

*Биология*

УДК 575.24.581.15.581.3

Дж. С. ЕГИАЗАРЯН

ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ  $\gamma$ -ОБЛУЧЕНИЯ НА  
PHASEOLUS VULGARIS

Изучалось последствие предпосевного  $\gamma$ -облучения в дозах 5, 8, 10 кР у четырех сортов обыкновенной фасоли в  $M_1$ ,  $M_2$  и  $M_3$ . В качестве критериев были использованы полевые тесты: всхожесть семян, рост, развитие и продуктивность растений.

Полученные данные позволили установить, что обусловленная генотипом специфика сортовых реакций, проявленная при облучении в  $M_1$ , в значительной степени обуславливает его последствие в  $M_2$  и  $M_3$  при заметном ослаблении угнетающего эффекта, сменяющегося иногда стимулирующей.

Необходимость изучения радиочувствительности организмов и пост-радиационных эффектов определяется широким применением радиации в науке, разных областях народного хозяйства и в условиях повышения ее естественного фона. В настоящее время накоплен интересный и разносторонний материал по изучению указанных вопросов [1—13].

Данная работа посвящена выявлению последствия  $\gamma$ -облучения у четырех сортов армянских фасолей в  $M_1$ ,  $M_2$  и  $M_3$ .

*Материал и методика работы.* В качестве исходного материала были использованы различающиеся по своей радиочувствительности к  $\gamma$ -облучению следующие сорта фасоли: Бордовая вьющаяся, Аринджская краснозерная и Армянская розовая [5].

Воздушно-сухие семена подопытных сортов подвергались предпосевному  $\gamma$ -облучению в дозах 5, 8, 10 кР, при мощности 100 р/мин. Последствие радиации определялось по последующим полевым тестам: всхожести семян, росту, развитию и продуктивности растений.

*Результаты и обсуждение.* Анализ всхожести семян по сортам в  $M_1$  выявил их разную реакцию на облучение при четкой выраженной дозой зависимости (рис. 1). У наиболее радиочувствительного сорта Бордовой вьющейся во всех испытываемых дозах наблюдалось ингибирующее действие радиации на процесс прорастания семян, что особенно заметно в вариантах 8—10 кР, где всхожесть составляет 45 и 24% по отношению к контролю. У менее радиочувствительного сорта Аринджской краснозерной он оказался несколько выше. У сравнительно радиорезистентных сортов Армянской красной и Армянской розовой была обнаружена стимуляция всхожести семян, в частности в варианте 5 кР (126 и 125% по отношению к контролю), с повышением дозы этот эффект ослабевал.

Разная реакция сортов, выявленная в год облучения, в отношении теста всхожести семян проявилась и в последующих поколениях (рис. 1). Эффект угнетения у наиболее радиочувствительного сорта в  $M_2$  был ликвидирован и даже сменился некоторой стимуляцией при дозе 5 кР—

