

УДК 581.15:633.15

ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДОВ 2,4-Д И ТРЕФЛАНА НА ХРОМОСОМЫ CREPIS CAPILLARIS L.

Р. А. АЗАТЯН, В. А. АВАКЯН, Г. Н. МИРЗОЯН

Изучена цитогенетическая активность гербицидов 2,4-Д и трефлана по тесту хромосомных aberrаций. Обнаружено, что эти гербициды обладают мутагенной активностью во всех фазах клеточного цикла и являются мутагенами незадерживающего действия.

Ключевые слова: гербицид, хромосома, мутаген, aberrации.

В литературе последних лет появляются сообщения о мутагенном действии многих гербицидов избирательного действия, которые обладают достаточно высокой физиологической и генетической активностью [2—8]. Что касается механизма действия гербицидов, то необходимо отметить, что для оптимального применения препарата совсем не обязательно знать реакции или серии реакций, в которые вступает данный гербицид [1]. Следует подчеркнуть, что в настоящее время механизм действия известен только для небольшого числа гербицидов. В отношении большинства соединений, применяемых в качестве гербицидов, можно только сказать, что они затрагивают различные ферментные системы, большинство из которых не связаны со специфическим торможением.

В настоящем сообщении приведены результаты изучения мутагенной активности гербицидов, сравнительно давно и широко внедренных в полевую практику—2,4-Д и трефлан.

Трефлан относится к группе фторсодержащих соединений (2,6-динитро-4-трифторметил-N), широко применяется (25%-ный раствор) для борьбы с однодольными сорняками в посевах хлопчатника, сои и овощных культур.

Материал и методика. Объектом исследования служили сухие семена и проростки *Cr. capillaris*. Для изучения цитогенетического действия 2,4-Д и трефлана учитывали aberrации хромосом в клетках кренки. В лабораторных условиях воздушно-сухие семена проращивали в термостате при температуре 26° в чашках Петри. Время обработки и концентрации этих гербицидов уставовлены в предварительных опытах.

Были использованы 0,01—0,05%-ные растворы этих гербицидов. Опыты были поставлены на растениях кренки, находившихся в разных фазах клеточного цикла (G_1 , S и G_2), т. е. в пределах одного митотического цикла (10—12 ч). С этой целью сухие семена проращивали в воде до 36 ч, затем отбирали корешки длиной 1,5—2,0 мм, которые обрабатывали гербицидами в течение 1 ч. После обработки корешки промывали проточной водой в течение 10 мин. За 3 ч до фиксации их обрабатывали 0,01%-ным раствором колхицина с целью получения метафазных клеток.

Для фазы G_1 2,4-Д воздушно-сухие семена обрабатывали в течение 3 ч, а трефланом—2 ч, затем промывали проточной водой в течение 10 мин и проращивали в воде до 33 ч. За 3 ч до фиксации корешки обрабатывали колхицином в течение 3 ч и фиксировали. Проростки фиксировали в смеси этилового спирта и уксусной кислоты (3:1). Корешки окрашивали ацеогокармином. Aberrации хромосом учитывали в первом митозе в стадии метафазы на временных давленных препаратах.

Результаты и обсуждение. Полученные данные показывают, что 2,4-Д и трефлан обладают мутагенной активностью. В опытах с гербицидом 2,4-Д показано, что при обеих концентрациях (0,01 и 0,05%) уровень мутирования клеток в первый срок фиксации низкий (рис., табл. 1).

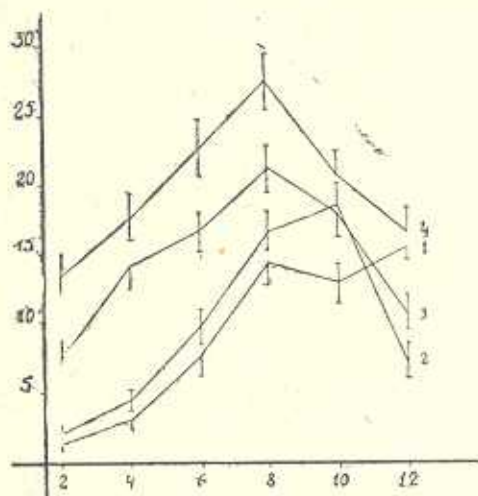


Рис. Уровень измененных клеток при действии 2,4-Д и трефлана на хромосомы *Speris capillaris*. По горизонтали—сроки фиксации, по вертикали—процент измененных клеток. 1. 2,4-Д в концентрации 0,01%; 2. 2,4-Д в концентрации 0,05%; 3. трефлан в концентрации 0,01; 4. трефлан в концентрации 0,05%.

