

В. А. АМИРБЕКЯН

МУТАГЕННОЕ ДЕЙСТВИЕ РЕНТГЕНОВЫХ ЛУЧЕЙ И ЭТИЛЕНИМИНА НА МЯГКУЮ ПШЕНИЦУ В ПОКОЛЕНИИ M_3

В настоящей работе рассматривается сравнительное действие рентгеновых лучей и этиленимина, а также совместное их действие на сорта мягкой пшеницы (*T. aestivum*): Арташати 42 (var. *turcicum*), Эритролеукон 12 (var. *erythroleucon*), Спитакат (var. *gracum*) и Галгалос (var. *delfi*).

Сухие семена указанных сортов облучали рентгеновыми лучами на установке РУМ 11 (напряжение на трубке 185 кв, сила тока 15 мА, мощность 415 р/м). Дозы облучения: 5, 10, 15 и 20 кр. Семена обрабатывали также водным раствором этиленимина в концентрациях 0,02 и 0,05% 18 часов. Для совместного воздействия облученные дозой 10 кр семена обрабатывали 0,02% раствором этиленимина. Семена высевали в поле непосредственно после обработки.

Наблюдения первого поколения показали специфическое действие облучения и этиленимина на рост и развитие растений и появление мутаций в M_1 . Была установлена также специфичность реакции четырех сортов мягкой пшеницы к типам и дозам воздействующих факторов [1].

В M_2 были выделены рецессивные мутации, наследование которых проверялось в M_3 [2].

Вопрос индуцированного мутирования в M_3 в литературе освещен недостаточно. Имеется лишь незначительное число работ, указывающих на высокую частоту мутаций в M_3 [3, 4].

С целью изучения мутагенного действия рентгеновых лучей и этиленимина в третьем поколении было посеяно по одному растению из каждой семьи M_2 , а также все растения тех семей M_2 , в которых были обнаружены мутанты.

В табл. 1 приведены данные о частоте мутаций в зависимости от сорта и мутагена.

Учет мутаций был проведен тремя способами: по первому, принятому в литературе, определяли процент мутантных семей, по второму — процент измененных растений, а по третьему подсчитывали число мутаций на 100 семей.

Как видно из табл. 1, наибольшее количество мутантов отмечено у сорта Арташати 42. При рентгенооблучении наибольший процент мутаций выявлен в вариантах с дозами 10 и 20 кр. В варианте 10 кр процент мутаций составлял 10,9 от числа изученных семей и 0,55 от числа растений, а при 20 кр соответственно 10,4 и 0,52.

У сорта Эритролеукон 12 больше всего мутантов в варианте 10 кр, где процент мутаций от числа изученных семей составляет 6,0, а растений — 0,3. У сорта Галгалос наибольший процент мутаций от семей

