

В. А. АВАКЯН, В. А. АМИРБЕКЯН, Ж. О. ШАКАРЯН

О РАДИОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ГИБРИДНЫХ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ

В связи с исследованиями специфичности генотипа в экспериментальном мутагенезе определенный интерес представляет изучение влияния гибридизации на радиочувствительность и мутабельность растений.

Встречаются лишь единичные работы, посвященные изучению эффекта облучения и гибридизации организмов. Сведения о радиочувствительности гибридов часто противоречивы: большая радиоустойчивость гибридных организмов была показана на животных [3] и растениях [1, 4, 5], отмечена меньшая радиоустойчивость гибридного сорта пшеницы [2].

Мы приступили к изучению влияния рентгеновских лучей на пшеницу различной степени гибридности, т. е. предприняли попытку изучить совместное влияние гибридизации и облучения. Облучению подвергались семена родительских пшениц, а также гибридов первого и последующих поколений. Во всех комбинациях скрещивания пары подбирались таким образом, чтобы в них входили сорта, резко отличающиеся по своему происхождению, морфологическим признакам, систематическому положению и, следовательно, по генотипу.

В качестве материнской формы взяты сорта мягкой пшеницы — Т. aestivum — Армянка (var. ferruginerum): Эритролеукон — 12 (var. erythroleucon), Украинка (var. erythrospermum), отцовскими формами служили Безостая — 1 (var. lutescens), Арташати — 12 (var. turcicum) и Украинка.

Облучение производилось рентгеновским аппаратом РУМ-11 напряжением на трубке 185 кв, силой тока 15 мА. Мощность дозы равнялась 515 р-/мин. Дозы облучения — 10—15 кр.

В лабораторных опытах сравнивалась радиочувствительность гибридных семян первого и второго поколений гибрида Армянка × Украинка с радиочувствительностью исходных сортов.

В табл. 1 приведены данные всхожести подопытных семян и роста десятидневных растений. Применяемые в опыте дозы рентгеновских лучей существенно не снизили всхожести семян. У гибридных семян второго поколения как контрольных, так и облученных, отмечена одинаковая всхожесть.

Под влиянием рентгенооблучения наблюдается некоторое снижение роста растений: у исходных форм при дозе 10 и 15 кр, а у гибридов пер-

Таблица 1

Влияние рентгенооблучения на гибридные семена пшеницы (лабораторный опыт)

Гибриды и родительские формы	Доза облучения, кр	Всхожесть, %	Высота растений, см	Длина корней, см	Вес одного растения, мг
♀ Армянка	К	95	17,35	13,76	224
	10	100	16,66	11,11	229
	15	96	14,23	9,81	151
F ₁ Армянка×Украинка	К	100	17,13	17,42	151
	10	90	17,33	14,23	115
	15	95	15,83	7,24	109
F ₂ Армянка×Украинка	К	100	16,99	11,85	195
	10	100	19,27	13,02	255
	15	100	21,25	13,02	254
♂ Украинка	К	100	21,22	21,13	228
	10	100	16,99	9,86	144
	15	85	16,56	11,02	166

вого поколения 15 кр. У гибридных растений второго поколения отмечена некоторая стимуляция высоты растений. Такая же закономерность наблюдается по показателю длины корней.

Особенно существенные различия радиочувствительности наблюдались у гибридных и родительских форм десятидневных растений по весу. Рентгенооблучение семян приводит к снижению веса растений у гибрида первого поколения и сорта Украинка при дозе 10 и 15 кр, а сорта Армянка при дозе 15 кр. Отмечено повышение среднего веса гибридных растений второго поколения при облучении в 10 и 15 кр.

Из приведенных данных можно сделать вывод о наибольшей радиочувствительности родительских форм Украинки, Армянки и гибридных семян первого поколения. Наиболее радиоустойчивыми оказались гибридные семена второго поколения.

Данные продуктивности растений в полевом опыте показали различную реакцию родительских форм и их гибридов на рентгенооблучение (табл. 2). Наибольшее снижение продуктивности растений наблюдалось у исходных сортов (у Армянки—на 15,8—31,7, у Украинки—на 13,6—27,2%). У гибридов при облучении наблюдается повышение продуктивности, причем у растений F₁ при дозе 10 и 15 кр на 23,3—30,9, а F₂—при 10 кр—18,4%.

Из приведенных в табл. 2 данных можно сделать вывод, что наиболее радиочувствительными оказались исходные сорта, радиоустойчивыми—гибридные растения первого и второго поколений.

Известно, что весьма существенную роль в торможении роста растений под влиянием излучений играют повреждения клеточных ядер [6]. В связи с этим интересно выяснить взаимосвязь большой радиоустойчивости гибридов с цитологическими нарушениями.

