

ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДА И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ НА РАЗВИТИЕ БАКТЕРИЙ В РИЗОСФЕРЕ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Карпенко Виктор Петрович

д. с.-х. н., и. о. профессора

Притуляк Руслан Николаевич

к. с.-х. н., ст. преподаватель

Полторецкий Сергей Петрович

к. с.-х. н., доцент

Мостовяк Иван Иванович

к. с.-х. н., доцент

Фоменко Александр Александрович

научный сотрудник

Уманский национальный университет

садоводства, г. Умань, Украина

E-mail: v-biology@mail.ru

Исследованиями доказано, что гербициды, в зависимости от химической природы, норм и сроков использования, способны стимулировать или подавлять развитие почвенной микробиоты [1, 4, 6]. В то же время, в научной литературе практически отсутствуют данные относительно развития в посевах сельскохозяйственных культур ризосферных микроорганизмов при использовании гербицидов совместно с регуляторами роста растений. Однако некоторые результаты исследований [2, 3] дают основание утверждать, что при использовании химических и биологических препаратов в баковых смесях отрицательное влияние ксенобиотиков на микроорганизмы почвы существенно снижается. Поэтому, принимая во внимание, что вопрос совместного действия гербицидов и регуляторов роста растений нахождение микробиологических процессов в ризосфере сельскохозяйственных культур изучен недостаточно, заданием наших исследований было установить, как гербицид калибр 75, внесенный в разных дозах отдельно и в смесях с агатом-25К и агростимулином, будет влиять на численность бактерий в ризосфере ярового ячменя.

Опыты выполняли в полевых условиях севооборота кафедры биологии Уманского НУС. Объектами исследований служили: растения ярового ячменя (*Hordeum distichon* (L.) Коern.) сорта Соборный, гербицид калибр 75, в.г. (д.в. –

тифенсульфурон-метил, 500 г/кг + трибенурон-метил, 250 г/кг), биопрепарат с ростстимулирующими свойствами агат-25К (д.в. – инактивированные бактерии *Pseudomonas aureofaciens* Н16 – 2% и биологически активные вещества культуральной жидкости – 38%), регулятор роста агростимулин (д.в. – N - оксид-2,6-диметилпиридин + эмистим С (композиция биологически активных веществ, полученная путем культивирования грибов-эндофитов).

Закладывание полевых опытов выполняли в трехкратном повторении согласно общепринятым рекомендациям по схеме, которая приведена в таблице. Внесение препаратов проводили в фазу полного кущения ячменя.

Микробиологические анализы выполняли в лабораторных условиях в отобранных образцах ризосферной почвы полевых опытов. Общую численность бактерий ризосферы ячменя определяли путем посева соответствующих разведений на мясопептонный агар, используя для этого общеизвестные в микробиологической практике методики [5]. Количество бактерий выражали в колониеобразующих единицах (КОЕ) на 1 г сухой почвы.

Выполненные исследования показали, что в 2006 г. на пятые сутки после внесения гербицида калибр 75 в дозах 30; 40; 50 и 60 г/га общая численность бактерий ризосферы ярового ячменя относительно контроля I увеличивалась на 14; 30; 36 и 5% соответственно (табл.1). При внесении калибра 75 в дозе 70 г/га было отмечено снижение общей численности бактерий ризосферы ячменя на 23%.

При совместном использовании калибра 75 в дозах 30; 40; 50 и 60 г/га с агатом-25К и агростимулином количество бактерий в ризосфере ячменя на пятые сутки применения препаратов увеличивалась к контролю I на 53; 65; 52 и 21%, или в сравнении с соответствующими вариантами, где гербицид применяли без регуляторов роста – на 1508; 1330; 619 и 608 тыс. КОЕ/г почвы при НСР₀₅ 418 тыс. КОЕ/г почвы.

В варианте опыта калибр 75 70 г/га + агат-25К + агростимулин численность бактерий в отношении варианта опыта, где гербицид применяли без регуляторов роста растений, увеличивалась на 285 тыс. КОЕ/г почвы, но относительно

контроля I была на 16% ниже.

