УДК 632.954:633.34:631.811.98

ГОЛОДРИГА О.В., РОЗБОРСЬКА Л.В.,
ЛЕОНТЮК І.Б., ЗАБОЛОТНИЙ О.І., кандидати с.-г. наук
Уманський національний університет садівництва
Golodriga@ukr.net., lor1970a@yandex.ru., ira-leo72@mail.ru

ВПЛИВ ГЕРБІЦИДУ ДЄСІЛЄТ, РЕГУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН БІОЛАН І МІКРОБІОЛОГІЧНОГО ПРЕПАРАТУ РИЗОБОФІТ НА АКТИВНІСТЬ ГРУНТОВОЇ МІКРОФЛОРИ ТА СИМБІОТИЧНОГО АПАРАТУ СОЇ

Наведено результати досліджень комплексного застосування гербіциду Дєсілєт, регулятора росту рослин Біолан та мікробіологічного препарату Ризобофіт на активність ґрунтової мікрофлори деяких фізіологічних груп і активність симбіозу у ризосфері сої в умовах Центрального Лісостепу України. Досліджувані препарати позитивно впливали на симбіотичну активність посівів сої і розвиток бактерій, мікроміцетів та інших фізіологічних груп мікроорганізмів як на 10-й так і 25-й день після їх застосування. Застосування Дєсілєту дещо пригнічувало окремі фізіологічні групи мікроорганізмів порівняно з варіантами, де застосовували Біолан та Ризобофіт, але їх кількість відновлювалася через 25 діб.

Ключові слова: соя, гербіцид Дєсілєт, регулятор росту рослин Біолан, мікробіологічний препарат Ризобофіт, ґрунтова мікрофлора, симбіоз, бульбочкові бактерії.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій. Унікальною властивістю бобових є формування кореневих бульбочок, які були описані ще в XVI ст., а в XIX ст. їх почали вважати діагностичною ознакою цих рослин. Але не всі бобові рослини утворюють бульбочки. На думку авторів, у процесі еволюції бобових відбувалось істотне зростання їхнього азотфіксуючого потенціалу, яке супроводжувалось ускладненням організації бульбочок і розвитком більш тісного контакту між клітинами партнерів. При взаємодії з бобовими рослинами бульбочкові бактерії індукують процес утворення бульбочок, який тісно пов'язаний з основними функціями рослини – органогенезом, азотним та вуглецевим обміном, захистом від патогенів, регуляцією розвитку тощо [1].

В сучасних технологіях вирощування бобових культур важливим елементом енергозаощадження та екологічної чистоти довкілля є використання біологічного азоту. Встановлено, що значну потребу в азоті соя покриває за рахунок симбіозу з бульбочковими бактеріями. При цьому дуже важливо врахувати біологічні вимоги макро- і мікросимбіонтів до факторів, що лімітують активність цього процесу. Відомо, що висока активність бульбочкових бактерій із роду Bradyrhizobium japonicum в симбіозі з рослинами конкретного сорту сої можлива лише за створення оптимальних умов [2].

Загальновідомо, що однією з найгостріших проблем пов'язаних із вирощуванням сої є забур'яненість її посівів, тому застосування гербіцидів є необхідним заходом за вирощування сої на зерно, який дозволяє вести успішно боротьбу з бур'янами та отримувати високі врожаї. Більшість гербіцидів, що застосовують в оптимальних дозах не пригнічують ґрунтову мікрофлору і в деяких випадках навіть стимулюють мікробіологічні процеси, але відомі факти депресії в розвитку мікроорганізмів і їх перерозподілу в бік збільшення грибів та актиноміцетів [3]. Регулятори росту рослин, в свою чергу, позитивно впливають на природні мікробні асоціації. Зокрема, під їх впливом збільшується здатність мікроорганізмів синтезувати антибіотичні речовини до окремих хвороботворних бактерій. При чому зростає кількість мікроорганізмів, стійких до деяких груп фунгіцидів [4].

Мета і завдання досліджень. Вплив гербіцидів на активність симбіотичного апарату є малодослідженим, тому метою наших досліджень було визначення впливу гербіциду та регулятора росту рослин на симбіотичну діяльність рослин сої, на чисельність ризосферної мікрофлори ґрунту та інших фізіологічних груп мікроорганізмів. Згідно з поставленою метою завданням досліджень було підібрати найбільш ефективні комплекси даних препаратів у посівах сої відповідно до ґрунтово-кліматичних умов Лісостепу України.

