

ВЛИЯНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ ПРИ СОВМЕСТНОМ ВНЕСЕНИИ  
С ГЕРБИЦИДАМИ НА БИОЛОГИЮ РАЗВИТИЯ ГОРОХА И  
МИКРООРГАНИЗМЫ ПОЧВЫ

З.М.Грицаенко, Г.Г.Герасименко

/Житомирский сельскохозяйственный институт/

В течение 1966-1969 гг. нами изучался характер действия разных доз симазина и микроэлементов при совместном внесении в почву на рост, развитие гороха и микробиологическую активность почвы. Гербициды применяли в почву под предпосевную культивацию /расход раствора - 800 л/га/. Микроэлементы вносили путем опудривания семян смесью препаратов из расчета на 1 ц:  $H_3BO_3$  - 20 г,  $CuSO_4$  - 20 г,  $MnSO_4$  - 50 г,  $(NH_4)_2MoO_4$  - 50 г,  $ZnSO_4$  - 50 г. Площадь опытных делянок - 100 м<sup>2</sup>. Повторность - трехкратная. В качестве наполнителя к смеси микроэлементов добавляли борную пудру.

Ранее нами в лабораторных и вегетационных опытах было установлено, что симазин при раздельном и совместном внесении с микроэлементами снижает энергию проростания и всхожесть семян гороха. В то же время такого явления не наблюдалось в полевых условиях. На всех вариантах семена гороха взошли дружно и особенно там, где проводилась обработка микроэлементами, а симазин был внесен в минимальной дозе/табл./.

Определение активности окислительно-восстановительных ферментов, а также интенсивности дыхания в прорастающих семенах показало, что на всех вариантах с внесением гербицидов и микроэлементов ферментативные процессы были усилены, особенно повышенной была активность пероксидазы при внесении симазина в дозе 1 кг/га совместно с микроэлементами /табл.2/. Повышение активности ферментов сопровождалось повышением активности дыхания проросших семян. В то же время высота опытных растений

Т а б л и ц а I. Влияние симазина и микроэлементов на рост гороха

Вариант опыта	Количество растений на 1 м <sup>2</sup>		Высота растений					
			13.V		18.V		18.VI	
	шт.	%	см	%	см	%	см	%
Симазин 0,5 кг/га + микроэлементы	289,5	122,2	5,8	82,2	9,2	88,9	53,0	108,2
Симазин 1 кг/га + микроэлементы	275,5	116,8	5,4	75,4	9,0	87,9	58,7	119,8
Симазин 0,5 кг/га	239,0	101,3	5,2	73,4	8,4	81,6	49,4	100,8
Симазин 1 кг/га	250,0	105,9	4,1	57,9	8,0	77,2	49,1	100,2
Микроэлементы	307,5	130,3	7,0	99,0	10,3	100,0	51,3	104,7
Контроль	236,0	100,0	7,1	100,0	10,3	100,0	49,0	100,0
НСР <sub>0,95</sub>	21,4	-	1,6	-	1,8	-	1,4	-
Точность опыта /Р, % /	2,0	-	7,1	-	5,2	-	0,7	-

Т а б л и ц а 2. Влияние симазина и микроэлементов на активность окислительно-восстановительных ферментов и интенсивность дыхания проростков гороха

Вариант опыта	Каталаза в мл сосуль-фата		Пероксидаза в мг CO <sub>2</sub> за 1 час на 1 г		Интенсивность дыхания в мл CO <sub>2</sub> за 6 часов на 10г	
	мл	%	мг	%	мл	%
Симазин 1,5 кг/га + микроэлементы	56,4	129,9	12,1	171,4	32,6	106,5
Симазин 1 кг/га + микроэлементы	58,5	134,8	17,6	248,5	38,7	126,5
Симазин 0,5 кг/га	61,4	141,5	16,6	234,22	35,5	116,0
Симазин 1 кг/га	62,8	144,7	17,1	241,4	38,0	124,2
Микроэлементы	53,0	122,1	11,1	157,6	34,2	111,8
Контроль	43,4	100,0	7,1	100,0	30,6	100,0
НСР <sub>0,95</sub>	1,6	-	1,5	-	1,9	-
Точность опыта /P, % /	0,7	-	1,5	-	1,4	-

в начале вегетации отставала от контрольных. Особенно заметным это было при внесении гербицида без микроэлементов. К концу вегетации, наоборот, наибольшей высотой отличались растения в случае совместного внесения гербицидов с микроэлементами.

