

5. Густафсон А. Сельскохозяйственная биология, 3, 1, 1968.
6. Дубинин Н. П. Проблемы радиационной генетики. М., 1961.
7. Дубинин Н. П. Генетика, 2, 7, 1966.
8. Дубинин Н. П. Практические задачи генетики в сельском хозяйстве, М., 1971.
9. Княгиничев М. И. Социалистическое растениеводство, 21, 1937.
10. Козьмина Н. П., Ильина В. И., Наумова А. Т. Селекция и семеноводство, 6, 1961.
11. Конарев В. Г. Вестн. с.-х. науки, 2, 96, 1973.
12. Конарев В. Г. Вестн. с.-х. науки, 4, 97, 1974.
13. Лукьяненко П. П., Жогин А. Ф. Селекция и семеноводство, 1, 1974.
14. Майстренко О. И., Трошина А. В., Лысенко Р. Г. Тр. ВНИИЗ, 105, 1964.
15. Майстренко О. И., Пальчикова Г. М. Влияние понизирующих излучений на наследственность. М., 1966.
16. Пасхина Т. С. Современные методы биохимии. М., 1966.
17. Сальникова В. К. Сельское хозяйство за рубежом, 6, 1970.
18. Свамикатхан М. и др. Сельское хозяйство за рубежом, 9, 1970.
19. Хвостова В. В. Вестн. АН СССР, 5, 1966.
20. Хвостова В. В., Можяева В. С., Черный И. В. Генетика, 5, 11, 1969.
21. Хвостова В. В., Тарасенко Н. Д. Успехи совр. биол., 63, 3, 1970.
22. Шкварников П. К., Черный И. В. Сб.: Радиация и селекция растений, 69, М., 1965.
23. Шкварников П. К. Бюлл. МОИП, отд. биологии, 70, 4, 1965.
24. Шкварников П. К. Радиация и селекция растений, 17, М., 1966.
25. Шкварников П. К., Черный И. В., Дундук И. Г., Ермакова М. Ф. Цитология и генетика, 1, 4, 1967.
26. Штуббе Г. О. Генетика, 11, 1969.
27. Черный И. В. Сб. Экспериментальный мутагенез у сельскохозяйственных растений и его использование в селекции, М., 1966.
28. Mac Key. Mutation breeding in Europe Brook-haven Symposia in biology, 9, 1962.
29. Swaminathain M. et al. Mutations in plant breeding, 11, LAEA, Vienna, 1968.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVI, № 9, 1983

УДК 575.24:517

## ИНДУЦИРОВАННАЯ МУТАБИЛЬНОСТЬ ХРОМОСОМ SREPIS CAPILLARIS В УСЛОВИЯХ ХРАНЕНИЯ СЕМЯН И МОДИФИКАЦИИ СИНТЕЗА ДНК

Г. И. МИРЗОЯН

Изучен модифицирующий эффект 5-фтор-2-дезоксигуанидина и тимидина в  $G_1$ - и  $G_2$ - фазах митотического цикла на выход аберраций хромосом облученных семян *S. capillaris* после хранения их в сухом состоянии в течение 60 дней. Обнаружено, что выход структурных мутаций хромосом колеблется при действии рентгеновских лучей в условиях хранения. Модифицирующее действие ФУДР на облученные семена в обеих фазах выражается в увеличении выхода аберраций хромосом.

*Ключевые слова:* рентгеновские лучи, *Srepis capillaris*, модификация, хранение, мутагенез.

Результаты исследований последнего времени дают основания предполагать, что образование хромосомных аберраций представляет собой многоэтапный процесс, включающий индукцию молекулярных повреждений в ДНК, стадии предмутационного потенциального изменения и формирования структурных мутаций хромосом. Хранение обработанных

химическими [1—3] и радиационными [4, 5] мутагенами семян высших растений выступает в качестве модификатора этапа потенциальных изменений, тогда как подавление или стимуляция дополнительного синтеза ДНК [6—8] оказывает существенное влияние на формирование аберраций хромосом. В этой связи представляется целесообразным изучить влияние ингибиторов и их нормальных аналогов на радиационный и химический хромосомный мутагенез в условиях хранения сухих семян.

В данном сообщении приводятся данные о модифицирующем действии 5-фтор-2-дезоксисуридина (ФУДР) и тимидина в  $G_1$ - и  $G_2$ -фазах первого митотического цикла прорастающих клеток после хранения облученных семян.