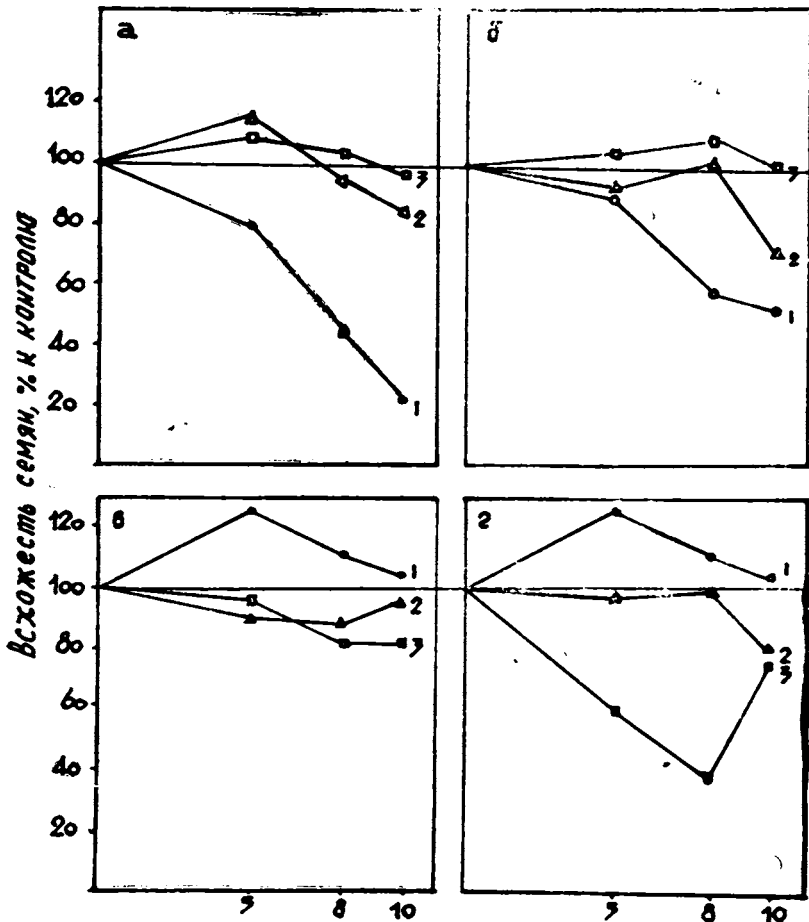


Рис. 1. Всхожесть семян (% к контролю) в ряду поколений у подопытных сортов: а—Бордовая вьющаяся, б—Аринджская краснозерная, в—Армянская красная, г—Армянская розовая. Поколения: 1— $M_1$ , 2— $M_2$ , 3— $M_3$ . Дозы облучения—5; 8; 10 кР.

показатель всхожести семян 110,5; у второго сорта сходный эффект с показателем 101,7 наблюдался при дозе 8 кР. При дозе 10 кР у обоих сортов наблюдалось значительное повышение всхожести семян по сравнению с данными  $M_1$ , но со значительной уступкой контролю. В  $M_3$  у обоих сортов заметное повышение, и даже некоторое превосходство над контролем наблюдалось в вариантах облучения 5 и 8 кР.

Иные последствия пострадиационного эффекта проявились в  $M_2$  и  $M_3$  у сравнительно радиорезистентных сортов. Стимуляция сменилась более сильным затуханием в  $M_2$  у Армянской красной, где показатели в % к контролю по вариантам составляют 89,5; 88,5; 95,5, и в  $M_3$  у Армянской розовой—58,6; 39,6; 76,5.

Изучение динамики ростовых процессов и темпа развития растений в  $M_1$  также подтвердило установленную радиочувствительность сортов и зависящее от нее последствие облучения в  $M_2$  и  $M_3$  поколениях (рис. 2). У наиболее радиочувствительного сорта Бордовой вьющейся при проявлении четко выраженной дозовой зависимости в начале вегетации наблюдалось сильное ингибирование ростовых процессов, что, выраженное в % к контролю, по дозам составляет 90,0; 70,6; 65,5. По мере развития растений (фаза цветения) эффект угнетения постепенно ослабевает, а при дозе 5 кР сменяется некоторой стимуляцией, и растения по высоте превосходят контроль на 12%. К концу вегетации происходит

полная смена угнетения стимуляций во всех вариантах, примерно на сходном уровне (107,0; 108,8; 107,8). У второго сорта ингибирование, проявленное в начале вегетации в несколько слабой форме (с показателями 83,0; 91,0; 67,0% к контролю), заметно ослабевает к середине ее периода, а в конце—темп роста растений заметно усиливается.

