

УДК 631.46:632.954:582.949.27

**МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ
ПОД ШАЛФЕЕМ МУСКАТНЫМ
ПРИ ОБРАБОТКЕ ДИХЛОРАЛЬМОЧЕВИНОЙ И ГЕРБАНОМ**

С. Б. КОЛТЫПИНА, В. Г. МАРЬЕНКО
(Кафедра микробиологии)

Потенциальная урожайность районированных сортов ценной эфиромасличной культуры шалфея мускатного 150—200 ц/га, но продуктивность плантаций его еще очень низка — 42—45 ц/га, в

основном вследствие сильной засоренности полей.

Использование химических методов борьбы с сорняками в посевах шалфея затруднено в связи со своеобразием биологии

этой культуры: посев его проводится осенью, растения развиваются медленно, плантации же обычно засорены озимыми и зимующими сорняками, растущими особенно быстро в период от всходов до формирования розетки, когда конкурентная способность культуры очень слаба. Это определяет необходимость подбора гербицидов довсходового применения. При испытании ряда препаратов на шалфее мускатном были выявлены наиболее перспективные — гербицидные мочевины.

Сведений о влиянии гербицидных мочевины — дихлоральмочевины (ДХМ) и гербана — на почвенную микрофлору сравнительно мало и они противоречивы [1—9], так как получены в различных почвенно-климатических зонах.

Цель нашей работы выяснить, как действуют указанные гербициды на продуктивность шалфея мускатного и влияние их на микробиологическую активность почвы в контролируемых условиях влажности.

Объекты и методы исследований

Вегетационные опыты проводили в Центральном опытном экспериментальном хозяйстве ВНИИ эфиромасличных культур. Шалфей мускатный сорта С-785 выращивали в сосудах емкостью 10 кг, которые набивали воздушно-сухой почвой (8 кг на сосуд), просеянной через сито 3 мм. Использовали южный карбонатный предгорный тяжелосуглинистый чернозем: содержание гумуса по Тюрину — 3,48 %, легкогидролизуемого азота — 11,27 мг, сумма поглощенных оснований — 30,8 мг на 100 г, СаСО₃ — 6,62 %. рН_{сол} — 7,0. При набивке в почву вносили удобрения 60N60P60K. На 2-й год вегетации в марте (фаза розетки) и июне (фаза бутонизации) провели подкормки аммиачной селитрой в дозе 30 N. В сосуды подсевали типичные для культуры шалфея мускатного семена сорняков — пролестника, куриного проса, синяка, мари белой, щирши запрокинутой; почву увлажняли и высаживали по 20 проростков шалфея. Затем почву опрыскивали гербицидами — гербаном из расчета 1, 2 и 4 кг, ДХМ — 3, 6 и 12 кг д. в. на 1 га.

Влажность почвы поддерживали на уровне 60 % от полной влагоемкости.

Пробы для микробиологических анализов отбирали стерильно. В средний образец для анализа входило 6 индивидуальных проб. Микрофлору учитывали в динамике

методом предельных разведений с последующим высевом на питательные среды: сапрофитные бактерии — на МПА и КАА, бациллярные формы — на МПА и СА (1:1); плесневые грибы — на СА, нитрифицирующие бактерии — на выщелоченном агаре с (NH₄)MgPO₄, актиномицеты — на КАА.

В каждом разведении для учета микроорганизмов использовали параллельно 4 чашки Петри. Количество микроорганизмов пересчитывали на 1 г абсолютно сухой почвы.

Интенсивность «дыхания» почвы определяли по Штатнову (экспозиция 16—18 ч, повторность 4-кратная).

Результаты

Опыты показали, что продуктивность и засоренность посевов шалфея мускатного при обработке дихлоральмочевиной в дозах 3, 6 и 12 кг д. н. на 1 га существенно не изменялись (табл. 1).

ДХМ не оказал отрицательного влияния на аммонифицирующие микроорганизмы карбонатного чернозема (табл. 2). В вариантах с дозами препарата 3,0 и 6,0 кг/га спустя 2 мес после обработки количество бактерий, использующих органические формы азота, несколько возрастало, а к концу 1-го года вегетации было близко к контрольному.