Анализ проводился в первом митозе меристемы первичных корешков и эпизостомов гибридных семян второго поколения и исходных форм. Го-

Таблица 2

Продуктивность гибридных растений пшеницы

Гибриды и родительские формы	Доза облучения, кр	Вес зерна одного растения		Достоверность разницы
		$M \pm m$, г	в % к контролю	
♀ Армянка	К	2,09±0,03	100	—
	10	1,45±0,02	68,3	17,8
	15	1,76±0,01	84,2	10,4
F ₁ Армянка×Украинка	К	3,26±0,06	100	—
	10	4,27±0,10	130,9	8,6
	15	4,02±0,08	123,3	7,6
F ₂ Армянка×Украинка	К	4,02±0,07	100	—
	16	4,76±0,09	118,4	6,6
	15	3,61±0,05	89,5	4,8
♂ Украинка	К	1,77±0,03	100	—
	10	1,53±0,04	86,4	4,8
	15	1,29±0,02	72,8	13,3

товились временные ацетокарминовые препараты, использовался метод анафазного анализа. Отдельно учитывались хромосомные и хроматидные перестройки.

Результаты определения митотической активности приведены в табл. 3.

Таблица 3

Митотическая активность у семян пшеницы

Гибриды и родительские формы	Доза облучения, кр	Число изученных клеток	Число делящихся клеток	Митотическая активность	Достоверность разницы	Процент делящихся клеток опыта к контролю
♀ Армянка	К	4000	278	6,9±0,4	—	100
	10	4000	306	7,6±0,4	1,2	110,7
F ₂ Армянка×Украинка	К	4000	357	8,9±0,4	—	100
	10	4000	489	12,2±0,5	8,2	175,8
♂ Украинка	К	4000	242	6,05±0,3	—	106
	10	4000	273	6,8±0,3	1,4	112,4

У исходных сортов пшеницы под влиянием облучения в дозе 10 кр митотическая активность остается на уровне контроля, а у гибридных семян второго поколения наблюдается достоверное увеличение процента делящихся клеток. Митотическая активность облученных гибридных семян по сравнению с контролем увеличивается на 75,8%. Митотическая активность контрольных гибридных семян второго поколения по сравнению с исходными сортами выше на 22,5—32,1% (табл. 3).

В табл. 4 приведены данные о частоте перестроек хромосом у гибридных семян и семян родительских форм.

Таблица 4

Процент перестроек хромосом в корешках проростков пшеницы

Гибриды и родительские формы	Доза облучения, кр	Число изученных анафаз	Число анафаз с перестройками	Процент анафаз с перестройками хромосом	Достоверность разницы
♀ Армянка	К	1043	10	$0,95 \pm 0,31$	—
	10	840	309	$38,09 \pm 1,7$	21,6
F ₂ Армянка × Украинка	К	1011	1	$0,09 \pm 0,01$	—
	10	598	80	$13,37 \pm 1,8$	13,5
♂ Украинка	К	1021	2	$0,19 \pm 0,01$	—
	10	947	510	$53,85 \pm 1,6$	33,4

Приведенные данные свидетельствуют о наибольшем проценте аббераций хромосом у разновидности эритроспермум (Украинка— $53,85 \pm 1,6$), меньшем—у ферругинеум (Армянка— $38,09 \pm 1,7$). Интересно, что наименьший процент перестроек хромосом наблюдается у межсортового гибрида ($13,37 \pm 1,8$).

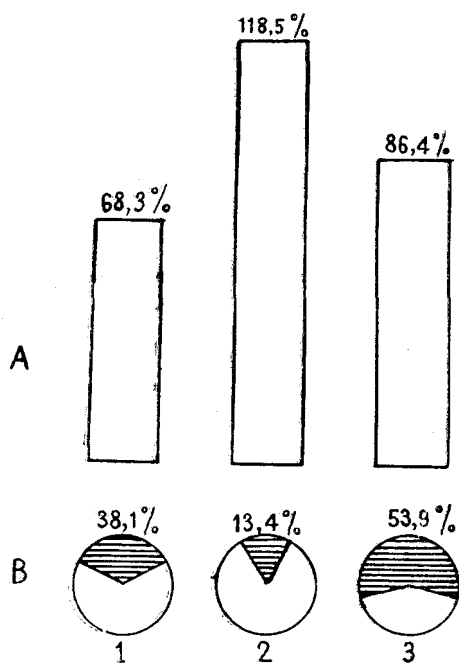


Рис. 1. Радиочувствительность (А) и частота перестроек хромосом (Б) в корешках у гибрида F₂ и родительских сортов, семена которых были подвергнуты рентгенооблучению в дозе 10 кр. 1. Армянка (ферругинеум). 2. Гибрид (Армянка × Украинка). 3. Украинка (эритроспермум). Цифры над столбиком означают вес зерна одного растения (в % к контролю). Цифры над заштрихованными секторами — процент перестроек хромосом.

