

СИМБІОТИЧНА ТА МІКРОБІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ СОЇ ПІД ВПЛИВОМ ПІВОТУ, РИЗОГУМІНУ І БІОЛАНУ

**А.Ю. ТОКАР, доктор сільськогосподарських наук;
О.В. ГОЛОДРИГА, кандидат сільськогосподарських наук**

Досліджено вплив комплексного застосування гербіциду Півот, мікробіологічного препарату Ризогумін з регулятором росту Біолан на симбіотичну активність бульбочкових бактерій та ґрунтової мікробіоти у ризосфері сої в умовах Правобережного Лісостепу України.

Ключові слова: соя, Півот, Ризогумін, регулятор росту, Біолан, ґрунтова мікробіота, бульбочкові бактерії.

У сучасних технологіях вирощування бобових культур важливим елементом енергозаощадження та екологічної безпеки навколишнього природного середовища є використання біологічного азоту. Встановлено, що значну потребу в азоті соя покриває за рахунок симбіозу з бульбочковими бактеріями. Разом з тим дуже важливо враховувати біологічні вимоги макро- і мікросимбіонтів до чинників, що лімітують активність цього процесу [1].

Відомо, що висока активність бульбочкових бактерій роду *Bradyrhizobium* у симбіозі з рослинами конкретного сорту сої можлива лише при створенні оптимальних умов. Якщо умови навколишнього середовища будуть несприятливими, то, не дивлячись на високу вірулентність, конкурентну здатність і активність мікросимбіонту, ефективність симбіозу буде низькою [2]. Обробка насіння бобових культур біопрепаратами, виготовленими на основі бульбочкових бактерій, позитивно позначається на загальному стані рослин: вони мають кращі біометричні показники, підвищену активність азотфіксації, фотосинтезу, вищу стійкість до фітопатогенів, що в цілому сприяє формуванню більшого врожаю. Біопрепарати азотфіксувальних мікроорганізмів не лише підвищують урожайність рослин, а й збільшують в продукції вміст повноцінного білка на 0,5–3,0% і більше [3]. Симбіоз бобових рослин з бульбочковими бактеріями може забезпечувати досить високий рівень фіксації атмосферного азоту за вегетаційний період: до 170 кг/га у гороху та 350 кг/га і більше – у сої [4,5].

Застосування мікробіологічних препаратів та регуляторів росту рослин продовжує займати важливе місце в технологіях вирощування бобових культур, у тому числі й сої, оскільки вони є ефективними та екологічно безпечними. Разом з тим, сучасні підходи щодо застосування біологічних препаратів

повинні бути спрямовані не тільки на збільшення урожайності сої, а й на отримання екологічно чистого зерна високої якості. Тому подальше дослідження цих питань має важливе значення для розробки екологічно безпечних технологій вирощування цієї цінної бобової культури.

Метою досліджень було вивчення впливу мікробіологічного препарату Ризогумін та регулятора росту рослин Біолан на: симбіотичну активність рослин сої, загальну чисельність ризосферної мікробіоти ґрунту і основних їх фізіологічних груп, формування продуктивності посівів в умовах Правобережного Лісостепу України.

Методика досліджень. Досліди з вивчення впливу гербіциду Півот, мікробіологічного препарату Ризогумін та регулятора росту рослин Біолан на симбіотичну та загальну мікробіологічну активність ґрунту закладали на дослідному полі Уманського національного університету садівництва впродовж 2009–2011 років. Насіння сої обробляли Ризогуміном та Біоланом безпосередньо перед посівом, згідно схеми наведеної в таблицях. Використання Ризогуміну і Біолану поєднували в єдиному технологічному процесі. Гербіцид Півот вносили у фазі появи трьох справжніх листків культури. Тривалість загального й активного симбіозу та кількість і масу бульбочкових утворень на коріневій системі сої підраховували на 20 рослинах за методикою Г. С. Посипанова [6]. Обліки різних видів мікроорганізмів у ризосфері сої проводили за методиками викладеними Д.Г. Звягинцевим та ін [7]. Зокрема загальну кількість мікроорганізмів визначали шляхом висіву ґрунтової суспензії відповідних розведень на м'ясо-пептонний агар (МПА), грибів – на середовище Чапека. Дослідження амоніфікаторів, нітрифікаторів та целюлозоруйнівних бактерій виконували на специфічних для цих видів мікроорганізмів середовищах методом граничних розведень.