Одним из показателей жизнедеятельности растений является состояние водного режима. Как показали наши исследования, существенных изменений у опытных растений по сравнению с контрольными по содержанию общей воды не происходит /табл.3/. В то же время содержание связанной воды по сравнению с контролем было несколько выше при раздельном внесении гербицидов и микроэлементов в мае во всех опытных вариантах, кроме вариантов с внесением одинарной дозы гербицида и сочетания двойной - с гербицидами.

Изучаемые дозы симазина совместно с микроэлементами положительно влияли на содержание хлорофилла в листьях в июле /табл.4/.

Под влиянием изучаемых факторов у растений, особенно в

Т а б л и ц а 3. Влияние симазина и микроэлементов на фракционный состав воды в надземной массе гороха /в % к абсолютно сухому веществу/

Вариант опыта	19.V			18.VI		
	общая	связанная	свободная	общая	связанная	свободная
Симазин 0,5 кг/га + микроэлементы	84,1	6,0	78,1	83,6	7,0	76,6
Симазин I кг/га + микроэлементы	84,5	6,4	78,1	84,7	6,0	78,7
Симазин 0,5 кг/га	84,4	6,8	77,6	84,5	6,0	78,5
Симазин I кг/га	83,5	7,3	76,2	82,6	7,6	75,0
Микроэлементы	83,6	7,0	76,6	84,1	6,4	77,8
Контроль	84,0	5,8	78,2	84,0	5,3	78,8
НСР <sub>0,95</sub>	-	0,6	-	-	1,2	-
Точность опыта /Р, % /	-	2,3	-	-	4,5	-

Т а б л и ц а 4. Влияние симазина и микроэлементов на содержание хлорофилла в листьях гороха / в делениях шкалы оптической плотности ФЭК-М/

Вариант опыта	17.V	10.VI	25.VI
Симазин 0,5 кг/га + микроэлементы	26,0	29,4	29,9
Симазин I кг/га + микроэлементы	26,0	29,5	29,8
Симазин 0,5 кг/га	25,0	25,7	29,0
Симазин I кг/га	25,0	29,3	29,1
Микроэлементы	29,0	25,0	28,3
Контроль	26,0	24,3	26,4

листьях, происходят изменения в содержании азота и фосфора /табл.5/. Так, у большинства опытных вариантов отмечено повышенное содержание элементов питания как через месяц, так и через полтора после внесения препаратов.

Значительный интерес представляют данные о влиянии симазина и микроэлементов на продуктивность и качество урожая

Т а б л и ц а 5. Влияние микроэлементов и симазина на содержание азота и фосфора в растениях гороха /в % к абсолютно сухому веществу/

Вариант опыта	Через месяц после внесения препаратов				Через полтора месяца после внесения препаратов			
	листья		стебли		листья		стебли	
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Симазин 0,5 кг/га + микроэлементы	4,80	0,97	2,01	1,01	4,38	0,98	2,85	0,79
Симазин I кг/га + микроэлементы	4,57	1,41	2,67	0,94	4,43	1,07	2,95	0,79
Симазин 0,5 кг/га	4,48	1,21	2,57	0,93	4,62	0,97	2,22	0,72
Симазин I кг/га	3,98	1,18	2,37	0,87	4,07	1,13	2,28	0,89
Микроэлементы	4,21	0,91	2,48	0,81	3,97	1,04	1,78	0,76
Контроль	3,80	0,68	2,10	0,70	3,38	0,76	1,15	0,71
НСР <sub>0,95</sub>	-	-	-	0,18	-	-	0,22	-
Точность опыта /P, %/	-	-	-	5,11	-	-	2,64	-

гороха. Как видно из данных таблицы 6, значительное влияние на величину урожая и абсолютный вес зерна оказывали смесь микроэлементов с симазин, а также симазин в дозе I кг/га без микроэлементов. Значительная прибавка абсолютного веса зерна получена и при внесении лишь микроэлементов. Существенных изменений в содержании азота и фосфора в зерне не установлено.

