

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 576.312.3

Г. Г. БАТИКЯН, С. Н. МАРТИРОСЯН

ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАЗРЫВОВ ХРОМОСОМ,
ИНДУЦИРОВАННЫХ РЕНТГЕНОВСКИМИ ЛУЧАМИ,
В СЕМЕНАХ *CREPIS CAPILLARIS* L.

Одной из главных проблем радиобиологии является защита наследственных структур клетки от поражающего действия радиации, в связи с чем несомненный интерес приобретают исследования, связанные с отысканием путей снятия и средств борьбы от лучевого поражения.

Многочисленные данные [1, 2, 3, 4, 5, 6] относительно уменьшения повреждающего действия радиации получены с помощью применения разных радиозащитных веществ до и после облучения. Но несмотря на это, в разрешении данного вопроса имеется еще много неясностей.

Нам представилось интересным исследовать действие ДНК* на облученные рентгеновскими лучами семена *Crepis capillaris*.

Нашей задачей явилось выяснение действия ДНК на восстановление облученных клеток, поскольку в литературе данные по этому вопросу крайне противоречивы. С одной стороны, исследователи утверждают, что при воздействии на облученные клетки ДНК способствует воссоединению разрывов хроматид, с другой — она не оказывает защитного действия на клетки [4, 7—9]. Таким образом, отсутствует единое мнение о механизме защитного действия ДНК.

В связи с этим представлялось интересным установить защитное действие ДНК при введении его в облученные клетки, а также выяснить при какой продолжительности обработки семян уже происходит репарация хромосомных нарушений.

Объектом исследований служили воздушно-сухие семена *Crepis capillaris*, облученные рентгеновскими лучами в дозе 4000 г, после чего их погружали в 0,001% раствор ДНК на 3, 6 и 9 часов (концентрация раствора установлена нашими опытами и согласована с литературными данными). Параллельно контрольные семена соответствующее время продерживали в воде. Затем их высевали в чашках Петри при $t 24 \pm 1^\circ\text{C}$. Проросшие семена на 2 часа помещали в 0,05% раствор колхицина. Фиксацию материала проводили через 28—30 час. после замачивания.

По общепринятой методике изготавливали давленные ацетокарминовые препараты. Анализировали структурные изменения хромосом в метафазах первых митозов. Учи-

* ДНК тимуса теленка.

тывались все основные типы хромосомных перестроек (делеции, симметричные и асимметричные транслокации, кольца, инверсии, микрофрагменты). Отмечались также клетки с неидентифицированными абберациями, к числу которых мы относили клетки с абберациями, не разобранными вследствие их сложности.

Данные проведенных исследований показали статистически достоверное уменьшение числа клеток с хромосомными нарушениями в мериستمатических клетках облученных семян *Crepis capillaris*.

Результаты подсчета хромосомных перестроек при обработке облученных семян *Crepis capillaris* раствором ДНК сведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Вариант	Время обработки, час	Количество изученных метафаз	% абберантных клеток
Контроль в H ₂ O	3	1101	21,65±1,53
В растворе ДНК	3	1009	17,59±1,01
Контроль в H ₂ O	6	1005	22,50±0,54
В растворе ДНК	6	1005	18,60±1,23
Контроль в H ₂ O	9	1012	21,97±1,31
В растворе ДНК	9	1002	18,01±1,03

Отчетливо видно, что между вариантами наблюдаются различия в процентах клеток с хромосомными абберациями. Если в контрольном варианте при 3-часовом намачивании в воде уровень мутирования составляет 21,65%, то в опытном понижается до 17,59%. Такая же картина наблюдается при 6- и 9-часовом намачивании, где количество абберантных клеток снижается соответственно на 3,90 и 3,97%. Это указывает на то, что замачивание семян после их облучения в растворе исследуемого вещества сказывается на снижении г-облучения.

Исследования показали, что структурные нарушения хромосом, вызванные рентгеновскими лучами, могут быть «сняты» уже при трехчасовой обработке в растворе ДНК. При увеличении времени обработки различия между вариантами становятся незначительными, поэтому мы склонны думать, что длительность обработки в исследуемом нами растворе не увеличивает восстановление, т. е. не наблюдается прямой зависимости между продолжительностью воздействия и восстановительным эффектом ДНК (рис. 1).

Анализ мутирования клеток показал, что большинство перестроек приходится на хромосомные транслокации, микрофрагменты, делеции, а затем уже—кольца и инверсии. Замечены также сложные хромосомные перестройки.

Данные по изучению частоты перестроек хромосом в клетках *Crepis capillaris*, подвергнутых облучению и обработанных раствором ДНК, приведены в табл. 2.

Полученные данные показывают эффективность ДНК в уменьшении повреждающего действия радиации на ядерные структуры клеток *Crepis*

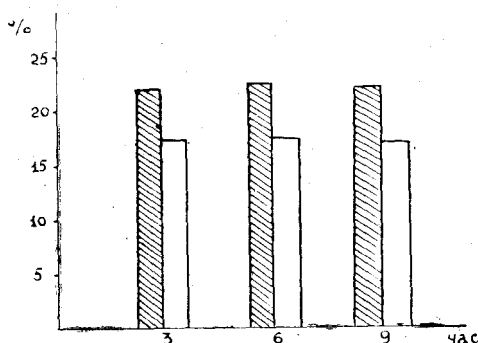


Рис. 1. Обработка облученных клеток *Cerepis capillaris* ДНК в различных экспозициях. По оси абсцисс—время обработки, по оси ординат—процент перестроек хромосом; заштрихованный столбик—контроль, незаштрихованный—опыт.