Таблица 1

Частота мутаций у сортов мягкой пшеницы в поколении M_2

Сорта	Вариан- ты	Число семей	Измененные семьи		Число растений	Измененные растения		Мутантные случаи на 100 семей	
			число	%		число	%	число	%
Арташа- ти 42	К	88	—	—	1660	—	—	—	—
	5 кр	178	12	6,74	3560	12	0,33	15	8,4
	10 кр	146	16	10,9	2920	16	0,55	19	13,01
	15 кр	143	8	5,59	2860	8	0,28	12	8,3
	20 кр	48	5	10,4	1960	5	0,52	9	18,3
	ЭИ 0,02 %	136	6	4,4	2720	6	0,22	6	4,4
	ЭИ 0,05 %	88	5	5,7	1760	5	0,28	5	5,7
	10 кр+ ЭИ 0,02 %	144	7	4,8	2880	7	0,28	9	6,2
Эритро- леукоп 12	К	24	—	—	480	—	—	—	—
	5 кр	77	1	1,29	1540	1	0,06	1	1,29
	10 кр	150	9	6,0	3000	9	0,3	9	6,0
	15 кр	122	1	0,8	2440	1	0,04	3	2,4
	20 кр	77	1	1,2	1540	1	0,06	1	1,2
	ЭИ 0,02 %	77	—	—	—	—	—	—	—
	ЭИ 0,05 %	108	—	—	—	—	—	—	—
	10 кр+ЭИ 0,02 %	106	—	—	—	—	—	—	—
Спитака- ат	К	40	—	—	800	—	—	—	—
	5 кр	44	1	2,3	880	1	0,11	2	4,5
	10 кр	129	2	1,55	2380	2	0,08	2	1,55
	15 кр	—	—	—	—	—	—	—	—
	20 кр	—	—	—	—	—	—	—	—
	ЭИ 0,02 %	—	—	—	—	—	—	—	—
	ЭИ 0,05 %	55	6	10,9	1100	6	0,54	7	12,7
	10 кр+ ЭИ 0,02 %	88	2	2,3	1760	2	0,11	3	3,4
Галгалос	К	44	—	—	880	—	—	—	—
	5 кр	154	—	—	3080	—	—	—	—
	10 кр	59	3	5,01	1180	3	0,25	4	6,7
	15 кр	23	4	17,3	460	4	0,86	5	21,7
	20 кр	—	—	—	—	—	—	—	—
	ЭИ 0,02 %	70	—	—	1400	—	—	—	—
	ЭИ 0,05 %	52	3	4,16	1400	3	0,20	3	4,16
	10 кр+ ЭИ 0,02 %	66	—	—	1320	—	—	—	—

при дозе 15 кр составляет 17,3 и от числа растений 0,86. Таким образом, одни и те же дозы рентгенооблучения и концентрации этиленимина у разных сортов пшеницы вызвали неодинаковую частоту мутаций.

Если сравнить эффективность рентгеновых лучей и этиленимина, то, по данным таблицы, по всем трем способам учета мутаций, рентгеновые лучи намного эффективнее по сравнению с этиленимином и их совместного воздействия. По этому вопросу в литературе имеются разные мнения. Одни авторы предпочитают физические [5, 6], другие химические мутагены [7, 8].

Изучаемые сорта мягкой пшеницы различаются и по спектру мутаций, что видно из табл. 2. По широте спектра изменчивости на первом месте стоит сорт Арташати 42, затем следуют сорта Эритролеукоп 12, Спитакаат и Галгалос.

Наряду с сортовой спецификой данные таблицы указывают также на характер воздействия разных доз рентгенооблучения и этиленимина на сорта мягкой пшеницы.

Если разные дозы рентгенооблучения у сорта Арташати 42 индуцировали 10 типов изменений, а у сорта Эритролеукоп 12—5, то у сортов Спитаакт и Галгалос всего по 3.

Таблица 2

Спектр измененных форм в M_2 в зависимости от сорта и мутагена

Спектр измененных форм в М ₂ в зависимости от сорта											
Характеристика измененных форм	К	5кр	10кр	15кр	20кр	Всего	ЭИ 0,02%	ЭИ 0,05%	Всего	10кр + ЭИ 0,02%	
										число	%
Арташати 42											
Компактоиды	—	—	—	0,07	—	4	—	—	—	—	—
Скверхеды	—	0,02	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Спельтоиды	—	0,12	0,10	0,10	0,05	11	—	0,16	3	—	—
С цилиндрическим колосом	—	—	0,03	0,07	—	3	—	—	—	3	0,10
С продуктивным колосом	—	—	—	0,03	—	1	—	—	—	—	—
Неопушенные	—	0,28	—	—	—	10	—	—	—	2	0,07
Белоколосые	—	—	0,20	0,03	0,20	11	—	0,06	1	—	—
Безостые	—	—	—	—	0,20	4	—	—	—	—	—
С антоциановой окраской стебля	—	—	0,27	—	—	8	—	—	—	3	0,10
Неопушенный белый колос	—	—	0,03	0,1	—	2	—	—	—	—	—
Эритролеукоп 12											
Компактоиды	—	—	0,03	—	—	1	—	—	—	—	—
Скверхеды	—	0,06	0,1	—	—	4	—	—	—	—	—
Спельтоиды	—	—	0,03	0,04	—	2	—	—	—	—	—
Белоколосые	—	—	0,03	0,04	—	2	—	—	—	—	—
Безостые	—	—	0,03	—	0,03	2	—	—	—	—	—
Спитакаат											
Спельтоиды	—	—	0,04	—	—	1	—	0,09	1	—	—
С антоциановой окраской стебля	—	0,23	—	—	—	2	—	0,18	1	1	0,05
Красноколосые	—	—	—	—	—	—	—	0,18	2	—	—
Галгалос											
Спельтоиды	—	—	—	—	—	—	—	0,07	1	—	—
Остистые	—	—	0,16	1,08	—	7	—	—	—	—	—
Неопушенные	—	—	0,17	0,43	—	4	—	0,07	1	—	—

