

РАЗВИТИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ ПОЧВЫ И РАСТЕНИЙ ГОРОХА ПОД ВЛИЯНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ И СПОСОБОВ ВНЕСЕНИЯ ДИНИТРООРТОКРЕЗОЛА В ПОСЕВАХ ГОРОХА

З. М. ГРИЦАЕНКО

Динитроортокрезол является гербицидом, который очень ядовит для человека и животного (Л. Л. Балашев и С. И. Вольфович, 1968, Н. Г. Берим, 1966).

Тем не менее ДНОК рекомендуется для борьбы с сорняками в посевах гороха, люпина, фасоли, сои, бобовых трав, в садах плодовых деревьев, репродуктивные органы которых идут в питание человеку и животным.

Имеются данные о высоком эффекте ДНОК в борьбе с сорняками; до 90% уничтожается однодольных и двудольных сорняков при дозе препарата 2—2,5 кг/га (В. Ф. Пересыпкин, В. Г. Долин и др., 1964).

Однако очень мало сведений имеется о действии этого препарата на биоценоз почвы, который играет большую роль в питании растений, а также о его влиянии на культурные растения и химический состав репродуктивных органов. Исходя из этого, нами на протяжении нескольких лет с 1967 г. по настоящее время изучается влияние различных доз динитроортокрезола при разных способах внесения на биологию прорастания семян, рост и развитие растений гороха, качество урожая, а также микробиологическую активность почвы.

Опыты проводили в полевых условиях учебно-опытного хозяйства Уманского сельскохозяйственного института, а также в вегетационных и лабораторных условиях с сортом гороха Рамонский 77. Гербицид вносили в два срока — до посева гороха в почву и по всходам гороха при высоте растений 3—4 см. Повторность опыта в полевых условиях трехкратная, площадь делянки — 100 м², в вегетационных и лабораторных — четырехкратная.

Исследования проводили в направлении изучения влияния динитроортокрезола на микрофлору почвы в ризосфере растений и между рядами — общего количества микроорганизмов и грибов, а также отдельных физиологических групп — азотобактера, клостридий пастеурианума, целлюлозоразрушающих бактерий, аммонификаторов, нитрификаторов, денитрификаторов. Изучали влияние гербицида при разных условиях внесения на рост и развитие растений гороха, на химический состав репродуктивных органов. Учет микроорганизмов и грибов проводили методом разведения с последующим внесением 1 мл суспензии на элективную для каждой группы среду. Состав элективных сред и методику проведения учета микроорганизмов и грибов заимствовали у М. Ф. Федорова (1957) и З. Г. Разумовской, Г. Я. Чижика, В. В. Гро-

мова (1960). Химический состав зерна определяли по методу Н. И. Ястрембовича, Ф. Л. Калинина (1962).

В результате проведенных исследований установлено, что в посевах гороха различные группы микроорганизмов развиваются по-разному под влиянием разных доз и способов внесения динитроортокрезола. Так, при внесении ДНОК как в почву перед посевом гороха, так и по всходам развитие общего количества микроорганизмов было усилено на всех вариантах опыта. Однако их количество было неодинаковым при отдельных дозах гербицида (табл. 1, 2). При внесении ДНОК в почву с уменьшением доз количество микроорганизмов увеличивалось во все сроки определения, особенно в первый период действия гербицида.

Таблица 1. Развитие общего количества микроорганизмов в междурядьях гороха под действием ДНОК, внесенного по всходам гороха

Вариант опыта	Количество микроорганизмов в 1 г почвы			
	29. VII		26. VIII	
	тыс. штук	в % к контролю	тыс. штук	в % к контролю
ДНОК — 4 кг/га	560	250	560	100
ДНОК — 2 кг/га	280	147	930	166
ДНОК — 1 кг/га	—	—	630	112
ДНОК — 0,5 кг/га	730	456	—	—
ДНОК — 0,25 кг/га	1400	875	1760	314
Контроль	160	100	560	100

Таблица 2. Развитие общего количества микроорганизмов в междурядьях гороха под действием ДНОК, внесенного в почву перед посевом гороха

Вариант опыта	Количество микроорганизмов в 1 г почвы			
	29. VII		26. VIII	
	тыс. штук	в % к контролю	тыс. штук	в % к контролю
ДНОК — 4 кг/га	730	452,2	1260	225
ДНОК — 2 кг/га	730	456,2	1130	201,7
ДНОК — 1 кг/га	—	—	1112	198,5
ДНОК — 0,5 кг/га	400	250	730	130,3
ДНОК — 0,25 кг/га	360	225	610	109
Контроль	160	100	560	100

Если 29. VII количество микроорганизмов при дозе 4 кг/га составляло 250% от контроля, то при дозе 0,25 кг/га количество микроорганизмов равнялось 875%. В то же время при внесении ДНОК по всходам гороха в этот период наиболее активно образовывались колонии при увеличенных дозах препаратов.

