

ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ХИМИЧЕСКИХ МУТАГЕНОВ НА БАКЛАЖАН

С. Г. МИКАЕЛЯН

Изучалось действие некоторых химических мутагенов на хромосомный аппарат меристемы корешков баклажана. Показано, что изучаемый сорт баклажана обладает низкой спонтанной мутабельностью. Не во всех случаях концентрация мутагена и процент перестроек находятся в линейной зависимости. Частота и типы хромосомных aberrаций зависят от характера мутагена. Аберрантных клеток больше в вариантах с измененными в M_1 формах.

В связи с широким использованием химических мутагенов в селекции растений для повышения разнообразия исходного материала встал вопрос о детальном изучении специфичности их действия на генотип. От генотипа объекта, специфичности действия мутагена, его концентрации, экспозиции обработки и некоторых других факторов зависят частота и спектр мутаций. Об этом свидетельствуют данные, полученные исследователями на разных объектах [1—10].

Цель настоящей работы заключалась в изучении эффективности действия сравнительно низких концентраций мутагенов на хромосомный аппарат клеток меристемы корешков баклажана, поскольку опыт многих авторов показал целесообразность применения в селекции сельскохозяйственных культур низких и средних концентраций [11, 12].

Материал и методика. Объектом исследования служили растения местного сорта баклажана, Ереванский, распространенного в условиях Армянской ССР и имеющего большое хозяйственное применение. Семена замачивались в растворах метилметансульфоната (ММС), этилметансульфоната (ЭМС) и диэтилсульфата (ДЭС) 0,01-, 0,03-, 0,05- и 0,1%-ой концентрации при 18-часовой экспозиции.

Известно, что ММС, ЭМС, ДЭС в указанных концентрациях индуцируют низкий процент нарушений хромосом, а это обеспечивает выход мутантов, отличающихся полезными хозяйственными признаками.

После обработки семена прорастивались в чашках Петри. Затем корешки обрабатывались по общепринятой цитологической методике с приготвлением давленных ацетокарминовых препаратов для учета хромосомных перестроек в анафазе митоза.

Результаты и обсуждение. Частота и спектр мутаций, как показал метод цитогенетического анализа, в основном зависят от специфики цитогенетического действия мутагена и типа растений.

Испытанный сорт баклажана обладает низкой спонтанной мутабельностью. Используемые нами мутагены, как и большинство ал-

килирующих соединений, в указанных концентрациях приводят к образованию у баклажана делеций, выраженных в виде одиночных фрагментов. Однако, как видно из табл. 1, появляются также перестройки типа одиночных мостов, что говорит о происшедшей транслокации. Наши данные показывают, что процент нарушенных анафаз линейно не возрастает с увеличением концентрации мутагенов. При воздействии 0,01%-ой ЭМС наблюдается более высокий процент нарушений, чем при 0,05%-ой. Иная картина наблюдается при обработке семян ММС: самая низкая концентрация его индуцирует самый малый процент перестроек, при средних процент перестроек растет, а при самой высокой концентрации (0,1%) резко падает до 1,52. Иначе действует ДЭС: при крайних концентрациях его процент перестроек сравнительно высокий и примерно одинаковый (3,82 и 3,27). Очевидно, для каждого мутагена характерна определенная оптимальная концентрация, индуцирующая хромосомные перестройки. Так, для ДЭС оптимальной является 0,01%-ая концентрация, в то время как для ЭМС и ММС—0,03%-ая. Исследования показали, что при этом преобладают одиночные фрагменты и одиночные мосты (табл. 1).

Таблица 1

Действие алкилирующих агентов на хромосомный набор меристемы
корешков баклажана (M_1)

