісного використання з ретардантом. Однак, комплексна їхня дія призводила до максимального збільшення врожаю проти використання лише бактеризації (табл. 2).

Вплив інокуляції штамом *B. japonicum* та обробки хлормекватхлоридом на структуру врожаю сої сорту Подільська 1 (середні дані за 2004-06рр.)

Варіант /показник	Кількість бобів на рослині, шт.	Маса насіння на рослині, г	Маса 1000 насінин, г	Урожай, ц/га
Контроль (без інокуляції)	14,8±1,3	3,50±0,21	128,10±0,29	14,66±1,20
<i>B. japonicum</i> 634 б	*21,7±0,9	*6,25±0,15	*142,50±0,42	*26,25±1,20
<i>B. japonicum</i> 634 б+ ХМХ 0,5%	**29,9±1,7	**7,40±0,24	**154,12±0,25	**31,08±1,40

Висновки

Таким чином, інокуляція насіння штамом *B. japonicum* 634б з наступною обробкою посівів 0,5%-ним хлормекватхлоридом у фазу бутонізації–початку цвітіння сприяє покращенню активності азотфіксації корневих бульбочок і як наслідок, – підвищення урожаю культури.

1. Антипчук А.Ф. Экологические аспекты селекции ризобий и повышения эффективности симбиоза / А.Ф. Антипчук // Физиология и биохимия культ. растений. – 1994. – Т. 26, № 4. – С. 315–333.
2. Бабич А.О. Сучасне виробництво і використання сої / А.О. Бабич. – К.: Урожай, 1993.– 432 с.
3. Воробей Н.А. Дослідження симбіотичних систем сої утворених за участю транспозантів *Bradyrhizobium japonicum* /Н.А. Воробей, С.Я. Коць, С.М. Маліченко // Физиология и биохимия культ. растений. – 2006.– Т. 38, №5.– С. 418–426.
4. Кожемяков А.П. Продуктивность азотфиксации в агроценозах / А.П. Кожемяков // Агробиол. журн. 1997. – 59, № 4.– С. 22–28.
5. Коць С.Я. Особенности взаимодействия растений и азотфиксирующих микроорганизмов / Коць С.Я., Береговенко С.К., Кириченко Е.В. – Киев, Наук. думка, 2007.– 314 с.
6. Кур'ята В.Г. Физиология растений: проблемы та перспективи розвитку: у 2 Т.; голов. ред. В.В. Моргун. – К.: Логос, 2009.– Т. I.–С. 565 –589.
7. Ланинскас Э.Б. Влияние фитогормонов на эффективность инокуляции люцерны и клевера различными штаммами клубеньковых бактерий / Э.Б. Ланинскас // Агрохимия. – 2002. – №5.– С. 68–76.
8. Маліченко С.М. Участь лектинів специфічних і неспецифічних до бульбочкових бактерій бобових рослин у формуванні і функціонуванні азотфіксуючого симбіозу / С.М. Маліченко, В.К. Даценко, П.М. Мащенко // Наук. зап. Сер.: біологія.– 2002, 3 (18).–С. 49-57.
9. Мікроорганізми і альтернативне землеробство / Патица В.П., Тихонович І.А., Філіп'єв І.Д. [та ін.]. – К.: Урожай. – 1993.–176 с.
10. Рекомендації щодо розробки технологічного процесу виробництва сої на богарних землях. – Вінниця: Інститут кормів УААН. – 2007.– 16 с.
11. Толкачов М.З. Ефективність нітрагінізації зрощуваної сої на фоні ґрунтової популяції *Bradyrhizobium japonicum* / М.З. Толкачов, С.В. Дідович., Ф.Ф. Адамень // Физиология и биохимия культ. растений. – 2001. – Т. 33, № 5. – С. 436–440.
12. The acetylene-ethylene assay for N₂ fixation: laboratory and field evaluation / [Hardy R.W.F., Holsten R.D., Jackson E.K., Burns R.C.]/ Plant Physiol. – 1968.– 43, №8.– P. 1185–1207.
13. Williams P. M. Effect of gibberellins and the growth retardant CCC on the nodulation of soya / P.M. Williams, Sicardi de M. M. // Plant and Soil.– 1984. – 77, № 1. – P. 53–60.