Таблица 2

Спектр мутаций в облученных семенах *Cerepis capillaris* при модифицировании ДНК, %

Вариант	Время обработки	Число метафаз	Хромосомные делеции	Хромосомные транслокации	Кольца		Инверсии	Микрофрагменты
					центромерные	ацентрические		
Контроль в H ₂ O	3	1101	1,23	5,84	1,09	0,15	0,05	2,01
В растворе ДНК	3	1109	1,15	3,25	0,15	0,20	—	1,82
Контроль в H ₂ O	6	1005	1,45	6,81	1,00	1,05	—	4,79
В растворе ДНК	6	1005	0,91	4,15	0,09	0,09	0,09	3,00
Контроль в H ₂ O	9	1012	1,15	5,15	0,24	1,01	0,01	1,99
В растворе ДНК	9	1002	1,10	4,12	0,25	0,14	—	1,09

capillaris, что проявляется в изменении спектра аберраций, выражающимся в уменьшении количества перестроек хромосом типа дицентриков, микрофрагментов, колец и т. д.

В задачу нашего исследования не входило обсуждение механизма действия ДНК на облученные семена. Мы можем только отметить, что препарат существенно уменьшает число перестроек хромосом в семенах исследуемого объекта. Очевидно, используемое нами вещество влияет на восстановление поврежденных хромосом путем стимуляции метаболических процессов клетки, что очень важно для нормальной ее жизнедеятельности.

Ереванский государственный университет,
научно-исследовательская лаборатория
цитологии

Поступило 4.VI 1970 г.

Հ. Գ. ԲԱՏԻԿՅԱՆ, Ս. Ն. ՄԱՐՏԻՐՈՍՅԱՆ

CREPIS CAPILLARIS-Ի ՄԵՐՄԵՐՈՒՄ ՌԵՆՏԳԵՆՅԱՆ ՃԱՌԱԳԱՅԹՆԵՐՈՎ
ԻՆԴՈՒԿՑՎԱԾ ՔՐՈՄՈՍՈՄՄԱՅԻՆ ԽՉՈՒՄՆԵՐԻ ՎԵՐԱԿԱՆԳՆՈՒՄԸ

Ա մ փ ո փ ու մ

Ռադիոկենսաբանական կարևորագույն պրոբլեմներից մեկը բջջի ժառանգական կառուցվածքների պահպանումն է ճառագայթաճարման վնասող ազդեցությունից: Սրա հետ կապված մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում ճառագայթային վնասվածքների վերացման և նրանց դեմ պայքարի նոր ուղիների որոնման ուսումնասիրությունները: Մեզ որոշակիորեն հետաքրքրել է ԴնԹ-ի մոդիֆիկացնող ազդեցությունը ռենտգենյան ճառագայթներով ճառագայթաճարված *Crepis capillaris*-ի սերմերի վրա:

Ուսումնասիրության օբյեկտ են ծառայել *Crepis capillaris*-ի օղաշոր սերմերը, որոնք ճառագայթաճարվել են 400 ու ռենտգենյան ճառագայթներով և ապա մշակվել ԴնԹ-ի 0,001%-անոց լուծույթում 3, 6 և 9 ժամ տևողությամբ:

Մեր ուսումնասիրության տվյալներից պարզվեց, որ ճառագայթաճարմից հետո ԴնԹ-ով մշակված *Crepis capillaris*-ի սերմերի մերիստեմատիկ հյուսվածքում վիճակագրորեն ստույգ կերպով փոքրանում է բրոմոսոմային վերակառուցումներով բջիջների թիվը:

Պարզվել է նաև, որ ուղղակի կախում չի դիտվում ԴնԹ-ի ազդեցության տևողության և վերականգնող էֆեկտի միջև:

Մուտացիայի ենթարկված բջիջների անալիզը ցույց տվեց, որ վերականգնուցումների մեծ մասը բրոմոսոմային տրանսլոկացիաներ են, միկրոֆրագմենտներ, դելեյիաներ, իսկ ավելի քիչ՝ օղակներ և ինվերսիաներ: Նկատվել են նաև բրոմոսոմային բարդ վերակառուցումներ:

Ստացված տվյալները վկայում են ԴնԹ-ի՝ որպես *Crepis capillaris*-ի բջիջների կորիզային ստրուկտուրաների վրա ճառագայթաճարման վնասող ազդեցությունը պահպանող գործոնի էֆեկտիվության մասին:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Батикян Г. Г., Даниелян А. Х., Мартиросян С. Н., Карагезян А. С. Биол. журн. Армении, XXI, 7, 1968.
2. Лучник Н. В., Царапкин Л. С. ДАН СССР, 124, 1, 213—216, 1959.
3. Протопопова Е. М., Кублик Л. Н. Радиобиология, IV, вып. 6, 1964.
4. Погодина О. Н. Цитология, X, 9, 1968.
5. Шапиро Н. И., Протопопова Е. М. Радиобиология, II, вып. 3, 1962.
6. Deysson G., Truhaut R. Compt. cent. Soc. biol. 160, 2, 1966.
7. Kanazir D., Becarevič A., Panjevač B., Simić M. and Ristić G. Bull. Boris Kidrič inst. nucl. sci, 9:145—153, 1959a.
8. Miletić B., Petrović D. and Zajec Lj. Nature, 197:90—91, 1963.
9. Petrović D., Miletić B. Radiat. Res. 27, 1, 41—49, 1966.