Метеріал і методика досліджень. Досліди з вивчення впливу гербіциду Дєсілєт, регулятора росту рослин Біолан та мікробіологічного препарату Ризобофіт на активність ґрунтової

© **Голодрига О.В., Розборська Л.В., Леонтюк І.Б., Заболотний О.І.,** 2015.

мікрофлори ризосфери та симбіотичного апарату сої закладали на дослідному полі Уманського національного університету садівництва впродовж 2010–2013 років. Гербіцид Дєсілєт вносили по сходах культури у фазу 2–3 справжніх листків у нормах 0,6 та 0,8 л/га. Витрата робочого розчину – 300 л/га. Регулятором росту рослин Біолан (20 мл/т) та мікробіологічним препаратом Ризобофіт (100 г/т) обробляли насіння сої безпосередньо перед посівом. Облік мікроорганізмів у ризосфері здійснювали за методиками М.В. Федорова [5], де загальну кількість мікроорганізмів визначали шляхом посіву ґрунтової суспензії відповідних розведень на МПА, грибів – на середовищі Чапека. Підрахунки амоні-, нітри- та целюлозоруйнівних бактерій здійснювали на специфічних для цих видів мікроорганізмів середовищах за методиками К.З. Теппер та ін. [6]. Тривалість загального й активного симбіозу та чисельність і масу бульбочкових утворень на коріннях сої підраховували на 20 рослинах за методикою Г.С. Посипанова [7].

Результати досліджень та їх обговорення. У результаті проведених досліджень нами встановлено, що досліджувані препарати по різному впливали на активність ґрунтових мікроорганізмів та симбіотичну активність сої. Загальна кількість мікрофлори залежала від норм Дєсілєту та його сумісного поєднання з Біоланом та Ризобофітом.

Так, при застосуванні Біолану 20 мл/т загальна кількість бактерій через 10 днів була на 12 % вищою, порівняно з контролем, а при застосуванні Ризобофіту 100 г/т на 14 %. Застосування Дєсілєту сприяло збільшенню загальної кількості бактерій на 20 %. Сумісне застосування Дєсілєту з Біоланом значно підвищило загальну кількість бактерій, на 30 і 36 % відповідно. Застосування Дєсілєту з Ризобофітом мало найвищі показники по досліду. В цих варіантах досліду спостерігали найбільшу кількість бактерій, що становило 138 та 144 % відповідно до норм застосування препаратів (табл. 1).

Кількість мікроміцетів на 10-й день після застосування препаратів за обробки Біоланом та Ризобофітом зростала до 142 та 150 % відповідно. Застосування Дєсілєту забезпечило зростання кількості мікроміцетів на рівні 134–137 %. Сумісне застосування Дєсілєту з Біоланом сприяло збільшенню мікроміцетів до 159 %, а з Ризобофітом – 166 % порівняно з контролем.

Через 25 днів після застосування препаратів кількість бактерій дещо зменшилася в досліді. Однак, у варіантах де використовували гербіцид сумісно з Біоланом та Ризобофітом кількість бактерій була найвищою, що становило 124–130 % та 129–134 % відповідно. Кількість мікроміцетів, навпаки, була високою порівняно з контролем. Найбільша їх кількість спостерігалась за сумісного застосування Дєсілєту з Ризобофітом, що становило 189 та 208 % до контролю.

Отже, сумісне застосування Дєсілєту як з Біоланом, так із Ризобофітом сприяє збільшенню бактерій та мікроміцетів, що покращує мінералізацію органічних решток та забезпечує рослини сої поживними речовинами.

Метою досліджень було також вивчення впливу препаратів на активність деяких фізіологічних груп мікроорганізмів. Нами встановлено, що найбільш чутливими до гербіциду були нітрифікатори I і II фази нітрифікації. Застосування Біолану та Ризобофіту позитивно впливало на розвиток фізіологічних груп мікроорганізмів (табл. 2). Так, через 10 днів після застосування гербіциду їх кількість помітно зменшувалась порівняно з контролем, особливо за дії гербіциду, що становило 91–95 % нітрифікаторів I фази та 92–94 % нітрифікаторів II фази. При застосуванні Дєсілєту з Біоланом чисельність нітрифікаторів I фази дещо зростала, що становило 98–101 % до контролю та нітрифікаторів II фази – 92–94 % до контролю. Сумісне застосування Дєсілєту з Ризобофітом забезпечило збільшення чисельності нітрифікаторів I фази до 101–103 % та зменшення нітрифікаторів II фази до 86–88 %.

