

А. В. ВОЕВОДИН

## О ВОЗМОЖНОСТИ ОЧИСТКИ ПОЧВЫ ОТ СЕМЯН СОРНЯКОВ

(Представлено академиком А. И. Опариным 17 IX 1953)

Известно, что гербициды 2,4-Д и 2м-4х в тех случаях, когда их действие не является губительным для растений, стерилизуют многие сорняки или ведут к образованию маловсхожих семян. Мы задались целью исследовать, как влияет это свойство упомянутых гербицидов на степень засорения почвы семенами сорняков, а также на интенсивность нового засорения ее семенами сорных растений. Было предположено, что если, применяя 2,4-Д, не давать образовываться новым семенам сорняков, то вновь идущее засорение почвы, естественно, сильно сократится; оно будет происходить не за счет растущих на этом участке сорняков, а путем заноса семян с другой территории, однако при обработке больших площадей и этот источник засорения почвы иссякнет. Что касается семян сорняков, уже находящихся в почве, то они будут в этот период прорасти, всходить и уничтожаться агротехническими мероприятиями и гербицидами.

С первого взгляда это предположение может показаться мало обоснованным. В литературе сообщается, что засоренность почвы семенами растений достигает больших величин — до нескольких десятков тысяч семян на 1 м<sup>2</sup> (14); указывается, что всхожесть этих семян сохраняется в течение нескольких десятков лет (17-18).

Вероятно, эти данные справедливы для тех земельных участков, на которых не производится механическая обработка почвы, существенным образом изменяющая воздушный и водный режим почвы и активизирующая в ней микробиологические процессы. В результате этих воздействий на пахотных землях семена сорняков скорее выходят из периода покоя (13). Однако для прорастания семян необходимы кислород (т. е. аэрация почвы) и влага. Если эти условия имеются, то происходит прорастание семян. Этим, например, и объясняются вспышки появления сорных растений после дождей. Если же эти условия не соблюдены (например, при недостатке влаги), то прорастание семян не происходит, и они впадают во вторичный покой (9, 12). Иногда прорастание семян задерживается корневыми выделениями растущих на поле растений (9, 12, 15).

Нужно иметь в виду, что не все находящиеся в почве семена являются жизнеспособными. В одних работах (2, 11) указывается, что в почве содержится 25—27% всхожих семян, а в других сообщается, что всхожесть «почвенных» семян не превышает 5—10% от общего их запаса. Что касается длительности жизни (т. е. сохранения всхожести) семян в почве, то С. А. Котт (11) экспериментально показал, что семена большинства видов сорняков отмирают в течение 5—6 лет, а у отдельных видов через 8—10 лет. Кроме того, надо помнить, что далеко не из всех жизнеспособных и проросших семян образуются всходы сорных растений. В работах Л. И. Казакевич и Б. М. Смирнова (10), а также Л. И. Казаке-

вич (9) приводятся данные, говорящие о том, что большая часть проростков из семян сорняков, особенно проросших на глубинах свыше 5—7 см, отмирает, не выходя на дневную поверхность.

В очистке почвы от семян сорняков немалую роль играет основная обработка почвы. Так например, П. И. Белозеров (1) показал, что за период с 1935 по 1950 г. при хорошей агротехнике засоренность почвы снизилась более чем в 10 раз, а при некоторых упущениях в агротехнике только в 3 раза. Лучшим способом очистки почвы от семян сорняков является послойная обработка черного пара (3); практика совхозов и колхозов хорошо подтвердила это. Но этот агроприем имеет свои отрицательные стороны: во-первых, «пустование» больших площадей под черным паром (до 15—20%) и, во-вторых, распыление почвы. По этим причинам поиски новых способов очистки почвы от семян сорняков вполне оправданы.

Наши наблюдения над ходом очистки почвы от семян сорняков проводились в процессе постановки опытов по уничтожению корнеотпрысковых сорняков (4).

Известно, что скорость очистки почвы зависит от вновь идущего засорения ее, поэтому проводился учет влияния обработки полей гербицидами на обсеменение сорняков. Определалась также и всхожесть этих семян. Работа велась на участках производственных обработок с сорняками различных фаз развития. Определение количества растений, обсеменившихся после применения 2,4-Д, было сделано путем подсчета таких сорняков незадолго перед уборкой. В учетные пробы бралось по 100 растений. Повторность 10-кратная. Результаты приводятся в табл. 1.