Результати досліджень. Виконані дослідження показали, що в контрольному варіанті (без застосування препаратів) та у варіанті із застосуванням лише Біолану бульбочки не утворювались. Водночас за використання Ризогуміну їх наростання продовжувалось впродовж всіх фаз розвитку культури.

Сумісне застосування Ризогуміну з Біоланом сприяло збільшенню кількості бульбочкових утворень у порівнянні з використанням лише Ризогуміну. Разом з тим максимальна кількість й маса бульбочок на коріневій системі сої формувалася у фазу цвітіння культури (табл. 1). Зокрема, якщо за використання Ризогуміну сумісно з Біоланом їх кількість у фазі бутонізації складала 35,1 шт., а маса – 0,57 г, то у фазі цвітіння – 43,2 шт. масою 0,81 г та. Водночас у фазі повного наливу бобів їх кількість становила лише 28,1 шт. масою 0,60 г.

При вивченні дії мікробіологічного препарату і регулятора росту рослин важливим було знати не тільки їх вплив на розвиток симбіотичних фіксаторів

азоту, але й на ризосферну мікробіоту ґрунту, яка відіграє важливу роль в забезпеченні рослин поживними речовинами, та бере участь у формуванні врожаю і якості зерна.

1. Кількість і маса бульбочок на кореневій системі сої залежно від застосування Півоту, Ризогуміну і Біолану (середнє за 2009–2011 рр.)

| Варіант досліджу | Фази розвитку сої | | |
|------------------------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|
| | бутонізація | цвітіння | повний налив бобів |
| Без препаратів (контроль) | – | – | – |
| Півот 0,7 л/га | – | – | – |
| Ризогумін 200 г/т | <u>22,8*</u> 0,45* | <u>39,7</u> 0,58 | <u>25,8</u> 0,49 |
| Біолан 20 мл/т | – | – | – |
| Ризогумін 200 г/т + Біолан 20 мл/т | <u>35,1</u> 0,57 | <u>43,2</u> 0,81 | <u>28,1</u> 0,60 |
| Півот 0,7 л/га + Ризогумін 200 г/т | <u>30,7</u> 0,50 | <u>39,3</u> 0,55 | <u>27,0</u> 0,54 |
| Півот 0,7 л/га + Біолан 20 мл/т | – | – | – |

*П р и м і т к а : над рискою – кількість активних бульбочок; шт./рослину; під рискою – маса активних бульбочок, г/рослину

У результаті проведених досліджень, нами встановлено, що у ризосфері сої через десять діб після застосування Півоту в нормі 0,7 л/га кількість бактерій складала лише 105%, а за використання цієї ж норми гербіциду сумісно з Ризогуміном їх чисельність збільшилась у порівнянні з контролем на 122% (табл. 2).

При застосуванні Півоту в нормі 0,7 л/га з Біоланом 20 мл/т кількість бактерій на десяту добу внесення збільшувалась до 109% до контролю. Однак найбільшою чисельність бактерій була у варіанті із застосуванням Ризогуміну, що становило 136% до контролю. Кількість мікроміцетів була також найбільшою в даному варіанті досліді становила 138% до контролю на десяту добу та 129% – на 25-ту добу після посіву. Менш активно, але краще, ніж в контролі розвивались ці мікроорганізми і в інших варіантах досліді.

Дослідження впливу гербіциду Півот та мікробіологічного препарату Ризогумін, внесених окремо та сумісно з Біоланом, на розвиток ризосферної мікробіоти ґрунту різних фізіологічних груп засвідчили таку ж залежність їх кількості від композицій препаратів (табл. 3). Так, за внесення Півоту кількість амоніфікаторів зростала до 110% у порівнянні з контролем, у той час, як при застосуванні Півоту з Ризогуміном їх кількість збільшувалась до 114%, а при сумісному застосуванні з Біоланом до –112% до контролю.