Таблица 1

Общая численность (10^3 КОЕ/г почвы) бактерий в ризосфере ярового ячменя при действии гербицида калибр 75, внесенного отдельно и в смесях с агатом-25К и агростимулином

| Вариант опыта | На пятые сутки | | | На десятые сутки | | |
|------------------------------------------------------------------------|----------------|---------|---------------------|------------------|---------|---------------------|
| | 2006 г. | 2008 г. | Среднее за два года | 2006 г. | 2008 г. | Среднее за два года |
| Без применения препаратов (контроль I) | 3831 | 9380 | 6606 | 4612 | 10711 | 7662 |
| Ручные пропалывания на протяжении вегетационного периода (контроль II) | 5632 | 13311 | 9472 | 7832 | 13731 | 10782 |
| Агат-25К (20 г/га) | 4213 | 1002 | 2608 | 5830 | 11312 | 8571 |
| Агростимулин (10 мл/га) | 4012 | 9930 | 6971 | 5612 | 10650 | 8131 |
| Калибр 75 30 г/га | 4362 | 10311 | 7337 | 5330 | 11013 | 8172 |
| Калибр 75 40 г/га | 4981 | 11320 | 8151 | 6211 | 11780 | 8996 |
| Калибр 75 50 г/га | 5213 | 12441 | 8827 | 7831 | 12216 | 10024 |
| Калибр 75 60 г/га | 4012 | 9971 | 6992 | 6750 | 11112 | 8931 |
| Калибр 75 70 г/га | 2940 | 7400 | 5170 | 5620 | 10983 | 8302 |
| Калибр 75 30 г/га + агат-25К + агростимулин | 5870 | 12048 | 8959 | 6870 | 12615 | 9743 |
| Калибр 75 40 г/га + агат-25К + агростимулин | 6311 | 13840 | 10076 | 8612 | 13110 | 10861 |
| Калибр 75 50 г/га + агат-25К + агростимулин | 5832 | 12680 | 9256 | 8115 | 12970 | 10543 |
| Калибр 75 60 г/га + агат-25К + агростимулин | 4620 | 10111 | 7366 | 7012 | 11760 | 9386 |
| Калибр 75 70 г/га + агат-25К + агростимулин | 3225 | 7880 | 5553 | 6370 | 11112 | 8741 |
| <i>НСР₀₅</i> | 418 | 475 | – | 256 | 342 | – |

В 2008 году на пятые сутки после внесения препаратов нами была установлена аналогичная зависимость в развитии ризосферных бактерий, однако, как и в 2006 году, наиболее интенсивный их рост отмечался при

действии гербицида калибр 75 в дозах 30; 40; 50 и 60 г/га совместно с агатом-25К и агростимулином, что при НСР₀₅ 475 было на 2668; 4460; 3300 и 731 тыс. КОЕ/г почвы соответственно выше численности бактерий в контроле I. Необходимо также отметить, что в 2008 г. в вариантах опыта количество бактерий в ризосфере ярового ячменя было значительно выше, чем в 2006 году. К примеру, если в 2006 г. в контроле I бактерий насчитывалось 3831, то в 2008 г. – 9380 тыс. КОЕ/г почвы. Это связано с погодными условиями, которые в 2008 г. по количеству осадков были более благоприятными для роста и развития растений ячменя, а следовательно – и для бактерий ризосферы.

В среднем за 2006 и 2008 гг. на пятые сутки действия препаратов наибольшее количество бактерий в ризосфере ярового ячменя было отмечено в вариантах опыта, где калибр 75 в дозах 30; 40; 50 и 60 г/га применяли совместно с агатом-25К и агростимулином, что на 36; 53; 40 и 12% превышало контроль I. В тоже время, в вариантах опыта калибр 75 70 г/га и калибр 75 70 г/га + агат-25К + агростимулин численность ризосферных бактерий по отношению к контролю I снижалась на 22 и 16%, что, возможно, связано с высокой концентрацией ксенобиотика, на ликвидацию которой нужен более длительный детоксикационный период как в самих растениях, так и в их ризосфере.