ДХМ способствовала развитию сапрофитов, учитываемых на КАА, что особенно четко проявилось через неделю после обработки.

Позитивное влияние ДХМ в дозах 5—10 кг/га на микрофлору почвы отмечал К. Урусбаев [9], но более высокие дозы в его опытах угнетали развитие сапрофитных бактерий и актиномицетов. Однако в карбонатном черноземе ДХМ даже в дозе 12 кг/га не угнетала группу микроорганизмов, учитываемых на КАА. То же самое можно сказать и в отношении актиномицетов. Развитие нитрифицирующих бактерий несколько тормозилось в течение двух месяцев после внесения ДХМ, причем степень их угнетения зависела от дозы препарата.

Наиболее чувствительной к ДХМ группой микроорганизмов оказались микроскопические грибы. Особенно заметно их количество уменьшалось на 7-й день опыта в вариантах с дозами 6—12 кг/га.

Следует отметить, что численность тех микроорганизмов, которые подавлялись ДХМ, в условиях вегетационного опыта

Таблица 1

Продуктивность и засоренность шалфея мускатного после обработки гербицидами

Показатель	Контроль	ДХМ, кг/га			Гербан, кг/га		
		3	6	12	1	2	4
Масса растений, г/сосуд	315	331	345	330	521	537	380
Количество сорняков на сосуд	144,4	133,1	119,0	116,7	55,0	10,2	1,8
НСР ₀₅ для продуктивности			38,7			83,8	
P %			3,8			2,7	

Таблица 2

Численность почвенных микроорганизмов под шалфеем мускатным после обработки гербицидами

Срок определения, дней	Контроль	ДХМ, кг/га			Гербан, кг/га		
		3	6	12	1	2	4
Аммонификаторы, млн.							
1	19	18	20	14	13	12	19
7	16	28	14	15	16	15	26
60	17	35	33	24	24	26	32
120	16	25	18	14	18	18	15
Актиномицеты, млн.							
1	4,6	7,2	4,5	3,6	2,4	2,3	2,0
7	2,8	4,1	3,2	4,0	1,6	2,7	2,2
60	2,9	3,0	4,8	4,9	5,5	5,2	8,0
120	5,0	5,7	5,4	5,6	6,6	6,6	4,1
Бактерии, млн.							
1	30	54	45	43	39	24	24
7	11	76	26	29	37	17	18
60	19	39	38	30	26	46	30
120	24	24	22	14	18	17	16
Грибы, тыс.							
1	74	48	35	26	37	51	57
7	30	22	18	3	29	36	34
60	26	47	44	40	56	50	51
120	82	85	58	72	84	85	63
Нитрификаторы, ед.							
1	711	496	524	548	408	610	525
7	1016	724	740	408	1025	1180	458
60	450	288	294	224	440	409	460
120	131	377	262	129	461	392	339
Бациллы, тыс.							
1	139	124	106	121	194	132	139
7	360	276	207	275	373	371	297
60	408	247	256	182	449	341	301
120	1977	1691	2298	1809	2356	2403	1524

восстанавливалась до уровня контрольной уже через 2 мес после обработки.

При внесении ДХМ не уменьшались нитрифицирующая способность и биологическая активность почвы, определяемая по интенсивности ее «дыхания».

Таким образом, хотя ДХМ в дозах 3—12 кг/га на карбонатном черноземе не оказывает негативного действия на шалфей мускатный и не изменяет сложившиеся взаимосвязи в почвенных биоценозах, применять его в посевах этой культуры вряд ли целесообразно, так как он слабо влияет на засоренность посевов и совсем не влияет на такой широко распространенный в предгорье Крыма сорняк, как щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus*).

В отличие от ДХМ гербан снижал засоренность шалфея при дозах 1, 2 и 4 кг/га соответственно на 62, 93 и 98 % к контролю. Особенно сильно были угнетены куриное просо (*Echinochloa crus galli*) и щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus*). При его использовании в дозах 1 и 2 кг отмечалось увеличение массы соцветий на 65—70 %. Значительно повышался и выход эфирного масла, содержание кото-

рого при дозах гербицида 1, 2 и 4 кг/га составило 0,970, 0,957 и 1,101 % к абсолютно сухой массе растений против 0,863 % в контроле. Увеличение этого показателя в опытных вариантах связано с повышением массы и количества железок, являющихся накопителями эфирного масла.