Таблица 1

Влияние препарата 2,4-Д (с добавкой 0,1% ОП-7) на семенную продукцию сорняков и всхожесть семян (в %)

Сорные растения	Дозировка 2,4-Д в кг/га					
	1,0		1,5		2,0	
	обсеменившиеся раст.	всхожесть семян	обсеменившиеся раст.	всхожесть семян	обсеменившиеся раст.	всхожесть семян
Бодяк обыкновенный . . . . .	5,0	22,0	11,0	8,3	3,3	0
Вьюнок полевой . . . . .	6,0	0	1,5	7,0	0	0
Гречишка вьюнковая . . . . .	19,0	17,0	4,5	13,0	4,0	0
Марь белая . . . . .	16,0	38,0	6,8	2,5	2,0	0
Ширина колосистая . . . . .	21,0	14,7	9,0	10,0	5,0	0
Горчица полевая . . . . .	4,0	0	2,1	0	0	0
Дурнишник обыкновенный . . . . .	4,4	19,0	11,0	6,0	8,0	0,5
Прицепник широколистный . . . . .	15,0	11,0	21,0	4,0	1,0	0,3
Скерда кровельная . . . . .	3,6	4,8	7,0	2,5	0	0
Цефалария сирийская . . . . .	12,9	21,3	16,4	9,7	1,1	0,4
Мышей зеленый . . . . .	100	93,0	100	85,0	100	91,0

Учеты на постоянных площадках показали, что когда 2,4-Д применяется по ранним фазам (розетка — стрелка) развития сорняков, то растения практически полностью погибают от дозировок 2,4-Д в 1,0—2,0 кг/га; образования семян сорняками не происходит; об этом говорят и литературные данные (5, 7, 16). В других опытах установлено, что если 2,4-Д применяется по фазе бутонизации сорняков, то последние гибнут в меньшей степени, чем на ранних этапах развития ((6) и др.). Однако в этих работах не было прослежено, как влияет применение 2,4-Д в фазах бутонизация — цветение на семенную продуктивность и всхожесть образовавшихся семян.

Обычно в момент применения 2,4-Д (10—20 V) встречается не больше 10—15% сорняков, находящихся в фазе бутонизации или цветения, остальные в это время находятся в более ранних фазах развития. Однако в условиях нашего опыта было до 50—70% бутонизированных и частично цветущих сорняков. Сорняки, опрыснутые в фазах бутонизация — цветение, в дальнейшем образуют как вполне доброкачественные по внешнему виду семена, так и щуплые, т. е. явно нежизненные.

Данные табл. 1 показывают, что 2,4-Д в дозе 2,0 кг/га практически полностью стерилизует двудольные сорняки, опрыснутые в фазе бутонизации и цветения, а в дозах 1,0—1,5 кг/га резко снижает их семенную продуктивность. Всхожесть семян, образовавшихся на сорняках, обработанных 2,4-Д, во всех случаях значительно ниже всхожести семян с необработанных сорняков (11).

Снижение всхожести происходит тем сильнее, чем больше дозировка 2,4-Д. Особняком стоит мышей зеленый — семена этого сорняка остаются всхожими даже, если они образовались на участке с расходом 2,0 кг/га 2,4-Д. В других опытах нами установлено, что 2,4-Д в дозировках 3—4 кг/га совместно с ОП-7 на 80—90% стерилизует мышей зеленый, однако применять 2,4-Д в таких дозах на посевах культурных злаковых растений нельзя.

Основная работа велась в опыте, в котором сочеталось трехлетнее опрыскивание одних и тех же полей препаратом 2,4-Д с последующей основной обработкой почвы. Площадь опытных участков была не меньше 10 га (4). При этом обработка части участков сводилась к нормальному послеуборочному лущению стерни, второму более глубокому лущению на глубину 8—10 см и зяблевой пахоте на глубину 25 см. Опрыскивание проводилось с 10 по 20 V, когда основная масса сорняков находилась в фазе розетки или стрелки и полностью уничтожалась, не образуя цветков и плодов. Незначительная часть сорняков находилась в это время в фазе бутонизации или цветения и в дальнейшем образовывала семена с пониженной всхожестью. В течение 2 летних сезонов препарат 2,4-Д применялся (авиаопрыскивание) совместно с ОП-7. В этих случаях сорняки почти полностью погибали, не доходя до цветения. Таким образом, новое засорение почвы семенами сорняков на этих участках практически было предотвращено.

Учет эффективности опрыскивания в основных опытах проводился на вариантах с дозой 2,4-Д, равной 1,5—2,0 кг/га. С опытных площадок

Таблица 2

Ход очистки почвы от семян сорняков (среднее из 3 повторностей)

Сорные растения	Число всходов сорняков в пахотном слое почвы (25 см) на площадках 10 м <sup>2</sup>			
	1949 г.	1950 г.	1951 г.	1952 г.
Бодяк обыкновенный . . . . .	482	472	151	14
Вьюнок полевой . . . . .	320	365	28	3
Гречишка вьюнковая . . . . .	7834	4351	474	12
Марь белая . . . . .	4497	2905	943	22
Ширица колосистая . . . . .	5322	6376	1311	26
Горчица полевая . . . . .	8978	2127	128	6
Воробейник полевой . . . . .	866	327	15	4
Липучка ежевидная . . . . .	433	114	9	5
Синяк обыкновенный . . . . .	177	56	12	0
Дурнишник обыкновенный . . . . .	86	32	9	1
Прицепник широколистный . . . . .	193	94	16	7
Скерда кровельная . . . . .	416	177	10	5
Чертополох акантоидный . . . . .	322	186	25	4
Цефалария сирийская . . . . .	255	143	19	0
Мышей зеленый . . . . .	10321	8766	6452	4693