В.Г. Кур'ята, Л. А. Голунова

Винницкий государственный педагогический университет им. Михаила Коцюбинского

ВЛИЯНИЕ ХЛОРЕКВАТХЛОРИДА НА ФОРМИРОВАНИЕ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ СИМБИОТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ СОЯ – BRADYRHIZOBIUM JAPONICUM

Изучено влияние инокуляции семян штаммом 634б и его комплексное использование с 0,5%-ным хлормекватхлоридом на азотфиксирующую активность и урожайность растений сои. Обнаружено, что предпосевная инокуляция семян сои производственным штаммом *Bradyrhizobium japonicum* и совместное использование штамм + ретардант вызывали увеличение количества и повышение нитрогеназной активности клубеньков по сравнению со

штаммом 634b и спонтанной инокуляцией. Установлено, что под действием использованных препаратов происходило увеличение урожайности культуры сои.

Ключевые слова: Glycine max (L.), азотфиксация, Bradyrhizobium japonicum, ретарданты, продуктивность

V.G. Kuryata, L.A. Golunova

M. Kotsyubynsky State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine

INFLUENCE OF CHLORMEQUAT CHLORIDE ON FORMATION AND FUNCTIONING OF THE SYMBIOTIC SYSTEM SOYBEAN – BRADYRHIZOBIUM JAPONICUM

The influence of inoculation of the soybeans with strain 634b along with application of chlormequat chloride solution (0,5%) on the nitrogen fixation capacity and productivity of soybean plants was studied. It was established that inoculation of the soybeans before seedage with *Bradyrhizobium japonicum* strain followed by the retardant application caused the increase of the nodules in quantity and in their nitrogen activity in comparison with strain 634 b or random inoculation.

The above mentioned retardant application proved to be efficient and was characterized by increasing the soybean crop productivity.

Key words: Glycine max (L.), nitrogen fixation, Bradyrhizobium japonicum, retardants, productivity

Рекомендує до друку

Надійшла 11.05.2011

Н.М. Дробик

УДК 595.766.(41-44)

С.С. ПОДОБІВСЬКИЙ

Тернопільський національний педагогічний університет ім. Володимира Гнатюка
вул. Максима Кривоноса 2, Тернопіль, 46027

ФІЛОГЕНЕТИЧНІ ЗВ'ЯЗКИ ТА АНАЛІЗ НАПРЯМІВ ЕВОЛЮЦІЇ ЖУКІВ НАДРОДИНИ БОСТРИХОЇДНИХ (BOSTRICHOIDEA, COLEOPTERA)

Проаналізовано морфологічні особливості жуків надродини Бострихоїдних на основі колекційних матеріалів ЗІН Росії, Інституту зоології ім. І.І.Шмальгаузена, ряду університетів України і Росії, а також матеріалу, зібраного в різних біоценозах України. На основі аналізу морфології і біології представників різних родин і підродин Бострихоїдних зроблено узагальнюючі висновки щодо можливих філогенетичних зв'язків і напрямків їх еволюції.

Ключові слова: колеоптера, Бострихоїдні, філогенетичні зв'язки, еволюція

Жуки над родини Бострихоїдні (Bostrichoidea, Coleoptera) є важливим компонентом природних біоценозів і багато з них відіграють важливу роль в господарській діяльності людини.

Серед багатьох питань, які ставлять перед собою ряд ентомологів є питання філогенетичних зв'язків та аналізу напрямів еволюції різних груп комах, в тому числі і представленої надродини жуків.

Матеріал і методи досліджень

Підставою для роботи став зібраний матеріал у більшості регіонів України, опрацювання колекційних матеріалів ЗІН Росії, Інституту зоології ім. І.І.Шмальгаузена (м. Київ), Ужгородського, Тернопільського, Київського Кримського, Львівського, Воронежського та ряду