*Материал и методика.* Опыты проводились на семенах *St. capillaris* урожая 1980 г. Сухие семена облучали рентгеновскими лучами на аппарате РУМ-17 (напряжение—200 кв, сила тока—10 мА, фильтр—0,5 Си, мощность дозы—200 р/мин) в дозе 10 кр. Сразу после облучения их помещали в эксикатор над гранулированным КОН, где они хранились в течение 0, 1, 3, 10, 30 и 60 дней.

В первом варианте опыта во все сроки исследования семена проращивались в воде в течение 5 ч, затем их переносили на 3 ч в растворы ФУДР (5 мкг/мл), тимидина (10 мкг/мл) и смеси ФУДР+тимидин, т. е. в  $G_1$  фазе. После проращивания семян в среду добавляли колхицин (100 мкг/мл).

Во втором варианте семена проращивались до 24 ч, потом добавляли колхицин, а через 33 ч в течение 3 ч их обрабатывали ФУДР, тимидином и смесью ФУДР+тимидин, т. е. в пределах фазы  $G_2$ .

Такие эксперименты (в двух фазах) проводились во все сроки хранения и на контрольных, т. е. необлученных семенах.

Фиксацию производили на 36-ом ч после начала проращивания семян в смеси этилового спирта и уксусной кислоты (3:1). Аберрации хромосом изучали в стадии метафазы после окраски клеток ацетокармином.

*Результаты и обсуждение.* Цитогенетический эффект ФУДР и тимидина в фазах  $G_1$  и  $G_2$ . Уровень естественного мутационного процесса в клетках *St. capillaris* при хранении сухих семян в течение двух месяцев достоверно не изменялся.

Собственный цитогенетический эффект ФУДР в  $G_1$ - и  $G_2$ - фазах прорастающих семян выражается в увеличении выхода аберраций разрывного типа (простых, изолюкусных разрывов и микрофрагментов). Действие этого соединения при различных сроках хранения на контрольные семена одинаково (рис., А, Б). Данные о цитогенетическом эффекте его в фазах  $G_1$  и  $G_2$  клеточного цикла достоверно не различаются.

При инкубации клеток, находящихся в  $G_1$ - или  $G_2$ - фазах в смеси ФУДР+тимидин, количество аберраций лишь незначительно превышает таковое при естественном мутационном процессе (табл. 1). Спектр аберраций также в целом соответствует контролю (данные не приведены). Сам тимидин (табл. 2) не оказывает существенного влияния на естественное мутирование хромосом в фазах  $G_1$  и  $G_2$  клеток прорастающих семян *St. capillaris*.

*Влияние ФУДР и тимидина на выход радиационно индуцированных аберраций хромосом в фазах  $G_1$  и  $G_2$ .* На рисунке показано, что действие радиации приводит к волнообразному колебанию мутабельности хромосом. Следует отметить, что уровень мутабельности у храненных в течение 60 дней семян по сравнению с тем же показателем у нехранен-

ных увеличился примерно на 50%. В целом наблюдаемые колебания мутабельности обусловлены хромосомными перестройками, однако в поздние сроки хранения облученных семян более заметной становится доля аберраций хроматидного типа.

Модифицирующее действие ФУДР в фазе  $G_1$  на выход аберраций хромосом после хранения облученных семян *Gg. capillaris* выражается в увеличении выхода структурных мутаций хромосом, однако оно проявляется не во всех точках и зависит прямо от индуцированных мутагенами волн мутабельности (рис., Г). ФУДР в  $G_2$  оказывает сверхад-

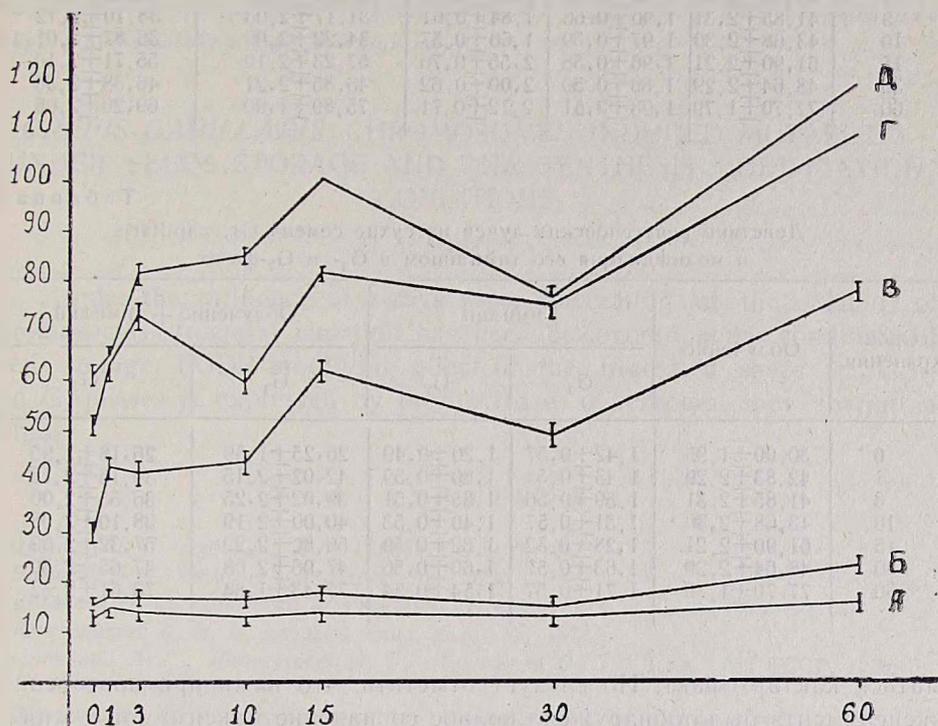


Рис. Модифицирующее действие ФУДР на облученные семена *Gg. capillaris* в фазах  $G_1$  и  $G_2$  после хранения. По вертикали—процент аберраций; по горизонтали—дни хранения, А. ФУДР в  $G_1$ ; Б. ФУДР в  $G_2$ ; В. облучение 10 кр.; Г. облучение+ФУДР в  $G_1$ ; Д. облучение+ФУДР в  $G_2$ .

дитивное действие, которое, однако, проявляется не во все сроки. Фактически ФУДР вскрывает картину кинетики скрытых потенциальных изменений, судьба которых отличается от тех, которые реализуются в аберрации без модификации (рис. Д).

При комбинированном воздействии ФУДР и тимидина модифицирующий эффект ингибитора не наблюдается как в варианте без хранения, так и при длительном хранении семян (табл. 1).

Тимидин в  $G_1$ - и  $G_2$ - фазах купирует модифицирующее действие ФУДР, а собственным действием на радиационно индуцированные аберрации в условиях наших экспериментов не обладает (табл. 2).

Волновая кинетика мутагенеза, хотя и получила экспериментальное подтверждение, однако не была объяснена и даже стала восприни-

Таблица 1

Действие рентгеновских лучей на сухие семена *G. capillaris*  
и модификация его ФУДР и тимидином в G<sub>1</sub>- и G<sub>2</sub>-фазах

Срок хранения	Облучение	ФУДР + тимидин		Облучение + ФУДР + тимидин	
		G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>
0	30,00±1,95	1,48±0,47	2,32±0,63	21,77±1,81	25,89±1,94
1	42,83±2,29	1,69±0,56	1,79±0,59	37,12±2,05	38,52±2,10
3	41,85±2,31	1,90±0,66	1,84±0,61	31,17±2,03	38,10±2,12
10	43,68±2,30	1,97±0,59	1,60±0,57	34,22±2,06	36,87±2,01
15	61,90±2,21	1,96±0,58	2,55±0,70	57,23±2,19	55,71±2,10
30	48,64±2,29	1,80±0,59	2,00±0,62	46,85±2,21	46,38±2,30
60	77,70±1,79	1,93±0,61	2,72±0,71	75,89±1,90	69,20±2,06

Таблица 2

Действие рентгеновских лучей на сухие семена *G. capillaris*  
и модификация его тимидином в G<sub>1</sub>- и G<sub>2</sub>-фазах

Срок хранения	Облучение	Тимидин		Облучение + тимидин	
		G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>
0	30,00±1,95	1,42±0,57	1,20±0,49	26,25±1,89	26,18±1,95
1	42,83±2,29	1,43±0,54	1,80±0,59	42,02±2,15	39,16±2,13
3	41,85±2,31	1,59±0,56	1,35±0,51	39,02±2,25	36,55±2,00
10	43,68±2,30	1,51±0,57	1,40±0,53	40,00±2,19	38,10±2,08
15	61,90±2,21	1,28±0,52	1,32±0,50	56,80±2,22	57,32±2,09
30	48,64±2,29	1,63±0,57	1,60±0,56	47,06±2,08	47,66±2,30
60	77,70±1,79	1,71±0,57	1,54±0,54	77,43±1,84	73,61±2,32

маться как артефакт. Но следует отметить, что нами при повторении эксперимента было обнаружено полное совпадение максимумов и минимумов мутабельности во всех вариантах опыта (данные не приведены). Это, как мы полагаем, исключает представление о волнах в мутагенезе как об артефакте.