(10 м<sup>2</sup>, повторность 3-кратная) выбиралась почва на глубину до 25 см. Выбранная почва распределялась слоем 3—5 см на ровных площадках, с которых предварительно была удалена растительность и верхний слой земли (до 25 см). Почва, взятая с опытных участков, поливалась и изредка рыхлилась. По мере появления всходов и их определения (с 20—25 IV по 20—25 V) проростки сорняков подсчитывались и затем удалялись. Данные этих учетов приведены в табл. 2.

Из данных табл. 2 видно, что почва богата запасом всхожих семян сорняков. Если принять стеблестой культурных растений в 400 шт/м<sup>2</sup> за нормальный, то окажется, что на каждое культурное растение приходится по 20 полноценных семян сорняков. Неудивительно поэтому, что при плохой агротехнике сорняки забивают культурные растения. Характерно при этом, что семена таких злостных сорняков, как мышей, гречишка, марь, горчица и ширица, содержатся в почве в чрезвычайно больших количествах. Можно говорить, что эти сорняки и являются основными засорителями почвы.

Как видно из данных табл. 2, число всходов сорных растений в 1952 г. в результате проведенных мероприятий уменьшилось в сотни раз по сравнению с числом всходов 1949 г. Напомним, что за это время опытные участки 3 раза обрабатывались гербицидом 2,4-Д, 6 раз лушилились и 3 раза вспахивались на зябь, т. е. здесь одних механических обработок почвы было не меньше, чем при обработке черного пара. Принимая во внимание, что нового засорения почвы в течение этих лет практически не было, а также помня указания об отмирании семян сорняков в почве в течение 4—5 лет<sup>9, 10</sup>), мы приходим к заключению, что в данном случае нам удалось очистить почву от запаса семян сорняков и предохранить ее от нового засорения. Что касается мышей зеленого, то он, как устойчивый к гербициду 2,4-Д, уничтожался только механическими обработками почвы. Хотя плотность семян этого сорняка в почве опытных участков осталась достаточно высокой, однако динамика засоренности говорит о возможности полного уничтожения его в течение нескольких последующих лет.

Таким образом, можно считать, что в этих опытах намечен новый путь очистки почвы от запаса семян сорняков. Если в результате производственной проверки этот способ окажется достаточно эффективным, то можно будет ставить вопрос о беспаровом землепользовании.

Всесоюзный научно-исследовательский  
институт защиты растений

Поступило  
23 II 1953

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> П. И. Белозеров, Докл. ВАСХНИЛ, 3 (1952). П. И. Белозеров, там же, 1 (1949). <sup>2</sup> В. Р. Вильямс, Основы земледелия, М., 1947. <sup>3</sup> А. В. Воеводин, ДАН, 84, № 1 (1952). <sup>4</sup> А. В. Воеводин, Докл. ВАСХНИЛ, 6 (1952). <sup>5</sup> А. В. Воеводин, Сборн. Синтетические и органические инсектициды и гербициды, М., 1952. <sup>6</sup> И. И. Гунар, М. Я. Березовский, Химические средства борьбы с сорняками, М., 1952. <sup>7</sup> М. З. Журавлев, Соц. зерн. хоз., 2 (1939). <sup>8</sup> Л. И. Казакевич, Сорные растения и способы их уничтожения, 1951. <sup>9</sup> Л. И. Казакевич, Б. М. Смирнов, Как очистить поля от сорняков, 1950. <sup>10</sup> С. А. Котт, Биологические особенности сорных растений и борьбы с засоренностью почвы, М., 1947. <sup>11</sup> Т. Д. Лысенко, Агробиология, М., 1950. <sup>12</sup> Т. Д. Лысенко, Работа в дни Великой Отечественной войны, М., 1948. <sup>13</sup> Т. А. Работнов, Тр. Бот. ин-та им. В. Л. Комарова, сер. 3, в. 6 (1950). <sup>14</sup> И. Шулов, Исследования в области физиологии питания высших растений, М., 1913. <sup>15</sup> Г. А. Чесалин, Химический метод борьбы с сорняками, М., 1952. <sup>16</sup> W. C. Gossett, Bot. Rev., 4, 235 (1938). <sup>17</sup> A. I. Ewart, Proc. Roy. Soc. Victoria, 21, 1 (1908).