

Р. А. АЗАТЯН

МУТАГЕННОЕ ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ γ -ЛУЧЕЙ В СЕМЕНАХ *CREPIS CAPILLARIS* L.

Под действием γ -лучей в семенах *C. capillaris* при хранении (60 дней) уровень мутирования увеличивается в 3 раза. При γ -облучении возникают длительно живущие потенциальные изменения, которые реализуются в разрывы после замачивания.

В литературе имеются сведения о том, что при хранении семян последствие возникает и при столь малых дозах, что они не дают начального радиационного эффекта [3, 4, 7, 12]. Вообще же с помощью хранения можно достичь увеличения первичного радиационного эффекта в 3—5 раз [2]. Наибольший радиационный эффект за счет развития последствия сухих семян возникает при хранении семян в сухом состоянии при 2—4% воды в атмосфере кислорода при комнатной температуре [11, 13]. Обычно долгоживущие изменения в сухих системах, ответственные за последствие, связывают с долгоживущими радикалами, возникающими под действием радиации.

По данным некоторых авторов [6, 8, 9], в результате облучения в структуре хромосом образуются потенциальные изменения, которые в сухих семенах могут существовать длительное время и перейти в реальные повреждения только после замачивания семян.

Другие исследователи предполагают, что в момент облучения возникают химические вещества, которые, сохраняясь длительное время в облученных семенах, вступают во взаимодействие с генетическими структурами уже после замачивания семян при переходе их к активному метаболизму [10].

В настоящей работе с целью выяснения последствия облучения сухие семена *C. capillaris* подвергались действию γ -лучей при хранении 60 дней.

Материал и методика. В наших опытах сухие семена *C. capillaris* с абсолютной влажностью 4.5% облучались γ -квантами ^{60}Co в дозе 15 кр, мощность дозы 620 р/мин (на установке Института общей генетики АН СССР). После облучения семена хранились в банках над гранулированным КОН, что обеспечивало минимальную и постоянную влажность семян. Часть семян проращивалась через различные интервалы времени (1, 7, 15, 30 и 60 дней).

При каждом сроке хранения семена проращивались в чашках Петри на фильтровальной бумаге, смоченной 0.01%-ным колхицином при 25°. Фиксация производилась тогда, когда длина проростков достигала 1.0—1.5 мм.

В качестве фиксатора использовался ацетоуганол (1:3). Хромосомные аберрации анализировались в первом митозе в метафазе на временных ацетокарминовых препаратах.

Результаты и обсуждение. Уровень естественного мутирования хромосом в первой серии опытов при действии γ -лучей на овечьи семена *C. capillaris* (в возрасте 4-х месяцев без хранения) составил $0,16 \pm 0,11\%$. Все перестройки были хроматидного типа (табл. 1).

Таблица 1

Естественный уровень мутирования хромосом и спектр структурных мутаций при разных сроках хранения семян *C. capillaris*

Дни хранения	Число изученных корешков	Число просмотренных метафаз	Метафазы с абберациями		Количество абберации		Типы перестроек и их количество					
			количество	‰	количество	‰	изохроматидные деления с неслиянием	микрофрагменты	хроматидные			
									изохроматидные деления с неслиянием	микрофрагменты	Транслокации	
											асимметричные	симметричные
0	9	1265	2	$0,16 \pm 0,11$	2	$0,16 \pm 0,11$	—	—	1	1	—	—
1	10	1097	1	$0,09 \pm 0,09$	1	$0,09 \pm 0,09$	—	—	—	1	—	—
7	7	975	1	$0,10 \pm 0,33$	1	$0,10 \pm 0,33$	—	—	—	—	1	—
15	8	1125	2	$0,18 \pm 0,13$	2	$0,18 \pm 0,13$	—	1	—	1	—	—
30	10	1215	3	$0,25 \pm 0,14$	3	$0,25 \pm 0,14$	—	—	1	2	—	—
60	8	895	1	$0,11 \pm 0,11$	1	$0,11 \pm 0,11$	—	—	—	1	—	—
Итого	52	6572	10	$0,15 \pm 0,04$	10	$0,15 \pm 0,04$	1	—	2	6	1	—

К моменту постановки опытов семена достигали возраста двух месяцев. В течение этого периода они хранились в банках с КОН.

Старение семян *C. capillaris* характеризуется нарастанием числа аббераций и появлением, наряду с хроматидными, хромосомных нарушений [12—13], количество которых сравнительно увеличивается. В связи с этим естественный мутационный процесс изучался при всех сроках хранения.