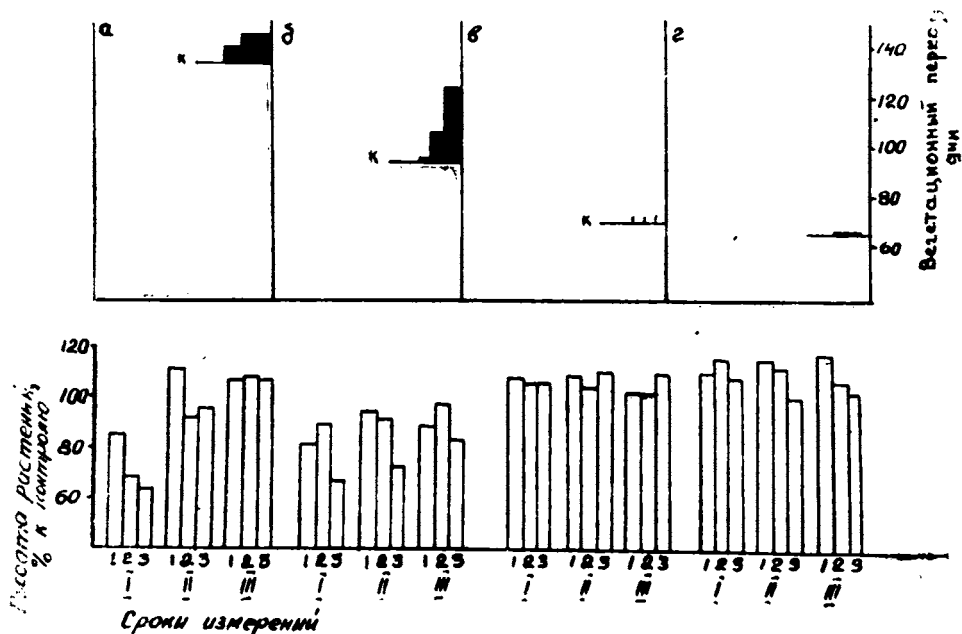


Рис. 2. Динамика роста и продолжительность вегетационного периода в  $M_1$  у подопытных сортов: а—Бордовая вьющаяся, б—Ариндзская краснозерная, в—Армянская красная, г—Армянская розовая. I—начало, II—середина (цветение), III—конец (плодообразование) вегетации. Дозы облучения: К—контроль, 1—5; 2—8; 3—10 кР.

Ослабление ингибирования ростовых процессов, его ликвидация, а в ряде случаев замена стимуляцией в конце вегетации, по-видимому, в значительной степени обусловлены продолжительностью вегетационного периода. Не случайно, что указанное явление сильно выражено у радиочувствительного и в то же время позднепелого сорта Бордовой вьющейся, у которого радиация еще более замедлила темп развития растений, особенно при высоких дозах облучения—8,10 кР (разница времени с контролем составляла 10 дней). Примерно сходная картина, но в наиболее слабо выраженной форме наблюдалась у второго менее радиочувствительного сорта, у которого при высоких дозах облучения также установлено растягивание вегетационного периода от 8 до 28 дней.

Указанная зависимость между радиочувствительностью сортов, ликвидацией ингибирования ростовых процессов и их стимуляцией в конце вегетации, с одной стороны, и продолжительностью вегетационного периода—с другой, может быть объяснена степенью первичной поврежденности генетического материала и возможностями его пострadiационного восстановления [14—16].

У наиболее радиорезистентных сортов реакция ростовых процессов на облучение также протекает своеобразно. В начале у них наблюдается значительная стимуляция, которая к концу вегетации постепенно затухает, за исключением дозы 10 кР у сорта Армянской красной.

В отношении темпа развития растений у этих сортов существенных отклонений не установлено.

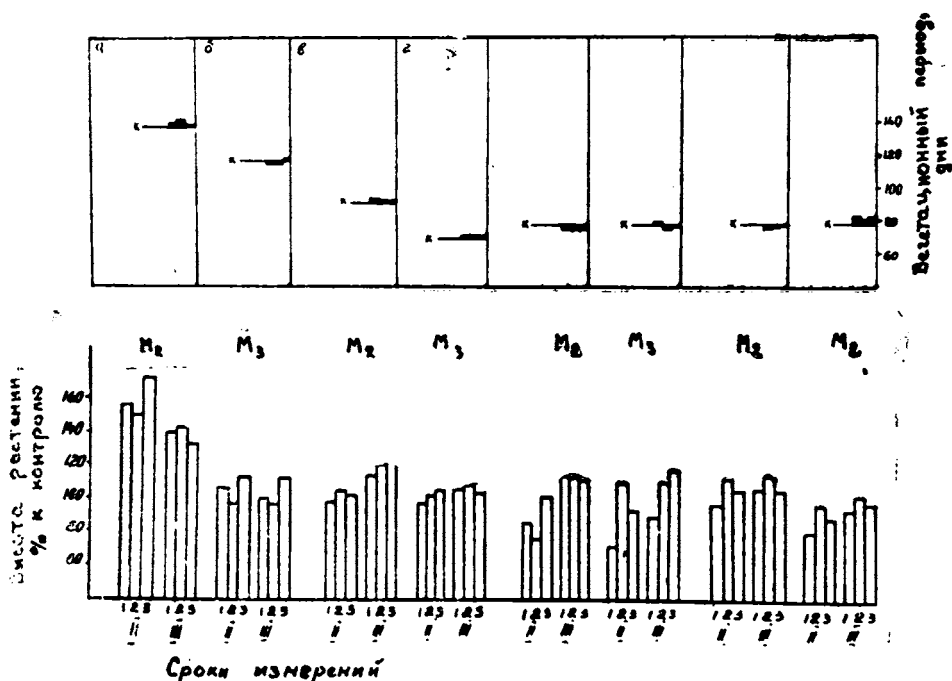


Рис. 3. Динамика роста и продолжительность вегетационного периода в  $M_2$  и  $M_3$  у подопытных сортов: а—Бордовая вьющаяся, б—Аринджская красносозерная, в—Армянская красная, г—Армянская розовая. Сроки измерений: II—середина (цветение), III—конец (плодообразование) вегетации. Дозы облучения: К—контроль, 1—5; 2—8; 3—10 кР.