Таким образом, гибридные семена второго поколения в отношении радиочувствительности (процент аббераций хромосом) значительно пре-

Биологический журнал Армении, XXII, № 4—3

вышают обе исходные формы. Сорт Армянка (разновидность ферругинеум) оказался более радиоустойчивым по сравнению с сортом Украинка (эритроспермум).

Из данных полевых опытов и цитологического анализа (табл. 2 и 4) выясняется прямая зависимость между радиочувствительностью гибридных растений и исходных форм и частотой нарушения митозов в корешках их проростков. Это видно на рис. 1: формы, в большей степени снизившие продуктивность, имеют больший процент aberrантных анафаз, и наоборот, у форм, более устойчивых к облучению, процент анафаз с нарушениями меньше.

Таким образом, наблюдается определенная корреляция между степенью поражения ядра клетки и ростом и развитием растений в M_1 .

Внутривидовые гибриды обладают повышенной жизнеспособностью, быстрее растут и отличаются большой продуктивностью. Это явление известно под названием гибридной силы, или гетерозиса. Естественно, указанные особенности гибридных организмов находят свое отражение в радиочувствительности.

Результаты описанных опытов подтверждают возможность экспериментального понижения радиочувствительности растений. Кроме того, эти данные говорят о влиянии на радиочувствительность генетических факторов.

Лаборатория индуцированного мутагенеза
растений АН АрмССР

Поступило 7.11 1968 г.

Վ. Ա. ԱՎԱԳՅԱՆ, Վ. Ա. ԱՄԻՐԲԵՅԱՆ, Ժ. Շ. ՇԱԿԱՐՅԱՆ

ՅՈՐԵՆԻ ՀԻՐԵՐԻԳԱՅԻՆ ՍԵՐՄԵՐԻ ՌԱԴԻՈԳԱՅՈՒՆՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հետազոտվել է ռենտգենյան ճառագայթների ազդեցությունը փափուկ ցորենի հիբրիդային ու ծնողական ձևերի սերմերի վրա: Առաջին և երկրորդ սերնդի հիբրիդային, ինչպես նաև ծնողական ձևերի սերմերը ճառագայթահարվել են 10 և 15 կգ զոգայով: Ռադիոկենսաբանական էֆեկտը որոշվել է արմատածալրերի մերիստեմային բջիջներում առաջացած բրոմոսոմային խաթարումների աստիճանով:

Պարզվել է հիբրիդների և նրանց ծնողական ձևերի յուրահատուկ ուսակցիան ռենտգենաճառագայթահարման նկատմամբ: 10 կգ ճառագայթահարման դեպքում երկրորդ սերնդի հիբրիդները ելակետային ձևերի համեմատությամբ ավելի ռադիոդիմացկուն են (բրոմոսոմային խաթարումների տոկոսը ծնողական ձևերի մոտ կազմել է $38,09 \pm 1,69$ և $53,85 \pm 1,61$, իսկ հիբրիդների մոտ՝ $13,37 \pm 80$):

Հիբրիդների բարձր ռադիոդիմացկունությունը ելակետային սորտերի համեմատությամբ դրսևորվել է նաև սերմերի ծլունակությամբ, բույսերի կենսունակությամբ և այլ ցուցանիշներով:

Ստացված արդյունքներից արվել են հետևյալ եզրակացությունները.

1. Սորտերի և հիբրիդների զենոտիպը ռադիոզգայնության որոշման կարեւոր գործոն է հանդիսանում:

2. Յուրաքանչյուր սորտին հատուկ է որոշակի ռադիոզգայնություն:

3. Հիբրիդային սերմերը ելակետային սորտերի սերմերի համեմատությամբ երևան են բերում ավելի բարձր ռադիոզհիմազկունություն:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. В а л е в а С. А. Радиобиология, т. 4, 2, 1964.
2. Измо ж е р с в Н. А. Цитология, т. I, 3, 1959.
3. Л у ч н и к Н. В. ДАН СССР, т. 114, 4, 1957.
4. М а н с у р о в а В. В., С а х а р о в В. В. Экспериментальный мутагенез животных, растений и микроорганизмов, М., 1965.
5. С а р и ч М. Р. ДАН СССР, т. 116, 6, 1957.
6. Х в о с т о в а В. В. и др. Биофизика, 3, 4, 1958.