Гербан в изучаемых дозах не снижал численности аммонифицирующих бактерий и не тормозил развития бактериальных форм (табл. 2).

Нитрифицирующие бактерии, особенно чувствительные к гербицидам [8—9], в наших опытах не испытывали угнетения при внесении гербана в дозах 1—2 кг/га. Однако в варианте 4 кг/га через неделю после обработки количество нитрификаторов уменьшилось в 2 раза по сравнению с контролем. Последствия препарата на развитие этой группы микроорганизмов в следующий год вегетации не выявлено. Число микроорганизмов, усваивающих минеральные формы азота, в вариантах с гербаном оставалось почти неизменным; количество актиномицетов через сутки после внесения значительно снижалось, но угнетение было кратковременным, а через 2 мес численность актиномицетов значительно повысилась и была даже выше, чем в контроле.

Микроскопические грибы несколько угнетались гербаном тоже лишь в первые сутки после внесения, затем их количество достигало уровня контроля или немного превышало его.

Таким образом, гербан в условиях вегетационного опыта не оказывал длительного отрицательного действия на микрофлору карбонатного чернозема.

Применение гербана в испытанных дозах положительно влияло на биологическую активность почвы, определяемую по интенсивности почвенного «дыхания» (табл. 3).

Таблица 3

Интенсивность выделения CO₂ почвой (мг/м² за 1 ч) после обработки гербаном

Срок определения, дней	Контроль	Дозы, кг/га		
		1	2	4
1	14,2	15,4	28,0	17,8
7	24,4	30,5	42,8	36,6
60	30,7	36,6	33,6	32,8
120	31,6	28,8	29,8	27,1

Максимальная интенсивность выделения углекислоты наблюдалась сразу после обработки гербаном в дозе 2 кг/га. Это, очевидно, связано со стимуляцией тех групп микроорганизмов, которые не учитывались. Через 2 мес интенсивность «дыхания» выравнивалась по всем вариантам.

Выводы

1. В вегетационных опытах дихлораль-мочевина в дозах от 3 до 12 кг/га не привела к глубоким изменениям в почвенном биоценозе и проявила слабый противосорняковый эффект.

2. В этих же опытах гербан при дозах

1—4 кг/га снижал засоренность посевов на 62—89 % и способствовал увеличению средней массы соцветий на 65—70 %. На

почвенную микрофлору внесение гербана не оказало существенного отрицательного влияния.

ЛИТЕРАТУРА

1. Геллер И. А., Харитон Е. Г. Влияние гербицидов на почвенную микрофлору. — Микробиология, 1961, т. 30, № 3, с. 494—499. — 2. Донов Л., Зарева-Томалева З. Влияние некоторых пестицидов на микрофлору почвы. — Прикл. биохим. и микробиол., 1968, т. 4, вып. 4, с. 408—412. — 3. Зубец Т. П. Влияние гербицидов на микрофлору и активность ферментов в дерново-подзолистых почвах. — Автореф. канд. дис. Таллин, 1970. — 4. Иванова Л. Е. Влияние ДХМ на микрофлору почвы. — Тр. Горьк. с.-х. ин-та. Горький, 1968, т. 26, с. 163—168. — 5. Круглов Ю. В. Микрофлора почвы и гербициды — В кн.:

Агрономич. микробиол. Л.: Колос, 1976, с. 204—227. — 6. Мишустин Е. Н. Влияние гербицидов на микробиологические процессы в почве. — Изв. АН СССР, 1964, № 2, с. 197—209. — 7. Ранков В., Велев Б. Мероприятия за умереване самоочистването на почвата от гербициди. — Грандинарство, 1977, № 3, с. 11—13. — 8. Рябченко И. М., Воропай Н. Г. К вопросу о влиянии гербицидов на микрофлору почвы. — Тр. Кубан. с.-х. ин-та. Краснодар, 1970, вып. 33, с. 78—82. — 9. Урусбаев К. Влияние гербицидов на микрофлору почвы. — Вестн. с.-х. науки Казахстана, 1975, вып. 8, с. 45—48.

Статья поступила 17 марта 1983 г.