

Полиенко Е.А.¹, Горовцов А.В.^{1,2}, Безуглова О.С.^{1,2}, Лыхман В.А.¹

¹ Федеральний Ростовский аграрный научный центр, г. Ростов-на-Дону, РФ;
polienkoe468@gmail.com

² Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, РФ;
lola314@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВОГО ПРЕПАРАТА НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ ПРИ СОВМЕСТНОМ ПРИМЕНЕНИИ С ХИМИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ ЗАЩИТЫ

Представлены результаты полевых исследований по изучению адаптогенного действия гуминового препарата при совместном применении с химическими средствами защиты в различных дозировках. В качестве объекта исследования были выбраны: гуминовый препарат, получаемый из вермикомпоста; а также гербицид группы сульфанилмочевин, который на щелочных и тяжелых по гранулометрическому составу почвах обладает высоким риском токсического эффекта. Исследования проводились на черноземе обыкновенном, который характеризуется тяжелым гранулометрическим составом и слабощелочной реакцией. Показано, что позитивное влияние гуминового препарата сильнее выражено при средней дозе гербицида, а при более высоких дозах оно нивелируется токсическим эффектом пестицида.

The results of field studies on the adaptogenic effect of the humic preparation when combined with chemical protection agents in various dosages are presented. As an object of study were selected: humic preparation, obtained from vermicompost; and the herbicide of the sulfanylurea group, which on the alkaline and heavy soils with granulometric composition has a high risk of toxic effect. The investigations were carried out on ordinary chernozem, which is characterized by a heavy granulometric composition and a slightly alkaline reaction. It is shown that the positive effect of the humic acid is more pronounced with an average dose of the herbicide, and at higher doses it is leveled by the toxic effect of the pesticide.

Ключевые слова: гуминовый препарат; микроорганизмы; ризосфера; озимая пшеница.

Keywords: humic preparation; microorganisms; rhizosphere; winter wheat.

Введение

В Ростовской области в настоящее время используются интенсивные технологии возделывания озимой пшеницы. Они предполагают выращивание интенсивных и полуинтенсивных сортов, применение высоких норм минеральных удобрений, а также современных химических средств защиты. Пестициды и удобрения несут серьезную экологическую нагрузку, могут стать источником загрязнения грунтовых вод, средства защиты оказывают негативное влияние на генотип сорта и биологическую активность почв. Как результат, в последние годы наблюдается снижение качества выращиваемой продукции, а также существует проблема крайне низкой скорости разложения соломы, вызванной снижением биологической активности. Поэтому существует необходимость во внедрении новых приемов в технологии возделывания сельскохозяйственных культур, которые позволили бы снизить экологические риски в современной системе земледелия. Одним из таких элементов может служить применение гуминовых препаратов.

Материалы и методы

В целях изучения стимулирующего и адаптогенного действия гуминового препарата был заложен полевой эксперимент на стационаре ФГБНУ «ФРАНЦ», схема опыта следующая: 1. Фон (аммиачная селитра – 34 кг д.в./га), 2. Фон + Гранстар Про 15 г/га, 3. Фон + Гранстар Про 20 г/га, 4. Фон + ВЮ-Дон 1 л/га, 5. Фон + Гранстар Про 15 г/га + ВЮ-Дон 1 л/га, 6. Фон + Гранстар Про 20 г/га + ВЮ-Дон 1 л/га.

Исследования проводили с использованием гуминового препарата ВЮ-Дон, полученного из вермикомпоста [1].

Результаты и их обсуждение

В практике возделывания озимой пшеницы общепринятым является применение гербицидов из класса сульфонилмочевин, которые на щелочных и тяжелых по гранулометрическому составу почвах обладают высоким риском токсического эффекта. Это в первую очередь сказывается на микроорганизмах ризосферы (табл.) и косвенно на продуктивности озимой пшеницы. Гуминовые препараты способствуют лучшему развитию растений, особенно их корневых систем; усиливают интенсивность корневых выделений и, как следствие, повышают биологическую активность в ризосферной зоне, что способствует более полному усвоению элементов питания, как из почвенных запасов, так и из удобрений.

Численность микроорганизмов в ризосфере озимой пшеницы до и после обработки гуминовым препаратом ВЮ-Дон