2. Кількість мікробіоти в ризосфері сої за дії Півоту, Ризогуміну та Біолану (середнє за 2009–2011 рр.)

| Варіант досліджу | Бактерії | | | | Мікроміцети | | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|-----|------------------------------------|-----|------------------------------------|-----|------------------------------------|-----|
| | через 10 діб | | через 25 діб | | через 10 діб | | через 25 діб | |
| | КУО, тис. шт. в 1г грунту | % | КУО, тис. шт. в 1г грунту | % | КУО, тис. шт. в 1г грунту | % | КУО, тис. шт. в 1г грунту | % |
| Без препаратів (контроль) | 1035 | 100 | 1082 | 100 | 280 | 100 | 246 | 100 |
| Півот 0,7 л/га | 1090 | 105 | 1236 | 114 | 296 | 106 | 260 | 106 |
| Ризогумін 200 г/т | 1408 | 136 | 1388 | 128 | 388 | 138 | 318 | 129 |
| Біолан 20 мл/т | 1307 | 126 | 1541 | 142 | 322 | 115 | 306 | 124 |
| Ризогумін 200 г/т + Біолан 20 мл/т | 1330 | 128 | 1403 | 130 | 350 | 125 | 316 | 128 |
| Півот 0,7 л/га + Ризогумін 200 г/т | 1265 | 122 | 1279 | 118 | 327 | 116 | 302 | 123 |
| Півот 0,7 л/га + Біолан 20 мл/т | 1122 | 109 | 1358 | 125 | 345 | 123 | 296 | 120 |

3. Кількість мікроорганізмів окремих фізіологічних груп у ризосфері сої через десять діб після застосування Півоту, Ризогуміну і Біолану (середнє за 2009–2011 рр.)

| Варіант досліджу | Амоніфікатори | | Нітрифікатори I групи | | Нітрифікатори II групи | | Целюлозо- руйнівні | |
|---------------------------------------|----------------------------|-----|---------------------------|-----|----------------------------|-----|----------------------------|-----|
| | тис. шт. в 1г грунту | % | тис.шт. в 1г грунту | % | тис. шт. в 1г грунту | % | тис. шт. в 1г грунту | % |
| Без препаратів (контроль) | 184 | 100 | 31,1 | 100 | 22,8 | 100 | 1125 | 100 |
| Півот 0,7 л/га | 202 | 110 | 32,4 | 104 | 25,2 | 111 | 1215 | 108 |
| Ризогумін 200 г/т | 230 | 125 | 36,0 | 116 | 27,9 | 122 | 1395 | 124 |
| Біолан 20 мл/т | 213 | 116 | 34,6 | 111 | 24,6 | 108 | 1348 | 120 |
| Ризогумін 200 г/т + Біолан 20 мл/т | 239 | 129 | 37,4 | 120 | 28,3 | 124 | 1463 | 130 |
| Півот 0,7 л/га + Ризогумін 200 г/т | 210 | 114 | 35,1 | 113 | 25,0 | 110 | 1293 | 115 |
| Півот 0,7 л/га + Біолан 20 мл/т | 206 | 112 | 34,2 | 110 | 25,8 | 113 | 1260 | 112 |

При обробці насіння сої перед посівом Ризогуміном кількість мікроорганізмів була значно більшою і складала 125% до контролю, нітрифікаторів I фази – до 116%, II фази – до 122% та целюлозо руйнівних до 124%.

При обробці насіння сої регулятором росту Біолан простежувалася аналогічна залежність у збільшенні збільшення даних груп мікроорганізмів ризосфери сої.

Найбільшою кількістю досліджуваних фізіологічних груп мікроорганізмів була у варіанті досліду з сумісним застосуванням Ризогуміну та Біолану, які вносили одночасно перед посівом, де кількість амоніфікаторів, нітрифікаторів та целюлозоруйнівних бактерій зростала на 29; 20, 24 та 30% відповідно.

Через 25 діб після внесення препаратів кількість мікроорганізмів у порівнянні до десятої доби визначення дещо зменшувалася. Однак залежала від внесених композицій препаратів (табл. 4). Найбільшою кількістю мікроорганізмів спостерігалась у варіанті досліду, де використовували Ризогумін та Біолан перед посівом, при цьому їх кількість становила: амоніфікаторів –124%; нітрифікаторів I фази – 114%; нітрифікаторів II фази – 113% та целюлозо руйнівних бактерій –115% до контролю.