Динамика ростовых процессов в  $M_2$  и  $M_3$  поколениях является следствием сортовых реакций, проявленных в  $M_1$  (рис. 3) на облучение. Стимуляция роста растений у наиболее радиочувствительных сортов с еще большей силой проявлялась в  $M_2$  в течение всей вегетации и с меньшим эффектом—в  $M_3$ . Наряду с этим, в указанных поколениях наблюдается ликвидация ингибирования развития растений.

У пары радиорезистентных сортов эффект стимуляции, обнаруженный в  $M_1$ , также сохраняется в  $M_2$ ,  $M_3$  с более или менее сильными проявлениями у сорта Армянской красной.

В отношении темпа развития растений у обоих сортов в  $M_2$  выявлена определенная стимуляция, что приводит к сокращению вегетационного периода у Армянской красной на 6—8, а у Армянской розовой—на 3 дня. В  $M_3$  у первого сорта указанный эффект слабеет, а у второго—наблюдается замедление темпов развития.

Характеристика последствия облучения может быть завершена учетом показателей продуктивности (см. табл.). У радиочувствительного сорта Бордовой вьющейся в  $M_1$  установлены положительные отклонения по урожаю семян в варианте 5 кР, где разница с контролем составляет +20 г. Этот эффект сохраняется и в последующих поколениях. Отмечены положительные сдвиги по продуктивности бобов почти во всех вариантах  $M_2$  и  $M_3$ .

У сорта Аринджской красносозерной во всех вариантах  $M_1$  наблюдается значительное увеличение продуктивности бобов, с наибольшим эффектом при дозе 50 кР, где прибавка урожая составляет +12. В этом варианте отмечено также повышение урожая семян. Выявленные в  $M_1$  положительные отклонения сохраняются в  $M_2$  и  $M_3$ —в ряде случаев с лучшим эффектом. Сколько-нибудь заметных сдвигов по указанным показателям у радиорезистентных сортов не установлено.

Таблица

## Продуктивность подопытных сортов в ряду поколений

Сорт	Поколение	контроль			5 кр			8 кр			10 кр		
		число бобов на 1 раст.	вес семян с 1 раст.		число бобов на 1 раст.	вес семян с 1 раст.		число бобов на 1 раст.	вес семян с 1 раст.		число бобов на 1 раст.	вес семян с 1 раст.	
			в 2	в 2		в 2	в 2		в 2	в 2			
Бордовая вьющаяся	M <sub>1</sub>	52±9,9	70,8±9,5		43±19,3	90,7±14,8		42±14,2	67±3,2		50±14,3	56,8±17,0	
	M <sub>2</sub>	38±6,1	57,2±9,6		34±4,3	68,8±9,6		50±7,3	82,9±10,6		52±1,09	77,2±2,3	
	M <sub>3</sub>	31±2,7	47,0±5,8		51±3,4	64,0±6,7		39±3,5	58±4,8		56±7,6	59,0±5,0	
Аринджская краснозерная	M <sub>1</sub>	88±1,7	57,2±2,9		100±11,8	75,0±5,7		90±3,5	52,8±2,02		94±2,5	58,6±10,4	
	M <sub>2</sub>	25±3,03	22,6±1,9		27±1,7	20±2,1		32±1,5	21,4±1,8		38±3,9	22,5±2,4	
	M <sub>3</sub>	36±3,05	20,7±2,8		46±4,4	35,0±4,7		39±3,1	51,4±2,6		46±3,03	47,4±3,1	
Армянская красная	M <sub>1</sub>	45±4,7	11,9±5,4		13±3,3	10,9±2,2		14±5,3	11,3±5,0		21±0,3	14,7±2,8	
	M <sub>2</sub>	8±1,4	4,2±0,3		10±0,02	6,2±0,1		10±3,5	6,3±0,2		11±0,2	4±0,2	
	M <sub>3</sub>	9±0,9	4,7±0,6		10±0,8	7,3±0,8		14±2,5	9,3±1,1		8±0,7	5,0±0,5	
Армянская розовая	M <sub>1</sub>	12±3,5	11,5±3,9		14±3,0	12,9±4,9		14±2,5	13,7±5,3		11±0,12	9,1±1,7	
	M <sub>2</sub>	8±1,2	5,5±0,8		8±0,6	5,0±0,8		10±0,6	7,1±0,1		10±0,9	8,9±0,9	
	M <sub>3</sub>	7±0,7	4,3±0,9		5±0,6	2,9±0,5		6±2,4	3,4±0,2		9±0,9	7,0±1,5	

Обобщая полученные данные можно сказать, что обусловленная генотипом специфика сортовых реакций, проявленная на облучение в  $M_1$ , в значительной степени обуславливает его последствие в  $M_2$  и  $M_3$  поколениях при заметном ослабевании угнетающего эффекта, сменяющегося иногда стимуляцией.