Ранее была выдвинута концепция [9], согласно которой при воздействии ионизирующими излучениями в хромосомах появляются короткоживущие потенциальные изменения, фиксирующиеся в конечные мутации в той стадии цикла, на которую приходится мутагенная обработка. Полученные в настоящей работе данные свидетельствуют о том, что колебания мутабельности при радиационном мутагенезе происходят за счет изменения числа хромосомных обменов.

Отдел охраны природы Армении  
ВНИИ природа МСХ СССР, Ереван

Поступило 3.II 1983 г.

CREPIS CAPILLARIS ՔՐՈՄՈՍՈՄՆԵՐԻ ՄԱԿԱՇՎԱԾ ՄՈՒՏԱԲԻՈԻՔՅՈՒՆԸ  
ՍԵՐՄԵՐԻ ՊԱՀՄԱՆ ԵՎ ԴՆԹ-Ի ՍԻՆԹԵԶԻ  
ՄՈՂԻՖԻԿԱՑՄԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Գ. Ի. ՄԻՐԶՈՅԱՆ

Ռենտգենյան ճառագայթների ազդեցությամբ սերմերի պահման պայմաններում հայտնաբերվել է քրոմոսոմների կառուցվածքային մոտացիաների ելքի ակտիվացիան տատանում: ՖՈՒԴՐ-ի մոդիֆիկացիոն ազդեցությունը ճառագայթված սերմերի վրա  $G_1$  և  $G_2$  փուլերում արտահայտվում է քրոմոսոմների իոտոռոմաների ելքի մեծացմամբ:

CREPIS CAPILLARIS CHROMOSOMES INDUCED MUTABILITY  
UNDER SEEDS STORAGE AND DNA SYNTHESIS MODIFICATION  
CONDITIONS

G. I. MIRZOYAN

Under the influence of x-rays wave fluctuation of the output of chromosomes structural mutation has been discovered under conditions of seeds storage. FUDR modifying effect on the irradiated seeps in  $G_1$ — and  $G_2$ -phases is expressed by the increase of chromosomes aberration output.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Дубинин Н. П., Дубинина Л. Г. Генетика, 4, 9, 5, 1968.
2. Эргашев А. К. Автореф. канд. дисс., М., 1973.
3. Шамаева Н. Н., Мамедов К. Генетика, 11, 4, 11, 1975.
4. Юргелайтите К. Н. В. Автореф. канд. дисс., М., 1973.
5. Дубинина Л. Г., Шаназарова А. С., Черникова О. П. Докл. АН СССР, 226, 5, 1196—1198, 1976.
6. Митрофанов Ю. А., Котомина И. Ф. Генетика, 6, 3, 18, 1970.
7. Айгюрн Е. Д., Акифьев А. П. Генетика, 7, 12, 94, 1971.
8. Сафонова Г. М. Автореф. канд. дисс., М., 1973.
9. Дубинин Н. П. Общая генетика, М., 1976.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVI, № 9, 1983

УДК 575.24

ВЛИЯНИЕ МУТАГЕНА И ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО  
СОСТОЯНИЯ СЕМЯН НА ЧАСТОТУ ВОЗНИКНОВЕНИЯ  
ХИМЕРНЫХ РАСТЕНИЙ У ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ

А. М. ГАСПАРЯН

На четырех сортах озимого ячменя изучалась частота возникновения вызванных этиленимином и азидом натрия химерности (пестролистности) в  $M_1$  и хлорофильных мутаций в  $M_2$  в зависимости от физиологического состояния семян.

Показано, что частота химерных растений в  $M_1$  и хлорофильных мутаций в  $M_2$  зависит от генотипа, состояния семян и мутагена. Отмечена положительная корреляция между этими показателями при воздействии ЭИ. При воздействии же АН такой