Анализируя данные численности бактерий ризосферы ярового ячменя в 2006 г. на десятые сутки после внесения препаратов, можно отметить, что во всех вариантах опыта по сравнению с предыдущим учетом (пятые сутки) их количество значительно увеличивалась. В частности, при использовании Калибра 75 в дозах 30; 40; 50; 60 и 70 г/га количество бактерий в сравнении с пятыми сутками учета увеличивалось на 968; 1230; 2618; 2738 и 2680 тыс. КОЕ/г почвы соответственно, а в тех же вариантах, но с совместным применением гербицида и регуляторов роста – на 1000; 2301; 2283; 2392 и 3145 тыс. КОЕ/г почвы. Из полученных данных видно, что угнетение развития бактерий, которое наблюдалось в вариантах опыта калибр 75 70 г/га и калибр 75 70 г/га + агат-25К + агростимулин в начальный период действия препаратов, на десятые сутки

после их внесения изменялось стимуляцией развития ризосферной биоты.

В 2008 году на десятые сутки после внесения препаратов отмечалась аналогичная зависимость развития ризосферных бактерий ярового ячменя.

В среднем за 2006 и 2008 гг. на десятые сутки действия смесей наибольшее количество ризосферных бактерий было отмечено в вариантах опыта калибр 75 в дозах 30; 40; 50; 60 и 70 г/га + агат-25К + агростимулин, что на 784; 785; 1287 и 3188 тыс. КОЕ/г почвы превышало показатели развития бактерий в этих же вариантах опыта на пятые сутки после внесения препаратов и на 2081; 3199; 2881; 1724 и 1079 тыс. КОЕ/г почвы – показатели в контроле I. Очевидно, что увеличение численности бактерий в ризосфере ярового ячменя в вариантах опыта, где гербицид применяли с регуляторами роста, тесно связано с повышением фотосинтетической активности посевов, благодаря которой осуществляется интенсивный отток продуктов фотосинтеза в среду обитания бактерий – ризосферу.

В целом, среди исследуемых вариантов, наивысшую численность ризосферных бактерий было отмечено в варианте опыта с использованием калибра 75 в дозе 40 г/га + агат-25К + агростимулин, что на 42% превышало контроль I.

Таким образом, с выше изложенного материала можно сделать выводы: калибр 75 (30 – 70 г/га) и его смеси с агатом-25К и агростимулином способны значительно влиять на развитие бактерий ризосферы ярового ячменя; в начальный период действия калибра 75 в дозе 70 г/га рост ризосферных бактерий угнетается, в то же время, при совместном применении этой же дозы гербицида с регуляторами роста растений отрицательное действие препарата на ризосферные бактерии снижается, что в дальнейшем приводит к стимулированию их развития; наибольшее количество бактерий в ризосфере ярового ячменя на десятые сутки после внесения баковых смесей препаратов отмечается при использовании калибра 75 в дозе 40 г/га в сочетании с агатом-25К и агростимулином, что на 42% превышает количество бактерий в контроле I и согласуется с наивысшими показателями прохождения в растениях фотосинтетических процессов.

Список литературы

1. Агаев Ф. А. Влияние гербицидов на микрофлору почвы пасленовых культур // Тезисы 12 сессии Закавказского совета по координации НИИ работ по защите растений, (Тбилиси, 8–11 октября 1986г.). – Тбилиси, 1986. – С. 145–147.
2. Биорегуляция микробно-растительных систем / Иутинская Г. А., Пономаренко С. П., Андреюк Е. И. [и др.]; под ред. Г. А. Иутинской и С. П. Пономаренко. – К. : Ничлава, 2010. – 464 с.
3. Иутинская Г. А. Создание комплексных полифункциональных микробных препаратов для растениеводства // Мат. конф. «Биологические препараты в растениеводстве», (Киев, 10–13 июня 2008г.). – К., 2008. – С. 34–36.
4. Лисенко С. В. Гербициди в посівах. Вплив на деякі компоненти агроценозу озимої пшениці // Захист рослин. – 1997. – № 12. – С. 9.
5. Методы почвенной микробиологии и биохимии / [Алиева И. В., Бабьева И. П., Бызов Б. А. и др.]; под ред. Д. Г. Звягинцева. – М. : Изд-во Московского университета, 1991. – 304с.
6. Сапунджиева К. Влияние на хербицида Гарлон за върху микробиологичната активност в почвата // Почвознание, агрохимия, раст. защита. – 1987. – Т. 22. – № 4. – С. 48–55.