Из изученных вариантов этиленимина наиболее эффективной оказалась концентрация 0,05, которая у сортов Арташати 42, Спитакаат и Галгалос вызвала соответственно 4,6 и 1 формы. У сорта Эритролеукоп 12 изменений не обнаружено. Вариант облучение + этиленимин был эффективен только для сорта Арташати 42.

В литературе отмечается нецелесообразность использования высоких и слишком малых доз, так как в первом случае индуцируется одновременно несколько мутаций в одной клетке, среди которых вероятность большого количества полезных форм исключается, в другом случае — эффективность мутагена незначительна [9].

В нашей работе рентгенооблучение в дозах 10, 15 и 20 кр у сорта Арташати 42 и 10, 15 кр у сорта Эритролеукоп 12 индуцировали широкие спектры мутаций с полезными формами. Доза 5 кр оказалась эффективной только для сорта Арташати 12. Дозы 15 и 20 кр не эффективны для сортов Спитакаат и Галгалос.

Таким образом, выявлена некоторая специфичность воздействия

рентгенооблучения и этиленимина на частоту и спектр мутаций, однако сортовая специфика в этом отношении проявляется более резко.

Хотя изучаемые сорта мягкой пшеницы различны по частоте и спектру измененных форм, однако при воздействии рентгенооблучения и этиленимина в отдельности, а также при их совместном воздействии обнаружены одни и те же типы мутантов. Такой параллелизм отмечается и другими [10].

В третьем поколении исследовали также поведение линий от семей M_2 , в которых были выявлены мутанты (табл. 3).

Таблица 3

Частота морфологических мутаций в M_2

Сорта	Х а з и ч и				Этиленимин				10 кр-Э+0,02 %			
	число му- тантов в M_2	число се- мей	% мутаций	из них но- вые формы	число му- тантов в M_2	число се- мей	% мутаций	из них но- вые формы	число му- тантов в M_2	число се- мей	% мутаций	из них но- вые формы
Арташати 42	31	212	22,1	4,27	5	80	8,75	14,3	5	40	5,0	2,5
Эритролеу- кон 12	12	85	17,4	7,05	3	—	—	—	—	—	—	—
Спитакаат	19	143	6,9	4,89	2	20	5,0	—	6	39	20,5	—
Галгалос	15	35	25,7	25,7	3	17	—	—	3	—	—	—

Проведенный анализ показал, что мутанты от этих линий в большинстве своем похожи на выявленные в M_2 мутанты, кроме того, среди них много новообразований с полезными признаками, отсутствующими в M_2 .

К таким относятся компактоиды, скверхеды, формы с цилиндрическим колосом, с продуктивным колосом и др.

В варианте с рентгенооблучением у сорта Арташати 42 процент измененных форм составляет 22,1, из них новообразования—4,24%. У остальных трех сортов количество новообразований сравнительно выше.

Этиленимин вызвал низкий процент мутаций у сортов Арташати 42 и Спитакаат.

Совместное воздействие двух мутагенов у сорта Спитакаат индуцировало сравнительно большее количество мутаций (20,5), чем у сорта Арташати 42, где количество мутаций незначительно. У других двух сортов в вариантах с этиленимином и с совместным воздействием двух мутагенов мутаций не наблюдалось.