Концентрация мутагена, %	Количество анафаз	% нарушенных анафаз	Одиночные фрагменты	Парные фрагменты	Одиночные мосты	Парные мосты
Контроль	350	$0,2 \pm 0,04$	$0,2 \pm 0,04$	—	—	—
ЭМС						
0,01	302	$3,31 \pm 1,03$	$1,65 \pm 0,73$	—	$1,65 \pm 0,73$	—
0,03	382	$6,28 \pm 1,24$	$6,02 \pm 1,22$	$0,26 \pm 0,26$	—	—
0,05	291	$1,4 \pm 0,68$	$0,34 \pm 0,34$	$1,03 \pm 0,59$	—	—
0,1	296	$4,72 \pm 1,23$	$3,71 \pm 1,09$	—	$1,01 \pm 0,2$	—
ММС						
0,01	260	$2,38 \pm 0,38$	$2,38 \pm 0,38$	—	—	—
0,03	449	$6,24 \pm 1,14$	$5,35 \pm 1,06$	—	$0,89 \pm 0,44$	—
0,05	448	$2,23 \pm 0,69$	$1,34 \pm 0,53$	—	$0,89 \pm 0,44$	—
0,1	329	$1,52 \pm 0,67$	—	—	$1,52 \pm 0,67$	—
ДЭС						
0,01	307	$3,82 \pm 1,09$	$1,91 \pm 0,78$	$0,64 \pm 0,45$	$1,27 \pm 0,64$	—
0,03	318	$1,7 \pm 0,72$	—	—	$1,7 \pm 0,24$	—
0,05	283	$1,08 \pm 0,61$	$0,54 \pm 0,44$	—	—	$0,54 \pm 0,5$
0,1	490	$3,27 \pm 0,8$	$1,43 \pm 0,54$	$1,02 \pm 0,45$	$0,4 \pm 0,28$	—

Проводилось также цитогенетическое изучение меристемы корешков растений M_2 . Наблюдения показали, что абберантных клеток больше в вариантах с измененными в M_1 формами, о чем свидетельствуют приведенные в табл. 2 данные. Нагляднее это видно при сравнении измененной от 0,05%-ой ЭМС формы с неизменной, а также измененной от 0,03%-ой ММС формы с неизменной. При этом у измененных форм наблюдаются нарушения преимущественно ти-

па мостов, что свидетельствует о происшедшей транслокации. При сравнении данных таблиц замечается разница в aberrантности клеток меристемы корешков растений M_1 и M_2 . В то время как в M_1 максимальный процент перестроек составляет в зависимости от мутагена 6,28, 6,23, 3,82%, соответственно в M_2 —2,14, 1,3 и 0,87%, что, как и в опытах с другими химическими мутагенами, говорит об общей тенденции к спаду хромосомных перестроек по сравнению с годом химического воздействия. Следовательно, реализация структурных изменений хромосом, возникших под воздействием примененных концентраций алкилирующих соединений, у нашего объекта происходит непосредственно после воздействия.

Таблица 2

Действие алкилирующих агентов на хромосомный набор меристемы
корешков баклажана (M_2)

Мутаген, концентрация, ‰	Количество анафаз	% нарушенных анафаз	Одиночные фрагменты	Парные фрагменты	Одиночные мосты	Парные мосты
Контроль	350	0,2 $\pm$ 0,04	0,2 $\pm$ 0,04	—	—	—
ЭМС						
0,01	281	3,16 $\pm$ 1,04	1,4 $\pm$ 0,7	0,36 $\pm$ 0,36	—	1,4 $\pm$ 0,7
0,03	324	2,14 $\pm$ 0,8	0,61 $\pm$ 0,33	0,61 $\pm$ 0,33	—	0,92 $\pm$ 0,5
Измененная форма						
0,05	316	3,44 $\pm$ 1,03	—	—	2,58 $\pm$ 0,9	0,86 $\pm$ 0,02
0,1	355	1,4 $\pm$ 0,62	0,28 $\pm$ 0,28	—	0,56 $\pm$ 0,39	0,56
Измененная форма						
0,1	353	4,37 $\pm$ 0,8	1,07 $\pm$ 0,4	0,15 $\pm$ 0,15	2,08 $\pm$ 0,56	1,07 $\pm$ 0,2
0,1	303	1,02 $\pm$ 0,58	0,73 $\pm$ 0,49	—	0,3 $\pm$ 0,31	—
ММС						
0,01	282	1,1 $\pm$ 0,62	—	—	0,55 $\pm$ 0,44	0,5
0,03	290	1,3 $\pm$ 0,66	0,27 $\pm$ 0,31	—	0,96 $\pm$ 0,57	—
Измененная форма						
0,05	321	4,8 $\pm$ 1,19	—	—	—	4,8 $\pm$ 1,9
0,1	277	2,6 $\pm$ 0,95	1,3 $\pm$ 0,68	—	1,3 $\pm$ 0,68	—
0,1	309	1,04 $\pm$ 0,58	0,52 $\pm$ 0,82	—	0,52 $\pm$ 0,82	—
ДЭС						
0,01	345	0,87 $\pm$ 0,52	0,87 $\pm$ 0,52	—	—	—
0,03	352	1,98 $\pm$ 0,74	0,57 $\pm$ 0,4	—	0,57 $\pm$ 0,4	0,85
0,05	288	1,04 $\pm$ 0,6	0,52 $\pm$ 0,42	0,52 $\pm$ 0,42	—	—
0,1	301	1,99 $\pm$ 0,8	1,99 $\pm$ 0,8	—	—	—

