

ВЛИЯНИЕ ФУНГИЦИДОВ РАЗЛИЧНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ГРУПП НА МИКРОБНУЮ ПОПУЛЯЦИЮ И БИОХИМИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ

В.Ю. Симонов, Г.К. Андросов, Брянская государственная сельскохозяйственная академия

В мероприятиях по защите растений важную роль играет последствие пестицидов. Считается, что важнейшими показателями последствия являются скорость разрушения (полураспад T_{50}) начального количества пестицида или его накопление (ПДК) в почве. В то же время пестициды могут быть экотоксикантами почвенной биоты, в т.ч. и микробиоты.

Накопление пестицидов и их остатков в почве, влияющих на активность микробиологических процессов, реально угрожает почвенному плодородию и качеству сельскохозяйственной продукции. В связи с этим необходимо анализировать сдвиги равновесия в микробиоценозах почвы, предвидеть характер и степень возможного действия новых пестицидных препаратов на почвенные микроорганизмы. Изучение действия отдельных пестицидов на жизнедеятельность и физиологическую активность некоторых групп микроорганизмов, а также закономерностей устойчивости видов или иных сообществ в условиях применения средств защиты растений позволит выработать меры, обеспечивающие противодействие пестицидным изменениям в экосистемах и практическое использование микроорганизмов с целью повышения урожайности сельскохозяйственных культур [1, 2].

В 2006—2008 гг. на Выгоничском госсортоучастке Брянской обл. в мелкоделяночных опытах на яровом ячмене (сорт Гонар) изучали фунгициды, используемые в технологиях выращивания зерновых культур: I — Амистар Экстра (0,6 л/га), II — Альто супер (0,5 л/га), III — Планриз (0,5 л/га). Повторность — 4-кратная [3]. В контроле (К) посева фунгицидами не обрабатывали. Метод почвенных дисков использовали для определения токсичности водорастворимых фунгицидов путем наложения почвенных дисков на газоны тест-бактерий. В качестве индикатора использовали спорную почвенную бактерию *Bacillus subtilis* (Ehrenberg) Sohn. [4, 5]. Метод посева на твердые питательные среды применяли для определения общего количества микробов в почве [6—8]. Определение содержания выделившегося CO_2 почвой проводили по Карпачевскому [9].

В 2006 г. количество почвенных микроорганизмов (*Bacillus subtilis*) в контроле в течение вегетационного периода было постоянным. После первой и второй обработок наименьшее количество бактерий отмечено в варианте I. В варианте III количество бактерий было практически таким же, как в контроле (табл. 1). В 2007 г. количество почвенных микроорганизмов в контроле изменялось в зависимости от погодных условий. После первой обработки наименьшее количество бактерий было в вариантах II и III, после второй — в варианте I. Уменьшение количества бактерий после второго опрыскивания в варианте I можно объяснить увеличением бактерицидного действия фунгицида на почвенные микроорганизмы (табл. 2). В 2008 г. количество почвенных микроорганизмов в контроле к концу вегетации существенно возросло. После первой и второй обработок наименьшее количество бактерий было в варианте I.

По интенсивности выделения CO_2 почвой в 2006—2008 гг. после первой и второй обработок лучшим был вариант III (табл. 1).

На интегральный показатель состояния агробиоценоза фунгициды влияли положительно. Следовательно, данные препараты негативно влияют на определенные виды микроорганизмов, в данном случае на *Bacillus subtilis*.

Таблица 1. Влияние фунгицидов на количество *Bacillus subtilis* и интенсивность выделения CO_2 почвой

Вариант	Количество микроорганизмов тыс. шт/г почвы		Интенсивность выделения CO_2 , кг/ч с 1 га	
	Первая обработка	Вторая обработка	Первая обработка	Вторая обработка
2006 г.				
К	180	178	0,57	0,68
I	148	145	0,75	0,96
II	162	162	0,67	0,77
III	180	178	0,85	0,97
НСР05	7,7		6,0	
2007 г.				
К	98	47	0,37	0,48
I	94	30	0,55	0,76
II	39	51	0,47	0,57
III	41	50	0,65	0,77
НСР05	11,0		8,2	
2008 г.				
К	329	370	0,10	0,12
I	265	276	0,09	0,12
II	307	526	0,10	0,11
III	315	413	0,10	0,15
НСР05	5,3		6,3	

Таблица 2. Бактерицидное действие фунгицидов на *Bacillus subtilis* (зона угнетения на МПА, мм)