Следует отметить, что в потомстве растений от семей, в которых обнаружены мутанты в M_2 , были целиком мутантные семьи, особенно у сорта Арташати 42, которые были получены не только по мутантному признаку, выделенного в M_2 , но и по новым признакам, не обнаруженным в M_2 .

Из приведенных данных следует, что в экспериментальном мутагенезе пшеницы нельзя ограничиваться изучением второго поколения—отбор измененных форм растений необходимо проводить также в M_3 .

Վ. Ա. ԱՄԵՐԵՅԱՆ

ՌԵՆՏԳԵՆԱՆ ԶԱՌՈՒԿԱՅԹՆԵՐԻ ԵՎ ԷԹԻԼԵՆԻՄԻՆԻ ՄՈՒՏԱԳԵՆ
ԱԶԳՆՅԱՌԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՓԱՓԱԿ ՅՈՐՆԵՆ ԳՐԱ. Մ. ԱՅԵՆԿՈՒՐ

Ա. Վ. Փ. Ո. Փ. Ն. Վ.

Բացահայտվել է պենտակենադակադալիմադրման և էթիլենիմինի յուրա-
հատուկ ազդեցությունը M_2 սերնդի մոտացրված համախառնությունից զրա,

սակայն սորտային յուրահատկությունը արտահայտվել է ավելի ցայտուն: M_2 սերնդի այն ընտանիքները, որոնցում հայտնաբերվել են մուտանտներ, M_3 սերնդում նորից տվել են նույնատիպ հատկանիշներով մուտանտներ: Չնկարգված մուտանտ ընտանիքներ հայտնաբերվել են ոչ միայն M_2 սերնդում, այլ նաև նորաստեղծ հատկանիշներով մուտանտների մեջ:

V. A. AMIRBEKYAN

NUTAGENIC EFFECT OF X-IRRADIATION AND ETHYLENAMINE ON THE M_3 GENERATION OF SOFT WHEAT

Summary

The peculiar effect of X-irradiation and ethylenamine on the mutation frequency of M_3 generation has been made clear. However, the peculiarity has been more markedly expressed in those families of the M_2 generation in which mutants have been revealed, and in the M_3 generation have again given out mutants with similar features. Uncracked mutant families have been revealed not only in the M_2 generation, but also in mutants with newly created features.

ЛИТЕРАТУРА

1. Амирбекян В. А. Сравнительное изучение действия рентгенооблучения и этиленмина на мягкую пшеницу в M_1 . «Биологический журнал Армении», т. XXIV, № 7, 1971.
2. Авакян В. А., Амирбекян В. А. Мутагенное действие рентгеновых лучей и этиленмина на мягкую пшеницу в M_2 . «Биологический журнал Армении», т. XXV, № 2, 1972.
3. Buxi S., Ehrenberg L., Gelin O. Studies of induced mutations in peas. VII Mutation spectrum and mutation rate of different mutagenic agents. Agri hort. genet. 21 № 3—4; 1963.
4. Зоз Н. Н., Колотенков П. В., Макарова С. И. Мутации гороха, вызванные этиленмином и его производными в третьем поколении. ДАН СССР, т. 164, № 5, 1965.
5. Шкоарников П. К., Черный И. В. Получение новых наследственных форм яровой пшеницы с помощью ионизирующих излучений. Сб.: «Радиация и селекция растений», Атомиздат, М., 1965.
6. Молин В. И. Новообразования у яровой пшеницы, полученные под действием γ -лучей и этиленмина. Сб.: «Радиация и селекция растений», М., Атомиздат, 1965.
7. Шарма Б. Влияние некоторых физических и химических факторов на мутационный процесс у гороха. «Генетика», № 1, 1966.
8. Тарасенков И. И., Долих С. Т. Изменчивость овощного гороха и томатов, вызванная химическими мутагенами. Сб.: «Мутационная селекция», М., Изд. «Наука», 1968.
9. Зоз Н. Н. Химический мутагенез у высших растений. Сб.: «Супермутагены», М., Изд. «Наука», 1966.
10. Сидорова К. К., Калинина Н. П., Ужницова Л. П. Особенности мутационной изменчивости сортов и форм гороха. «Генетика», № 2, 1965.