при последующих фиксациях (6 и 8 ч) он повышается, а в дальнейшем (10—12 ч) вновь снижается. При воздействии 2,4-Д в концентрации 0,05% на сухие семена *Sg. capillaris* уровень мутирования составлял 21,40% (табл. 3), а при концентрации 0,01—15,58%.

Таблица 1

Спектр структурных мутаций хромосом *Sg. capillaris* при действии 2,4-Д

Сроки фиксации, ч	Концентрация, %	Всего просмотренных метафаз	Процент aberrации	Хроматидные делеции	Изохроматидные делеции		Микрофрагменты
					NU _{pd}	сумма U _p , U _d , U _{pd}	
2	0,01	485	1,24±0,50	0,83±0,41	0,41±0,29	—	—
	0,05	586	1,83±0,55	1,36±0,48	0,34±0,24	—	0,17±0,17
4	0,01	511	2,93±0,75	1,76±0,58	1,17±0,48	—	—
	0,05	475	4,43±0,94	3,16±0,80	0,84±0,42	—	0,42±0,30
6	0,01	452	8,18±1,29	4,65±0,99	2,65±0,75	0,44±0,31	0,44±0,31
	0,05	512	9,96±1,32	4,30±0,90	4,70±1,93	0,39±0,29	0,59±0,34
8	0,01	480	15,41±1,65	6,25±1,10	7,30±1,19	1,25±0,51	0,63±0,36
	0,05	584	17,50±1,57	7,05±1,06	7,90±1,12	1,89±0,43	0,69±0,34
10	0,01	491	13,61±1,54	5,08±0,99	7,12±1,16	0,81±0,49	0,61±0,35
	0,05	463	19,46±1,84	9,08±1,33	8,23±1,28	1,29±0,52	0,43±0,31
12	0,01	570	5,62±0,97	3,16±0,73	2,98±0,71	0,18±0,18	0,35±0,25
	0,05	434	7,86±1,23	2,00±0,76	3,74±0,86	0,62±0,36	0,62±0,36

В варианте с трефланом уровень мутирования оказался довольно высоким (рис., табл. 2). В первые сроки фиксации (2—4 ч) он составлял 7,40—14,15%, а в последующие сроки при концентрации гербицида 0,01—0,05% количество измененных клеток увеличивалось. Через 10—12 ч фиксации уровень мутирования клеток снижался, однако по сравнению с гербицидом 2,4-Д составлял довольно большой процент. При воздействии трефланом на сухие семена (табл. 3) в концентрации 0,05% уровень измененных клеток составлял 27,05%, а при концентрации 0,01%—21,48%.

Таблица 2

Спектр структурных мутаций хромосом *Cr. capillaris* при действии трефлана

Сроки фиксации, ч	Концентрация, %	Всего просмотренных метафаз	Процент aberrаций	Хроматидные делеции	Изохроматидные делеции		Микрофрагменты
					NU _{pd}	сумма U _p , U _d , U _{pd}	
2	0,01	487	7,80±1,22	3,90±0,85	2,88±0,76	0,62±0,35	0,41±0,29
	0,05	424	13,45±1,66	5,67±1,12	7,34±1,27	—	0,47±0,33
4	0,01	572	15,20±1,50	9,09±1,20	5,42±0,95	0,35±0,25	0,35±0,25
	0,05	475	18,52±1,78	11,78±1,56	6,00±1,10	0,42±0,30	0,21±0,21
6	0,01	545	18,90±1,68	11,38±1,36	6,24±1,04	0,55±0,32	0,73±0,37
	0,05	484	24,40±1,86	15,74±1,65	8,07±1,24	0,21±0,21	0,42±0,29
8	0,01	540	23,58±1,82	14,44±1,51	7,78±1,15	0,74±0,37	0,55±0,35
	0,05	525	29,00±1,98	18,06±1,68	9,90±1,31	0,57±0,33	0,38±0,27
10	0,01	435	18,85±1,88	9,66±1,42	8,05±1,30	0,46±0,32	0,69±0,40
	0,05	495	22,62±1,88	14,55±1,59	7,27±1,17	0,20±0,20	0,61±0,35
12	0,01	508	10,84±1,38	6,30±1,08	4,13±0,87	—	0,39±0,28
	0,05	465	16,35±1,71	9,68±1,37	6,24±1,12	—	0,43±0,30