Вариант	Первая обработка		Вторая обработка	
	Через 10 сут.	Через 20 сут.	Через 10 сут.	Через 20 сут.
2006 г.				
К	Нет	Нет	Нет	Нет
I	1,0	Нет	0,7	0,2
II	0,5	Нет	0,5	Нет
III	Нет	Нет	Нет	Нет
НСР05	0,1	—	0,2	—
2007 г.				
К	Нет	Нет	Нет	Нет
I	0,8	0,3	2,3	1,0
II	0,5	—	1,5	0,5
III	Нет	Нет	Нет	Нет
НСР05	0,1	—	0,2	0,2
2008 г.				
К	Нет	Нет	Нет	Нет
I	1,0	0,3	2,0	0,7
II	0,6	Нет	1,0	0,3
III	Нет	Нет	Нет	Нет
НСР05	0,2	—	0,2	0,1

Результаты лабораторных исследований показали, что при совместном развитии в чашках Петри почвенных бактерий (*Bacillus subtilis*) и бактерий, которые являются действующим веществом биологического препарата Планриз (*Pseudomonas fluorescens*) не наблюдалось антагонизма, поскольку на питательной среде не было зоны лизиса между колониями. При применении химических препаратов самая большая зона лизиса при наложении почвенных дисков на МПА с газонами *Bacillus subtilis* была как после первой, так и после второй обработки в варианте I. С увеличением

интервала между отборами почвенных блоков до 20 сут. после обработки бактерицидного действия фунгицидов на почвенные микроорганизмы (*Bacillus subtilis*) не обнаружено.

Таким образом, на интегральный показатель биохимической активности почвы (эмиссия CO₂) фунгициды (Амистар Экстра, Альто супер, Планриз) отрицательного влияния не оказали. Выявлено, бактерицидное действие двухкомпонентного препарата Амистар экстра на *Bacillus subtilis*. Бактерицидное действие двухкомпонентного фунгицида Альто супер выражено слабо. 

ВЛИЯНИЕ ФУНГИЦИДОВ РАЗЛИЧНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ГРУПП НА МИКРОБНУЮ ПОПУЛЯЦИЮ И БИОХИМИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ ECOLOGICAL EFFECTS APPLICATIONS OF FUNGICIDES OF VARIOUS CHEMICAL GROUPS ON THE MICROBIAL POPULATION AND BIOCHEMICAL ACTIVITY OF SOIL

Авторы

В.Ю. Симонов, Г.К. Андросов,
V.JU. Simonov, Androsov G.K.

Резюме

Важным показателем устойчивости агробиоценозов в мероприятиях по защите растений является последствие пестицидов. Они могут быть экотоксикантами для почвенной биоты, в том числе и микробиоты. Нами исследовалось влияние фунгицидов, различных химических групп на интегральный показатель биохимической активности почвы (эмиссия углекислого газа), количество микроорганизмов и бактерицидное действие этих фунгицидов на почвенные микроорганизмы (*Bacillus subtilis*).

The important parameter of resistance агробиоценозов in measures on protection of plants is the after-action of pesticides. They can be экотоксикантами for a soil biota, including microbiotas. We investigated influence of fungicides, various chemical groups on an integrated parameter of biochemical activity of soil (emission of a carbonic gas), quantity of microorganisms and bacteri-cidal action of these fungicides on soil microorganisms (*Bacillus subtilis*).

Литература

1. Клинцире А.А. Пестициды и микрофлора растений. – Рига: Зинатне, 1983. – 168 с.
2. Минеев В.Г., Ремпе Е.Х. Агрохимия, биология и экология почвы. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 206 с.
3. Глуховцев В.В., Кириченко В.Г., Зудилин С.Н. Практикум по основам научных исследований в агрономии. М.: Колос, 2006. – 240 с.
4. Краткий определитель бактерий Берги. / Под ред. Дж. Хозлта. М.: Изд-во «Мир», 1980. с. 286-288.
5. Сэги Й. Методы почвенной микробиологии / пер. с венг. И.Ф. Куренного; Под ред. и с предисл. Г.С. Муромцева. – М.: Колос, 1983. – 296 с.
6. Лабораторный практикум по общей микробиологии / Градова Н.Б. – М.: ДеЛи принт, 2001. – 131 с.
7. Методы экологических исследований. / Т.А. Власова, Е.В. Надежкина, Е.Н. Кузин и др. – Пенза: ВЦ ПГСХА, 2000. – 229 с.
8. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Под ред. Д.Г. Звягинцева. М.: Изд-во МГУ, 1991. 304 с.
9. Практикум по агрохимии: Учебное пособие. - 2-е изд., перераб. и доп./ Под ред. академика РАСХН В. Г. Минеева. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 689с.