Кількість амоніфікаторів у досліді залежала від норми гербіциду та його поєднання з Біоланом та Ризобофітом. За внесення Дєсілєту кількість амоніфікаторів знаходилася у межах 108–111 %. За сумісного застосування з Біоланом кількість зростала до 119 та 115 % відповідно. Сумісне застосування з Ризобофітом забезпечило зростання амоніфікаторів у межах 120–122 %.

Таблиця 1 – **Вплив Дєсілєту, Біолану та Ризобофіту на ґрунтову мікрофлору у ризосфері сої** (середнє за 2010–2013 рр.)

Варіант досліду	Бактерії				Мікроміцети			
	через 10 днів		через 25 днів		через 10 днів		через 25 днів	
	тис. шт.	%	тис. шт.	%	тис. шт.	%	тис. шт.	%

	в 1г ґрунту		в 1г ґрунту		в 1г ґрунту		в 1г ґрунту	
Контроль (без препаратів і ручних прополювань)	1085	100	1147	100	252	100	214	100
Контроль (без препаратів + ручне прополювання)	1175	108	1202	105	311	123	250	117
Біолан 20 мл/т	1221	112	1253	109	358	142	301	140
Ризобофіт 100 г/т	1241	114	1279	112	378	150	347	162
Дєсілєт 0,6 л/га	1284	118	1300	113	345	137	325	152
Дєсілєт 0,8 л/га	1302	120	1229	107	338	134	320	149
Дєсілєт 0,6 л/га + Біолан 20 мл/т	1476	136	1495	130	402	159	408	190
Дєсілєт 0,8 л/га + Біолан 20 мл/т	1417	130	1423	124	364	144	389	182
Дєсілєт 0,6 л/га + Ризобофіт 100 г/т	1568	144	1538	134	418	166	446	208
Дєсілєт 0,8 л/га + Ризобофіт 100 г/т	1496	138	1481	129	405	160	405	189

Таблиця 2 – **Чисельність мікроорганізмів окремих фізіологічних груп у ризосфері сої при застосуванні Дєсілєту і Біолану та Ризобофіту на 10-й день** (середнє за 2010–2013 рр.)

Варіант досліду	Амоніфікатори		Нітрифікатори I групи		Нітрифікатори II групи		Целюлозоруйнівні	
	тис. шт. в 1г ґрунту	%	тис .шт. в 1г ґрунту	%	тис. шт. в 1г ґрунту	%	тис. шт. в 1г ґрунту	%
Контроль (без препаратів і ручних прополювань)	145	100	27,6	100	25,0	100	1047	100
Контроль (без препаратів + ручне прополювання)	157	108	45,7	105	26,5	106	1078	103
Біолан 20 мл/т	162	112	29,8	108	28,0	112	1110	106
Ризобофіт 100 г/т	176	121	32,3	117	28,7	115	1183	113
Дєсілєт 0,6 л/га	161	111	26,2	95	23,5	94	1152	110
Дєсілєт 0,8 л/га	157	108	25,1	91	23,0	92	1141	109
Дєсілєт 0,6 л/га + Біолан 20 мл/т	173	119	27,9	101	24,3	97	1246	119
Дєсілєт 0,8 л/га + Біолан 20 мл/т	167	115	27,0	98	23,8	95	1204	115
Дєсілєт 0,6 л/га + Ризобофіт 100 г/т	177	122	28,4	103	22,0	88	1267	121
Дєсілєт 0,8 л/га + Ризобофіт 100 г/т	174	120	27,9	101	21,5	86	1235	118

Малочутливими до Дєсілєту виявилися целюлозоруйнівні бактерії, які відіграють важливу роль у створенні родючості ґрунту. Чисельність целюлозоруйнівних бактерій була дещо вищою, ніж у контролі й практично не залежала від норм Дєсілєту. Однак, найбільша їх кількість спостерігалася в варіанті із застосуванням Дєсілєту у нормі 0,6 л/га сумісно з Ризобофітом 100 г/т, що становило 121 % до контролю.