Таблица 3

Цитогенетический эффект 2,4-Д и трефлана на сухие семена *Cr. capillaris*

Вещество	Концентрация, %	Всего просмотренных метафаз	Количество измененных кластков и % их	Процент aberrаций	Изохроматидные делеции		Хроматидные делеции	Микрофрагменты
					NU _{pd}	сумма U _p , U _d , U _{pd}		
2,4-Д	0,01	585	21,40±1,69	23,40±1,75	5,82±0,97	1,20±0,45	15,75±1,51	0,68±0,34
	0,05	520	15,58±1,59	15,54±1,63	4,24±0,88	—	11,15±1,38	0,58±0,33
Трефлан	0,01	573	27,05±1,85	28,62±1,89	10,47±1,28	0,52±0,30	16,75±1,56	0,87±0,39
	0,05	610	21,48±1,66	22,62±1,70	7,71±1,08	—	13,44±1,38	0,98±0,40
Естественный контроль		1565	0,32±0,14	0,32±0,14	0,06±0,06	0,13±0,03	0,13±0,03	—

Анализ спектра структурных мутаций хромосом показывает (табл. 1—3), что при действии 2,4-Д и трефлана возникают в основном хроматидные и изохроматидные делеции и микрофрагменты. Среди изохроматидных делеций преобладает неслияние сестринских хроматидных обменов NU_{pd}, а слияние сестринских обменов типа U_p, U_d и U_{pd} встречаются почти на уровне контроля. Обменных aberrаций, как внутрихромосомных, так и межхромосомных, не обнаружено.

Таким образом, можно прийти к выводу, что эти гербициды являются мутагенами незадержанного действия и вызывают хромосомные aberrации во всех фазах (G₁, S и G₂) клеточного цикла *Cr. capillaris*.

Отдел охраны природы Армении
ВНИИ охраны природы МСХ СССР

Поступило 13.V 1983 г.

2,4-D եւ ՏՐԵՖԼԱՆ շԵՐՔԻՑԻԳՆԵՐԻ ՅԵՏՈԳԵՆԵՏԻԿԱԿԱՆ
ԱԿՏԻՎՈՒԹՅՈՒՆԸ *CREPIS CAPILLARIS* L-ի ԲԵՐՈՍՈՍՄՆԵՐԻ ՎՐԱ

Թ. Ա. ԱԶԱՏԻԱՆ, Վ. Ա. ԱՎԱԿԻԱՆ, Գ. Ի. ՄԻՐԶՅԱՆ

Ուսումնասիրվել է 2,4-D և տրեֆլան հերբիցիդների բջջագենետիկական ակտիվությունը բրամսոսմային խաթարումների առաջով *Cr. capillaris*-ի բջիջներում:

Բացահայտվել է, որ այդ հերբիցիդներն օժտված են մուտագեն ակտիվությամբ բջջային ցիկլի բոլոր փուլերում և համարվում են ձգձգված ազդեցության մուտագեն:

CYTOGENETIC ACTIVITY OF 2,4-D AND TREFLANE HERBICIDES
ON THE CHROMOSOMES OF *CREPIS CAPILLARIS* L.

R. A. AZATIAN, V. A. AVAKIAN, G. I. MIRZOYAN

The cytogenetic activity of 2,4-D and treflane herbicides has been studied by the test of chromosome aberrations.

It has been shown that herbicides tested possess of mutagenous activity in all phases of the cellular cycle and are mutagenes of delayed action.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Крафтс А. С. Химия и природа действия гербицидов. 316, М., 1963.
2. Куринный А. И. Цитология и генетика, 12, 4, 353—358, 1978.
3. Логвиненко В. Ф., Моргун В. В. Цитология и генетика, 12, 3, 207—212, 1978.
4. Логвиненко В. Ф., Моргун В. В. Цитология и генетика, 16, 3, 63—72, 1982.
5. Моргун В. В., Логвиненко В. Ф., Мерзвинский Ю. Г., Лапина Т. В., Григоренко Н. В. Цитология и генетика, 16, 1, 38—41, 1982.
6. Пилинская М. А., Куринный А. И., Кондратенко Т. И. В кн.: Молекулярные механизмы генетических процессов. Мутагенез и репарация. 295—299, М., 1976.
7. Строев В. С. Генетика, 4, 12, 130—134, 1968.
8. Строев В. С. Генетика, 6, 3, 31—37, 1970.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVII, № 6, 1984

УДК 575.24:517

ИНДУЦИРОВАННАЯ МУТАБИЛЬНОСТЬ ХРОМОСОМ *CREPIS*
CAPILLARIS L. В УСЛОВИЯХ ХРАНЕНИЯ И МОДИФИКАЦИИ
СИНТЕЗА ДНК. III

Г. И. МИРЗОЯН

Изучение модификации ФУДР цитогенетического эффекта комбинированного действия X-лучей и HN_2 при хранении сухих семян *Cr. capillaris* показало, что уровень мутабельности, так же как и при независимом действии этих мутагенов, колеблется в течение всего периода хранения. При пострadiaционном воздействии HN_2 во все сроки хранения частота мутаций оказывается ниже суммарного эффекта при независи-