Частота мутаций в диплоидных клетках колебалась от 0,09 до 0,5%. При всех сроках хранения абберации в основном были хроматидного типа. Всего были просмотрены 6572 метафазы, из них измененными были 10. Таким образом, средний уровень мутирования составлял $0,15 \pm 0,04\%$. Основными типами нарушений были изохроматидные деления и асимметричные хроматидные транслокации.

Приведенные данные свидетельствуют о том (табл. 1), что при хранении семян в присутствии КОН уровень мутабельности даже через 6—7 месяцев весьма низок.

Данные по мутабельности хромосом при действии γ -лучей на сухие семена *C. capillaris* в дозе 15 кр приведены в табл. 2 (рисунок).

Сразу после облучения уровень мутирования клеток составлял $27,4 \pm 1,71\%$. С увеличением срока хранения до 15 дней наблюдается нарастание уровня мутирования, а на 30 день—статистически недо-

верное снижение. Максимум мутабельности приходится на 60 день хранения и составляет $72,8 \pm 2,06\%$.

Приведенные в табл. 2 данные по спектру структурных мутаций хромосом, найденных при всех сроках хранения, показывают, что почти все они были хромосомного типа. Среди хромосомных перестроек примерно половина представлена асимметричными обментами, за ними следуют симметричные обмены, кольца и инверсии. Хроматидные делеции возникают на уровне естественного мутационного процесса.

Эксперименты, проведенные на сухих семенах *S. capillaris* по изучению последствий при облучении γ -лучами в дозе 15 кр (с хранением 60 дней), показывают, что при этом наблюдается увеличение первичного радиационного эффекта в 3 раза, что совпадает с данными многих авторов [2—4].

Из полученных данных (табл. 2, рисунок) видно, что при облучении возникают длительно живущие потенциальные изменения [6, 8—9] хромосом, которые существуют длительное время в сухих семенах и реализуются в реальные разрывы после замачивания при активном метаболизме [10].