Исследования показали, что наибольшее число хромосомных перестроек у баклажана вызывают, из испытанных нами концентраций, 0,03%-ые растворы ЭМС и ММС. Число нарушенных анафаз не находится в линейной зависимости от дозы мутагена. Очевидно, частота и спектр хромосомных мутаций специфически зависят от концентрации мутагена и генотипа объекта.

Ереванский государственный университет,
проблемная лаборатория цитологии

Поступило 19.XII 1977 г.

ՈՐՈՇ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՄՈՒՏԱԳԵՆՆԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ
ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ԲԱԴՐԻՋԱՆԻ ՄՈՏ

Ս. Գ. ՄԻՔԱՅԵԼՅԱՆ

Բադրիջանի սերմերը մշակվել են 0,01, 0,03, 0,05, 0,1% խտության մեթիլմեթանսուլֆոնատի (ՄՄՍ), էթիլմեթանսուլֆոնատի (էՄՍ) և դիէթիլսուլֆատի (ԴէՍ) լուծույթներով 18 ժամվա ընթացքում:

Ցիտոգենետիկական ուսումնասիրությունը, որը տարվել է բադրիջանի արմատածալրերի վրա, ցույց է տվել, որ մոտազենի կոնցենտրացիան և քրոմոսոմային խախտումների տոկոսը ոչ միշտ են ուղիղ համեմատական:

Պարզվել է, որ քրոմոսոմային վերակառուցումների տիպը և հաճախականությունը կախված են մոտազենից, նրա բնույթից: Փորձարկված կոնցենտրացիաներից ամենաարդյունավետը ՄՄՍ-ի 0,03%-անոց լուծույթն է, որը մահաժող է 6,28% քրոմոսոմային խախտում:

THE CYTOGENETIC INVESTIGATION OF THE INFLUENCE
OF CHEMICAL MUTAGENS ON EGG-PLANTS

S. G. MIKAELIAN

MMS, EMS, DES action has been investigated on the egg-plant seeds during the 18 hour exposition.

It has been shown, that the studied variety of the egg-plant possesses low spontaneous mutability. The value of the mutagen concentration and the percentage of chromosome aberration are not always in linear dependence. The difference of the frequency and chromosome aberration types differ depending on the character of mutagen.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Азатян Р. А. Биологический журнал Армении, 27, 4, 1974.
2. Бегларян Н. П., Аветисян А. В. Биологический журнал Армении, 27, 6, 1974.
3. Мартиросян С. Н., Микаелян С. Г. Биологический журнал Армении, 27, 2, 1974.
4. Murtyn D. S., Vaidyanath K. Indian J. Exp. Biol., 12, 5, 1974.
5. Погосян В. С. и др. Биологический журнал Армении, 27, 10, 1974.
6. Погосян В. С. и др. Биологический журнал Армении, 29, 10, 1976.
7. Sanchez L. E., Leary J. V., Endo R. M. J. Genet. Microbiol., 87, 2, 1975.
8. Jana Manas K., Roy K. Mitat. Res., 28, 2, 1975.
9. Соколов В. А., Хвостова В. В. Генетика, 7, 8, 1971.
10. Логвиненко В. Ф., Шкварникова П. К. Цитология и генетика, 8, 6, 1974.
11. Енкен В. Б. Теория химического мутагенеза. М., 1971.
12. Шкварников П. К., Кулик М. И. и др. Цитология и генетика, 1, 1, 1967.