Благоприятно действовал динитроортокрезол в повышенных дозах, особенно при внесении его в почву, на развитие грибов в междурядьях гороха (табл. 3). Здесь наблюдалась большая разновидность грибов и усиленное выделение пигментации.

Важнейшим вопросом являлось изучение влияния гербицида на отдельные физиологические группы микроорганизмов, особенно те, которые превращают азотсодержащие вещества в почве из недоступных для питания растений форм в доступные. В результате исследования оказалось, что развитие аммонификаторов происходило на уровне конт-

Тем не менее эта группа микроорганизмов под влиянием разных доз ДНОК в ризосфере и в междурядьях гороха развивалась нормально (табл. 7).

Т а б л и ц а 6. Развитие нитрифицирующих микроорганизмов в междурядьях и ризосфере под влиянием ДНОК, внесенного в почву

Вариант опыта	Количество микроорганизмов в 1 г почвы, тыс. шт.							
	в между- рядьях		в ризосфере		в между- рядьях		в ризосфере	
	24. VII				12. VIII			
	I фаза	II фаза	I фаза	II фаза	I фаза	II фаза	I фаза	II фаза
ДНОК — 4 кг/га	140	140	140	140	46,5	140	140	93
ДНОК — 2 кг/га	140	140	140	140	46	140	93	140
ДНОК — 1 кг/га	140	140	140	140	46,5	93	140	140
ДНОК — 0,5 кг/га	93	140	140	140	14	93	140	140
ДНОК — 0,25 кг/га	140	93	93	93	140	140	124	140
Контроль	140	140	140	140	140	140	140	140

Т а б л и ц а 7. Развитие денитрифицирующих микроорганизмов под влиянием ДНОК, внесенного в почву

Вариант опыта	Количество микроорганизмов в 1 г почвы			
	29. VII		12. VIII	
	в между- рядьях, тыс. штук	в ризосфере, тыс. штук	в между- рядьях, тыс. штук	в ризосфере, тыс. штук
ДНОК — 4 кг/га	140	140	140	93
ДНОК — 2 кг/га	140	160	140	140
ДНОК — 1 кг/га	140	140	140	140
ДНОК — 0,5 кг/га	140	140	140	140
ДНОК — 0,25 кг/га	140	140	140	140
Контроль	93	140	93	140

При изучении влияния ДНОК на интенсивность роста азотфиксирующих микроорганизмов установлено, что развитие аэроба — азотобактера частично угнеталось при увеличенных дозах гербицида, внесенных в почву (табл. 8). При этом удлинялся период роста колоний и ослаблялось выделение бактериями пигментации.

Т а б л и ц а 8. Развитие азотобактера при внесении ДНОК в почву и по всходам гороха

Вариант опыта	ДНОК, внесенный в почву		ДНОК, внесенный по всходам	
	проросло комочков почвы, шт. 24. VII	в % к контролю	проросло комочков почвы, шт. 24. VII	в % к контролю
ДНОК — 4 кг/га	47,6	97,0	50,0	102
ДНОК — 2 кг/га	49,0	100	50,0	102
ДНОК — 1 кг/га	50,0	102	49,6	101
ДНОК — 0,5 кг/га	50,0	102	50,0	102
ДНОК — 0,25 кг/га	50,0	102	50,0	102
Контроль	49,0	100	49,0	100

Менее существенные изменения происходили в развитии азотобактера при внесении ДНОК по всходам растений.

Клостридиум пастеурианум, фиксирующий атмосферный азот в анаэробных условиях, под влиянием ДНОК замедленно развивался в междурядьях гороха, т. е. в слое почвы, куда непосредственно был внесен гербицид и почти не угнетался в ризосфере гороха.

Одновременно, изучая влияние ДНОК на рост и развитие растений гороха, а также химический состав репродуктивных органов замечено, что при внесении ДНОК в почву в начале его действия рост гороха тормозился при всех изучаемых дозах прямопропорционально увеличению дозы препарата (табл. 9). При внесении ДНОК по всходам нарушение ростовых процессов наблюдалось только при увеличенных дозах препарата — 4 кг/га. Однако к концу вегетационного периода рост растений гороха восстанавливался и на всех вариантах высота растений почти не отличалась от контрольных.