На 25-й день після застосування Дєсілєту, Біолану та Ризобофіту розвиток нітрифікаторів I і II груп у ґрунті відновився і навіть перевищував контроль. Найбільша чисельність нітрифікаторів I та II фази спостерігалась за використання Ризобофіту у нормі 100 г/т, що відповідно становило 126 та 121 % до контролю. Найменша їх кількість спостерігалась у варіанті із нормою витрати Дєсілєту 0,8 л/га, що становило 109 % порівняно з контролем. Сумісне застосування Дєсілєту у нормі 0,6 л/га з Біоланом сприяло збільшенню чисельності нітрифікаторів I і II фази до 114 та 115 %. Подібні результати отримані за використання Дєсілєту у нормі 0,6 л/га з Ризобофітом, при цьому кількість нітрифікаторів I і II фази зростала до 118 та 116 % відповідно.

Проведені дослідження показали, що в контрольному варіанті (без застосування препаратів) та у варіанті із застосуванням лише Біолану бульбочки не утворювались. Водночас за використання Ризобофіту, як окремо, так і сумісно з Дєсілетом їх наростання продовжувалось впродовж всіх фаз розвитку культури.

Сумісне застосування Дєсілєту у нормі 0,6 л/га з Ризобофітом сприяло збільшенню кількості бульбочкових утворень порівняно з використанням лише Ризобофіту. Разом з тим максимальна кількість й маса бульбочок на кореневій системі сої формувалася у фазу цвітіння культури в усіх варіантах де використовували Ризобофіт (табл. 3). Зокрема, якщо за використання Ризобофіту їх кількість у фазі бутонізації складала 41,5 шт., а маса – 1,13 г, то у фазу цвітіння їх кількість

становила 58,4 шт., а маса 2,19 г, у фазу повного наливу бобів їх кількість зменшувалася до 45,1 шт., а маса до 1,38 г.

Таблиця 3 – **Кількість і маса бульбочок на коріннях сої залежно від застосування Дєсілєту, Біолану та Ризобофіту** (середнє за 2010–2013 рр.)

Варіант досліду	Фази розвитку сої		
	бутонізація	цвітіння	повний налив бобів
Контроль (без препаратів і ручних прополювань)	-	-	-
Контроль (без препаратів + ручне прополювання)	-	-	-
Біолан 20 мл/т	-	-	-
Ризобофіт 100 г/т	41,5* 1,13*	58,4 2,19	45,1 1,38
Дєсілєт 0,6 л/га + Ризобофіт 100 г/т	50,3 1,82	68,9 2,63	60,3 2,40
Дєсілєт 0,8 л/га + Ризобофіт 100 г/т	45,1 1,59	61,7 2,45	58,1 2,21

*Примітка: над рискою – кількість активних бульбочок; шт./рослину; під рискою – маса активних бульбочок, г/рослину.

Нами також встановлено, що гербіцид Дєсілєт не мав негативного впливу на бульбочкові бактерії. Водночас спостерігалася найбільша їх кількість при застосуванні Дєсілєту у нормі 0,6 л/га сумісно з Ризобофітом 100 г/т, що відповідно становило у фазу бутонізації 50,3 шт., з масою 1,82 г, у фазу цвітіння їх кількість сягнула максимуму – 68,9 шт. за маси 2,63 г та у фазу повного наливу бобів – 60,3 шт. при масі 2,40 г.

Висновки. Досліджувані препарати Дєсілєт, к.е., Ризобофіт та Біолан позитивно впливають на симбіотичну активність посівів сої та розвиток бактерій, мікроміцетів та інших фізіологічних груп мікроорганізмів ризосфери як на 10-ту так і 25-ту добу. Застосування Дєсілєту дещо пригнічує розвиток окремих фізіологічних груп мікроорганізмів, порівняно з варіантами, де використовували Ризобофіт та Біолан. Однак їх чисельність повністю відновлюється на 25-ту добу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Проворов Н.А. Коэволюция бобовых растений и клубеньковых бактерий: таксономические и генетические аспекты / Н.А. Проворов // Журн. общ. биологии. –1996. – №2. – С.52–77.