№ вар.	Численность бактерий, млн. КОЕ/г абс. сухой ризосферной почвы до обработки гуминовым препаратом			Численность бактерий, млн. КОЕ/г абс. сухой ризосферной почвы после обработки гуминовым препаратом		
	Аммонификаторы					
№ вар.	быстрорастущие		Медленно растущие	быстрорастущие		Медленно растущие
	1й учет (2-сут)	2й учет (7-сут)		1й учет (2-сут)	2й учет (7-сут)	
1	114,71	180,71	66,00	728,37	968,31	239,93
2	422,42	460,54	38,12	354,82	415,4	60,58
3	314,73	399,17	84,44	168,25	302,84	134,60
4	245,83	292,42	46,59	265,36	450,31	184,95
5	269,78	386,56	116,79	375,29	714,26	338,96
6	352,25	499,75	147,50	319,94	332,74	12,78
НСР ₀₅	29,5	36,9	7,4	30,2	50,4	20,2
Аминоавтотрофы						
1	16,50	1374,16	1357,66	451,86	516,4	64,55
2	224,43	697,27	472,84	623,104	709,65	86,54
3	189,99	800,26	610,27	286,02	420,62	134,56
4	96,55	651,98	555,42	474,44	518,67	44,23
5	379,55	910,35	530,79	371,25	484,24	112,99
6	50,51	632,43	581,92	230,36	255,95	25,6
НСР ₀₅	13,6	81,2	67,6	39,6	52,0	12,5
Микромицеты						
	Численность грибов, тыс. КОЕ/г абс. сухой ризосферной почвы до обработки гуминовым препаратом			Численность грибов, тыс. КОЕ/г абс. сухой ризосферной почвы после обработки гуминовым препаратом		
1	14,14			189,54		
2	16,60			656,71		
3	49,90			684,14		
4	25,75			800,04		
5	67,44			337,56		
6	180,50			296,79		
НСР ₀₅	2,4			21,9		

В естественных условиях может наблюдаться довольно значительный разброс численности микроорганизмов в пределах опытного поля, в связи с чем был произведен анализ исходного состояния ризосферной микробиоты. Как можно видеть из таблицы, численность аммонификаторов в ризосферной почве озимой пшеницы была в среднем на порядок выше

обычного их числа, наблюдаемого в почве свободной от корней, и составляла порядка 10^8 КОЕ/г. При этом наблюдалась значительная вариация между участками опытного поля, размах которой составлял 114,7–422,4 млн. КОЕ/г для быстро растущих и 30,2–147,5 для медленно растущих форм бактерий. Для аминоавтотрофной группировки размахи варьирования численности в начале опыта составили 16,5–379,6 млн. КОЕ/г для быстрорастущих и 472,8–1357,7 для медленно растущих форм, что демонстрирует прямо противоположную картину. Что касается микромицетов, их численность варьировала в пределах 9,91–180,5 тыс. КОЕ/г абс. сухой почвы. Спустя 2 недели после обработки посевов гербицидом и гуминовым препаратом были вновь отобраны пробы ризосферной почвы. Как можно видеть из данных таблицы 1, через 2 недели после обработки сохраняется высокая численность бактерий ризосферы, с размахом варьирования 165,2–728,4 млн. КОЕ/г для быстро растущих и 12,8–508,1 – для медленно растущих форм бактерий. По сравнению с начальным состоянием размахи варьирования численности существенно выросли, что является следствием проводимой обработки. Наибольшая численность быстро растущих бактерий наблюдалась в контрольном варианте опыта, а наименьшая в вариантах, обработанных только гербицидом. Для медленно растущих микроорганизмов наблюдалось значительное варьирование по вариантам опыта. При этом численность данной группы микроорганизмов в вариантах опыта, обработанных гуматом и гербицидом в дозе 15 г/га, превышала контрольные значения.

Для аминоавтотрофной группировки наблюдаются противоположные тенденции: размах варьирования по сравнению с началом опыта снизился для быстрорастущих, но существенно вырос для медленно растущих форм бактерий. Быстрорастущие аминоавтотрофы выявлены в количестве 137,5–829,9 млн. КОЕ/г почвы, а быстрорастущие – 25,6–389,6 КОЕ/г почвы.

Почвенные микромицеты весьма активно реагируют на обработку посевов гуматами, однако в отличие от бактерий, сложно выявить какое-либо подавляющее действие гербицида на данную группу микроорганизмов. Наблюдается даже некоторый прирост численности почвенных грибов на фоне обработки гербицидом, что можно связать с угнетением бактериального компонента микробоценозов.

Изменения численности были весьма различными для разных эколого-трофических групп бактерий, и были в значительной мере связаны с типом их экологической стратегии. Как можно видеть на примере вариантов 1–3, обработка гербицидом повлекла за собой резкое снижение прироста численности медленно растущих бактерий (к-стратегов), а для быстрорастущих бактерий привела даже к снижению их численности. При этом обработка посевов только гуминовым препаратом (вариант 4) не повлияла на численность медленно растущих бактерий, но свела к нулю сезонный прирост численности быстро растущих.

Всплески и падения приростов численности в варианте 5 можно объяснить взаимным влиянием воздействий гумата и средней дозы пестицида на растения. В более высоких дозах (вариант 6) наблюдается снижение, как и в вариантах без обработки гуминовым препаратом. Таким образом, влияние гуминового препарата сильнее выражено при относительно средней дозе гербицида, а при более высоких дозах оно нивелируется его токсическим эффектом.

Библиографические ссылки

1. Безуглова О.С., Полиенко Е.А., Горовцов А.В., Лыхман В.А. Способ получения жидкого гуминового препарата. Пат. № 2016104553. Приоритет изобретения 10 февраля 2016 г.