Т а б л и ц а 6. Влияние симазина и микроэлементов на продуктивность гороха и качество урожая

Вариант опыта	Урожай зерна		Вес 1000 зерен		N, % к абсолютно сухому веществу	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , % к абсолютно сухому веществу
	ц/га	%	г	%		
Симазин 0,5 кг/га + микроэлементы	19,7	116,6	212,8	123,8	4,00	1,06
Симазин I кг/га + микроэлементы	19,1	113,0	213,8	124,4	3,97	1,04
Симазин 0,5 кг/га	17,0	100,6	179,4	104,4	3,78	0,96
Симазин I кг/га	19,1	113,0	188,3	109,6	3,81	0,99
Микроэлементы	17,6	104,1	198,2	115,3	3,93	0,97
Контроль	16,9	100,0	171,8	100,0	3,65	0,94
НСР <sub>0,95</sub>	2,2	-	10,9	-	0,93	0,22
Точность опыта /P, %/	3,1	-	1,4	-	6,2	6,1

Важным также является изучение действия химических препаратов на биоценоз почвы, имеющий большое значение в питании растений. Симазин и микроэлементы в изучаемых дозах оказывали некоторое влияние на численность микроорганизмов в почве. Так, в зоне междурядий развитие общего количества микроорганизмов на протяжении месяца после внесения препаратов стимулировалось при внесении симазина в дозе I кг/га. В зоне ризосферы повышенное число микроорганизмов наблюдалось на вариантах с внесением симазина и микроэлементов. На этих же ва-

Т а б л и ц а 7. Влияние симазина и микроэлементов на развитие общего количества микроорганизмов в ризосфере и междурядьях гороха /в млн. на 1 г почвы/

Вариант опыта	На 10-й день		На 20-й день		На 29-й день	
	в меж- ду - рядьях	в ризо- сфере	в меж- ду - рядьях	в ризо- сфере	в меж- ду - рядьях	в ризо- сфере
Симазин 0,5 кг/га + микроэлементы	34,8	37,3	28,5	38,7	44,8	47,2
Симазин 1 кг/га + микроэлементы	35,9	37,8	30,5	38,5	45,4	46,3
Симазин 0,5 кг/га	33,5	36,8	28,0	34,0	44,5	44,6
Симазин 1 кг/га	36,2	37,3	27,0	35,4	46,0	46,0
Микроэлементы	34,9	35,9	28,3	33,5	43,9	45,0
Контроль	34,5	35,4	27,1	31,5	43,7	44,0
$\text{HCP}_{0,95}$	-	-	-	3,5	2,7	3,9
Точность опыта /Р, %/	-	-	-	3,1	1,5	2,2

риантах лучше развивались азотофиксирующие микроорганизмы.

#### Выводы

1. Предпосевная обработка семян гороха микроэлементами уменьшает токсичность действия симазина на растения. При этом обеспечиваются дружные всходы растений, усиливается активность окислительно-восстановительных ферментов, особенно пероксидазы, а также интенсивность дыхания проростков. У опытных растений активнее происходит фосфорный и азотный обмен.

2. Внесение симазина в посевах гороха в дозе 1 кг/га не снижает его продуктивности. При дополнительной обработке семян микроэлементами увеличивается урожай и абсолютный вес зерна.

3. Симазин при совместном внесении с микроэлементами стимулирует развитие микроорганизмов на 20-й день после внесения в ризосфере растений. При этом лучше развиваются также азотофиксаторы.