2. Грицаєнко З.М. Вплив гербіцидів і Емістиму С на мікробіологічну активність ґрунту у посівах сої в умовах Лісостепу України / З.М. Грицаєнко, О.В. Голодрига // Зб. наук. праць Уманського НУС. – 2011.– С. 103–107.

3. Манаєва Н.Н. Мікробіологічна активність ґрунту під посівами гороху залежно від системи захисту рослин / Н.Н. Манаєва, М.П. Голік // Захист рослин. – 2002. – № 2. – С. 9.

4. Біологічно активні речовини в рослинництві / З.М. Грицаєнко, С.П. Пономаренко, В.П. Карпенко, І.Б. Леонтюк. За ред. З.М. Грицаєнко. – К.: ЗАТ „НІЧЛАВА", 2008. – 346 с.

5. Федоров М.В. Руководство к практическим занятиям по микробиологии / М.В. Федоров. – М.: Из-во с.- х. литературы, 1957. – 278 с.

6. Теппер Е.З. Практикум по микробиологии / Е.З. Теппер, В.К. Шильникова, Г.И. Переверзєва. – М.: Колос, 1987. – С. 145–167.

7. Посыпанов Г.С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха / Г.С. Посыпанов. – М.: Агропромиздат, 1991. – 300 с.

REFERENCES

1. Provorov N.A. Kojevoljucija bobovyh rastenij i kluben'kovyh bakterij: taksonomicheskie i geneticheskie aspekty / N.A. Provorov // Zhurn. obshh. biologii. –1996. – №2. – S.52–77.

2. Grycajenko Z.M. Vplyv gerbicydiv i Emistymu S na mikrobiologichnu aktyvnist' g'runtu u posivah soi' v umovah Lisostepu Ukrai'ny / Z.M. Grycajenko, O.V. Golodryga // Zb. nauk. Prac' Umans'kogo NUS. – 2011.– S. 103–107.

3. Manajeva N.N. Mikrobiologichna aktyvnist' g'runtu pid posivamy gorohu zalezhno vid systemy zahystu roslyn / N.N. Manajeva, M.P. Golik // Zahyst roslyn. – 2002. – № 2. – S. 9.

4. Biologichno aktyvni rechovyny v roslynnyctvi / Z.M. Grycajenko, S.P. Ponomarenko, V.P. Karpenko, I.B. Leontjuk. Za red. Z.M. Grycajenko. – K.: ZAT „NIChLAVA", 2008. – 346 s.

5. Fedorov M.V. Rukovodstvo k prakticheskim zanjatijam po mikrobiologii / M.V. Fedorov. – M.: Iz-vo s.- h. literatury, 1957. – 278 s.

6. Tepper E.Z. Praktikum po mikrobiologii / E.Z. Tepper, V.K. Shil'nikova, G.I. Pereverzєva. – M.: Kolos, 1987. – S. 145–167.

7. Posypanov G.S. Metody izuchenija biologicheskoj fiksacii azota vozduha / G.S. Posypanov. – M.: Agropromizdat, 1991. – 300 s.

Влияние гербицида Десилет, регулятора роста растений Биолан и микробиологического препарата Ризобофит на активность почвенной микрофлоры и симбиотического аппарата сои

О.В. Голодрыга, Л.В. Розборская, И.Б. Леонтюк, О.И. Заболотный

Приведены результаты исследований комплексного применения гербицида Десилет, регулятора роста растений Биолан и микробиологического препарата Ризобофит на активность почвенной микрофлоры некоторых физиологических групп и активность симбиоза в ризосфере сои в условиях Центральной Лесостепи Украины. Исследуемые препараты Десилет, Ризобофит и Биолан положительно влияли на симбиотическую активность посевов сои и развитие бактерий, микромицетов и других физиологических групп микроорганизмов ризосферы сои как на 10-е так и 25-е сутки. Применение Десилета некоторым образом угнетает развитие отдельных физиологических групп микроорганизмов, в сравнении с вариантами, где использовали Ризобофит и Биолан. Однако их количество полностью восстанавливалось на 25-е сутки.

Ключевые слова: соя, гербицид Десилет, регулятор роста растений Биолан, микробиологический препарат Ризобофит, почвенная микрофлора, симбиоз, клубеньковые бактерии, применение.

Надійшла 07.04.2015 р.