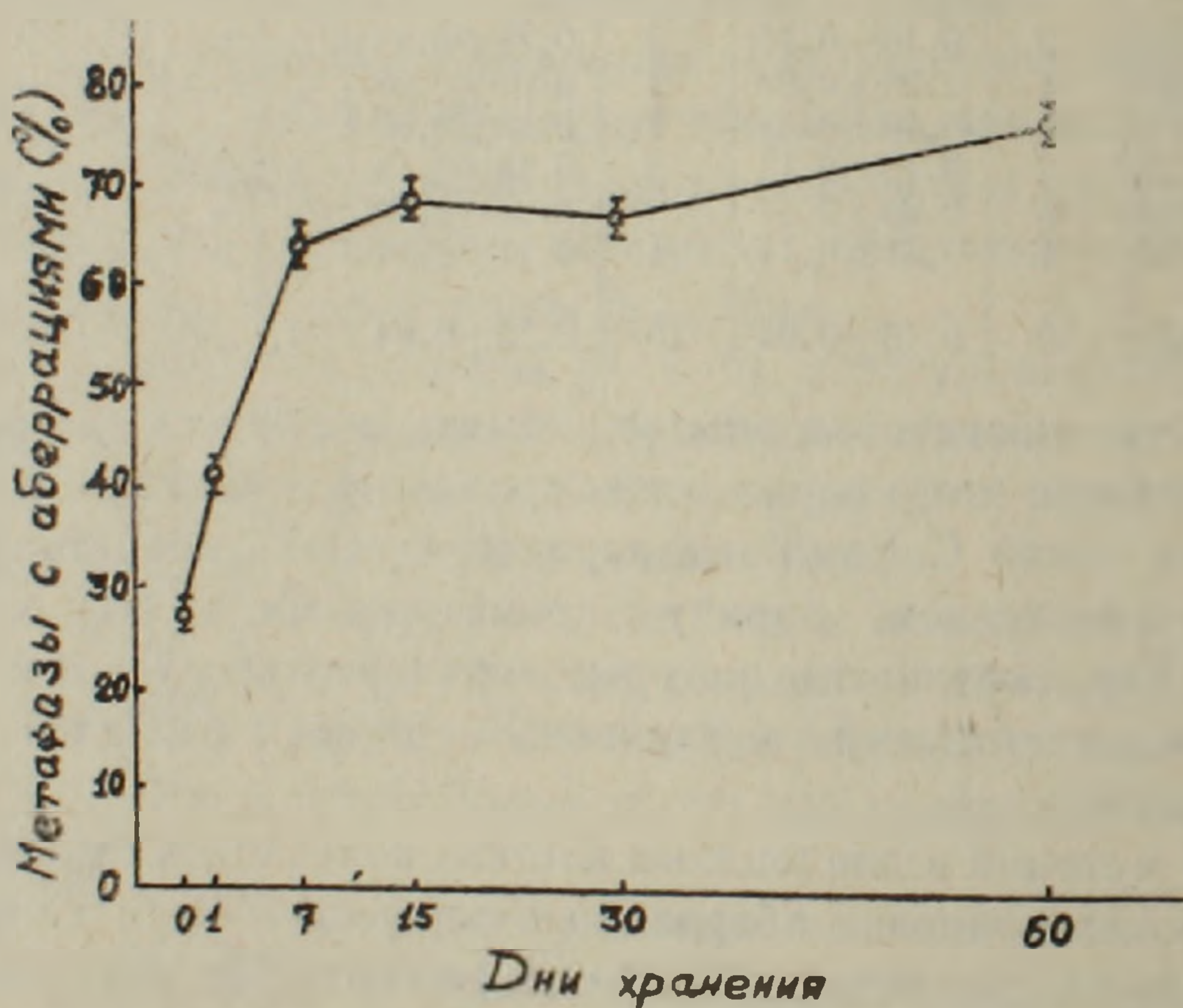


Рис. Уровень мутирования клеток *S. capillaris* при разных сроках хранения сухих семян после γ -облучения в дозе 15 кр.

Наши данные подтверждают данные некоторых авторов [3, 13] о том, что в сухих семенах *S. capillaris* все клетки находятся в фазе G_1 клеточного цикла, т. к. спектр структурных мутаций хромосом (табл. 2) в основном хромосомного типа.

На протяжении всего срока хранения (60 дней, рисунок) наблюдается увеличение уровня мутабельности, т. е. по каким-то причинам вероятность реализации предмутационных изменений, индуцированных облучением, увеличивается, и возникают абберации исключительно хромосомного типа.

Из изложенного материала следует, что при γ -облучении с хранением радиочувствительность системы репарации способствует формированию аберраций. Мутагенное последствие в сухих семенах можно объяснить постепенным восстановлением этой системы, пораженной в результате облучения.

Лаборатория индуцированного мутагенеза
растений АН АрмССР

Поступило 19.XII 1973 г.

Ռ. Ա. ԱԶԱՏՅԱՆ

Դ-ՃԱՌԱԳԱՅԹՆԵՐԻ ՄՈՒՏԱԳԵՆԱՅԻՆ ՀԵՏԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ
CREPIS CAPILLARIS L. ՍԵՐՄԵՐԻ ՄՈՏ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ γ -ճառագայթների հետադրեցությունը չոր սերմերի մոտ, պահելով 60 օր, բրոմոսոմային վնասվածքները ավելանում են 3 անգամ: Բրոմոսոմային վնասվածքների տիպերի մոտ գերակշռում են բրոմոսոմային վնասվածքները, իսկ բրոմատիդային վնասվածքների մակարդակը մոտ է ստուգիչի տվյալներին:

Պարզվել է նաև, որ ճառագայթահարման ժամանակ չոր սերմերում առաջանում են երկար տևողություն ունեցող բրոմոսոմային պոտենցիալ փոփոխություններ, որոնք իրականանում են իրական կտրվածքների ակտիվ մետաբոլիզմի պայմաններում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Дубинина Л. Г., Дубинин Н. П. Генетика, 2, 3, 1968.
2. Конгер А. Д. Сб. Восстановление клеток от повреждения, 46, М., 1963.
3. Немцева Л. С. Радиобиология, 5, 1, 126, 1965.
4. Немцева Л. С. ДАН СССР, 174, 1, 218, 1967.
5. Орлова Н. Н., Никитина В. И. Генетика, 4, 9, 24, 1968.
6. Протопопова Е. М., Шапиро Н. И. Генетика, 4, 1, 5, 1968.
7. Сахаров В. В., Мансурова В. В., Платонова Р. Н. Сб. Влияние ионизирующих излучений на наследственность, 258, 1966.
8. Шапиро Н. И., Бочорова В. М., Белицина Н. В. ДАН СССР 126, 1, 191, 1959.
9. Шапиро Н. И., Протопопова Е. М. Радиобиология, 4, 2, 270, 1967.
10. Шкварников П. К., Черный И. В. Радиобиология, 2, 4, 297, 1967.
11. Adams J. D., Nilan R. A. Rad. Res., 8, 2, 111, 1958.
12. Nilan R. A. Genetics, 40, 588, 1955.
13. Sire M. W., Nilan R. A. Genetics, 44, 124, 1959.