Таблица 9. Влияние динитроортокрезола на рост растений гороха

Вариант опыта	Гербицид, внесенный в почву		Гербицид, внесенный по всходам	
	высота растений в % к контролю			
	20. V	4. VII	20. V	4. VII
ДНОК — 4 кг/га	85,9	100,0	85,3	100,0
ДНОК — 2 кг/га	87,7	100,4	99,4	100,0
ДНОК — 1 кг/га	88,4	100,9	100,0	100,4
ДНОК — 0,5 кг/га	87,9	99,8	100,0	100,7
ДНОК — 0,25 кг/га	91,8	100,0	100,0	100,0
Контроль	100	100,0	100,0	100,0

Анализируя экспериментальные данные о влиянии ДНОК на продуктивность и качество урожая гороха, можно заключить, что урожайность на вариантах с ДНОК при разных сроках его внесения находилась в пределах контроля (табл. 10).

При внесении ДНОК в почву мало измененными по отношению к контролю оказались вес 1000 зерен, а также содержание азота и фосфора. В то же время при внесении ДНОК по всходам гороха вес 1000 зерен превышал их вес на контроле, особенно на вариантах с уменьшенными дозами гербицида.

Увеличенным было также содержание азота и фосфора на вариантах с внесением ДНОК по всходам в дозах 2 и 1 кг/га.

ВЫВОДЫ

1. В посевах гороха различные группы микроорганизмов развиваются по-разному под влиянием разных доз и способов внесения динитроортокрезола. При внесении ДНОК в почву с уменьшенном доз количество микроорганизмов увеличивается, особенно в первый период действия гербицида. Гербицид, внесенный по всходам, вызывает усиление роста бактерий только в повышенных дозах — 4 кг/га.

2. Под влиянием ДНОК активно развивается грибная микрофлора, увеличивается ее разновидность, усиливается выделение пигментации.

3. Динитроортокрезол тормозит рост нитрифицирующих микроорганизмов 1-й фазы нитрификации, а также рост азотфиксаторов в междурядьях гороха, т. е., в слое почвы, куда непосредственно вносится гербицид и не оказывает отрицательного влияния на те же виды микробов в зоне ризосферы растений и при внесении гербицида по всходам.

Таблица 10. Влияние динитрофторокрезола на продуктивность и качество гороха (в среднем за 2 года)

Дозы гербицида	Внесение гербицида в почву				Внесение гербицида по всходам			
	урожай зерна, ц/га	вес 1000 зерен, г	содержание азота в зерне в % к абсо- лютно сухому веществу	содержание P ₂ O ₅ в % к абсолютно сухому веществу	урожай зерна, ц/га	вес 1000 зерен, г	содержание азота в зерне в % к абсо- лютно сухому веществу	содержание P ₂ O ₅ в % к абсолютно сухому веществу
ДНОК — 4 кг/га	16,5	170,9	3,5	0,98	16,0	180,2	3,5	1,03
ДНОК — 2 кг/га	16,5	171,9	3,7	0,99	16,0	203,6	3,7	1,05
ДНОК — 1 кг/га	16,0	172,8	3,6	0,98	16,0	204,1	3,7	1,00
ДНОК — 0,5 кг/га	16,4	171,9	3,7	0,95	16,5	203,2	3,7	0,98
ДНОК — 0,25 кг/га	15,1	178,2	3,7	0,95	16,5	204,5	3,7	0,97
Контроль	16,0	171,8	3,6	0,94	16,0	171,8	3,6	0,94

4. Динитроортокрезол независимо от срока и способа внесения благоприятно действует на рост и развитие аммонификаторов и денитрификаторов, превращающих азотсодержащие вещества в почве.

5. Динитроортокрезол, внесенный в почву, временно тормозит процессы роста растений гороха прямопропорционально увеличению дозы препарата. Однако это явление не сказывается отрицательно на величине и качестве урожая; наоборот, при внесении ДНОК по всходам в дозе 1—2 кг/га увеличивается вес 1000 зерен и содержание в нем азота и фосфора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Берим Н. Г. Химическая защита растений. Изд-во «Колос», Л., 1966.
2. Балашев Л. Л., Вольфкович С. И. Химизация сельского хозяйства. Изд-во «Наука», М., 1968.
3. Пересыпкин В. Ф., Долин В. Г., Ефимов Г. А., Лобов В. П., Лопатин В. М., Мельничук А. С. Современные химические средства защиты растений. Изд-во «Урожай», К., 1964.
4. Разумовская З. Г., Чижик Г. Я., Громов В. В. Лабораторные занятия по почвенной микробиологии. Изд-во Ленинградского ун-та, 1960.
5. Федоров М. В. Руководство к практическим занятиям по микробиологии. М., Сельхозгиз, 1957.
6. Ястрембович Н. И., Калинин Ф. Л. Определение углеводов и растворимых соединений азота в одной навеске растительного материала. Рост и продуктивность растений. Научные труды. Изд-во УАСХН, К., 1962.