4. Кількість мікроорганізмів окремих фізіологічних груп у ризосфері сої через 25 діб після застосування Півоту, Ризогуміну і Біолану (середні за 2009–2011 рр.)

| Варіант досліду | Амоніфікатори | | Нітрифікатори I групи | | Нітрифікатори II групи | | Целюлозо-руйнівні | |
|------------------------------------|----------------------|-----|-----------------------|-----|------------------------|-----|----------------------|-----|
| | тис. шт. в 1г ґрунту | % | тис. шт. в 1г ґрунту | % | тис.шт. в 1г ґрунту | % | тис. шт. в 1г ґрунту | % |
| Без препаратів (контроль) | 293 | 100 | 47,8 | 100 | 31,5 | 100 | 1548 | 100 |
| Півот 0,7 л/га | 312 | 106 | 49,4 | 103 | 31,8 | 101 | 1688 | 109 |
| Ризогумін 200 г/т | 362 | 123 | 51,2 | 107 | 34,9 | 111 | 1715 | 111 |
| Біолан 20 мл/т | 348 | 118 | 52,6 | 110 | 33,2 | 105 | 1708 | 110 |
| Ризогумін 200 г/т + Біолан 20 мл/т | 365 | 124 | 54,6 | 114 | 35,6 | 113 | 1780 | 115 |
| Півот 0,7 л/га + Ризогумін 200 г/т | 340 | 116 | 52,1 | 109 | 32,6 | 103 | 1656 | 107 |
| Півот 0,7 л/га + Біолан 20 мл/т | 334 | 114 | 52,6 | 110 | 33,1 | 105 | 1672 | 108 |

Висновки. Досліджувані препарати Півот, Ризогумін та Біолан позитивно впливають на симбіотичну активність посівів сої та розвиток фізіологічних груп мікроорганізмів ризосфери як на десяту так і на 25-ту добу. Застосування Півоту дещо пригнічує розвиток окремих фізіологічних груп мікроорганізмів, порівняно з варіантами, де використовували Ризогумін та Біолан.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Патыка В.Ф. Накопление биологически связанного азота соей / В.Ф. Патыка // Технические культуры. — 1989. — № 6. — С. 19.
2. Грицаєнко З.М. Симбіотична діяльність та тривалість симбіозу у рослинах сої під впливом різних норм Хармоні 75 і Емістиму С /З.М. Грицаєнко, О.В. Голодрига /Зб. наук. праць Уманського ДАУ. — 2008. — С. 223–229.
3. Волкогон В.В. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика
4. /В.В. Волкогон. — К.: Аграрна наука, 2006. — 312 с.
5. Доросинский Л.М. Клубеньковые бактерии и нитрагин / Л.М. Доросинский. — Л.: Колос, 1990. — 191с.
6. Патыка В.П. Проблеми і перспектива використання мікробіологічних препаратів / В.П. Патыка // Вісник аграрної науки. — 2006. — №11. — С. 96–101.
7. Посыпанов Г.С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха. — / Г.С. Посыпанов. — М.: „Агропромиздат”. — 1991. — 300 с.
8. Методы почвенной микробиологии и биохимии /Д.Г. Звягинцев, И.В. Асеева, И.П. Бабьева [и др.]. — М.: Изд-во Моск.Ун-та, —1980. — 224 с.

Одержано 30.11.12

Исследовано влияние комплексного применения гербицида Пивот, микробиологического препарата Ризогумин с биостимулятором роста Биолан на симбиотическую активность клубеньковых бактерий и почвенную микрофлору ризосферы сои в условиях Центральной Лесостепи Украины.

Ключевые слова: соя, Пивот, Ризогумин, биостимулятор роста, Биолан, почвенная микрофлора, клубеньковые бактерии, симбиотическая деятельность, применение.

The influence of complex application of herbicide Pivot, microbiological preparation Ryzohumin with biological growth stimulant Biolan on symbiotic activity of nodule bacteria and soil microflora in the rhizosphere of soybean under the conditions of the Central Forest-Steppe of Ukraine was researched.

Key words: soybean, Pivot, Ryzohumin, biological growth stimulant, Biolan, soil microflora, nodule bacteria, symbiotic activity, application.