*Кафедра генетики и цитологии*

*Поступила 20.02.1984*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Преображенская Б. И. Радиочувствительность семян растений. М.: Атомиздат, 1971.
2. Преображенская Е. И. Радиочувствительность семейства бобовых (Fabaceae Lindl) на разных таксономических уровнях.—Радиобиология, 1980, т. XX, вып. 4.
3. Володин В. Г., Гордей И. А. Радиочувствительность растений в зависимости от различного состояния генотипа.—Тезисы докладов второй республиканской научной конференции по механизмам биологического действия ионизирующих излучений. Львов: 1969.
4. Авакян В. А. Гибридизация и радиочувствительность растений.—Тезисы докладов 3-ей конференции по теоретическим вопросам мутагенеза. Вильнюс: 1980.
5. Егиазарян Дж. С. Радиочувствительность и мутабельность сортов фасоли разного селекционного происхождения.—Тезисы докладов 3-ей конференции по теоретическим вопросам мутагенеза, Вильнюс: 1980.
6. Жерниченко Г. И., Бляндур О. В., Рудь Г. Я. Роль физиологических параметров в определении чувствительности организмов к разным мутагенным факторам.—Тезисы докладов 3-ей конференции по теоретическим вопросам мутагенеза. Вильнюс: 1980.
7. Герсуцкий Д. Ф., Алексеенко Л. В. Последствие протснов и гамма-лучей на картофель при выращивании его из облученных клубней и в последующих вегетациях.—Тезисы докладов по механизмам биологического действия ионизир. излучений. Львов: 1969.
8. Акунд-Заде И. М. Изучение эффекта последствия радиации у растений.—Материалы научно-практической конференции по применению изотопов и ионизирующих излучений в с/х. Кишинев: 1970.
9. Корогодин В. И. Проблема пострадиационного восстановления. М.: 1966.
10. Жестяников В. Д. Восстановление и радиочувствительность клетки. М.: 1968.
11. Гродзинский А. М. Биофизические и биохимические основы радиочувствительности растений.—Тезисы докладов по проблеме радиочувствительности. Новосибирск: 1966.
12. Гродзинский А. М., Гуров И. Н. Защита растений от лучевого поражения. М.: Атомиздат, 1973.
13. Ibrahim A. F., Sharacin A. N. Variability of character expression in barley  $M_3$ -and  $M_4$  bulk populations after seed irradiation with gamma rays.—Z. pflanzenzucht, 1974, v. 72, №3, p. 212—225.
14. Мазурик В. К. Некоторые проблемы радиационной биохимии ДНК.—Сб.: Современные проблемы радиобиологии, М.: Атомиздат, 1975, т. 4, с. 7—40.
15. Гродзинский А. М., Гуров И. Н. Механизмы радиочувствительности и пострадиационного восстановления образовательных тканей высших растений.—Сб.: 1-ая радиобиологическая конференция соц. стран. Шпиндлерув Млын-Бедржихов: 1974.
16. Blixt S., Gottschalk W. Agrithorrt. genet, 1975, v. 33, № 1—4.

## Ջ. Ս. ԵԳՆԱԶԱՐՅԱՆ

## Կ—ՃԱՌԱԿԱՅՔՄԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆԸ PHASEOLUS VULGARIS-Ի ՎՐԱ

## Ա մ փ ո փ ու մ .

Ուսումնասիրված է նախացանցային կ—ճառագայթման (5, 8, 10 կՌ) հետազոտությունը սովորական լոբու շորս տրտերի վրա  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$  սերունդներում:

Ստացված տվյալները թույլ են տալիս եզրակացնելու, որ գենոտիպով պայմանավորված սորտային ռեակցիաների յուրահատկությունը, որը դիտվում է ճառագայթման տարում ( $M_1$ ), զգալիորեն պայմանավորում է նրա հետազոտությունը  $M_2$  և  $M_3$  սերունդներում, սակայն առաջին տարում նկատված ճնշման երևույթը նկատելի թուլանում է, երբեմն էլ փոխարինվում է խթանմամբ: