

УДК 575.24

В. С. ПОГОСЯН, Э. А. АГАДЖАНЫН, Н. К. ХАЧАТРЯН

О ДЕЙСТВИИ НИТРОЗОМЕТИЛМОЧЕВИНЫ НА СЕМЕНА ЛЕНКА

Приведены результаты экспериментов действия нитрозометилмочевины (НММ) у двух видов ленка. Отмечено, что различия частоты индуцированных перестроек хромосом, соотношение типов аберраций, а также процент всхожести семян при действии одних и тех же концентраций НММ в разные годы зависят от внутреннего состояния семян, сформировавшихся в неидентичных условиях.

Из многочисленных химических мутагенов своей генетической активностью особо отличаются нитрозоалкилмочевины. Экспериментальные исследования этих высокоактивных мутагенов позволили вскрыть ряд закономерностей и достаточно выраженную специфичность их действия в каждом эксперименте. Одним из показателей такой специфичности, свойственной главным образом алкилирующим мутагенам, является более частое возникновение делеций, чем транслокаций. Однако в разных исследованиях отмечено далеко нестабильное проявление как этого, так и других показателей специфичности. На данном этапе существуют самые противоречивые данные об уровнях мутирования хромосом под влиянием нитрозоалкилмочевин у разных организмов. Это послужило поводом для проведения экспериментов с целью изучения действия нитрозоалкилмочевины на характер и частоту перестроек хромосом, а также на показатели чувствительности (всхожесть семян, выживаемость растений) у некоторых представителей декоративно-цветочных растений, являющихся объектами наших исследований по экспериментальному мутагенезу.

Материал и методика. В качестве исходного материала служили семена красильного (*Coreopsis tinctoria* Nutt.) и крупноцветкового ленка (*Coreopsis grandiflora* Hogg). Эксперименты проводились в 1980 и 1981 гг. соответственно на семенах из урожая предшествующего года, убранного в сентябре. До обработки семена хранились в лабораторном помещении при температуре 16—20°C. Обработывались воздушно сухие семена 0,012, 0,025, 0,04 и 0,05% растворами НММ при нейтральной реакции в течение 18 ч. После промывки от мутагена часть семян ставилась на проращивание в термостат при температуре 24°C, а другая— была высеяна в парниках. Определялись всхожесть семян (в лабораторных условиях и парниках), выживаемость растений, а также частота и спектр хромосомных перестроек в меристематических клетках корешков. Цитогенетические исследования велись на временных ацетокарминовых препаратах методом анафазного анализа.

Результаты и обсуждение. Результаты проведенного исследования характеризующие влияние НММ на всхожесть и выживаемость растений двух видов ленка, представлены на графических рисунках. Как вид-

но из рис. 1, при воздействии разными концентрациями одного и того же мутагена на семена от разных годов репродукции отмечаются некоторые различия. Расхождения в данных, зависящих от концентрации мутагена, наблюдаются уже при изучении всхожести семян в лабораторных условиях, где отличия отмечены в степени проявления данного параметра. Так, например, у крупноцветкового вида ленка по данным второго года (1981) взятые низкие концентрации (0,012 и 0,025%) НММ слабо стимулируют процесс прорастания семян, в то время как в экспериментах 1980 г. (первый год) это не отмечается и уже при концентрации 0,025% наблюдается угнетающее действие НММ, где всхожесть падает по сравнению с контролем на 10%.

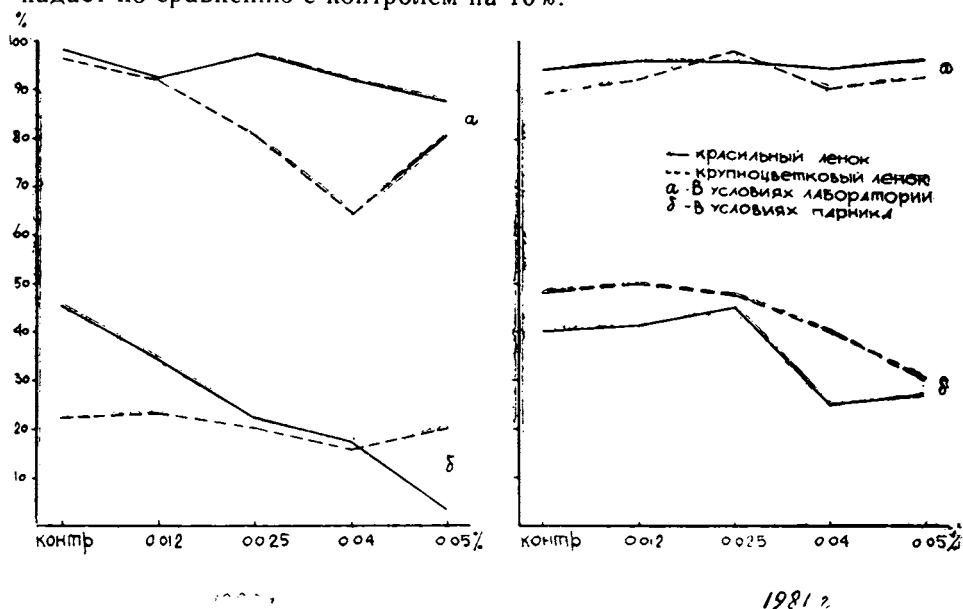


Рис. 1. Влияние разных концентраций НММ на всхожесть семян ленка.

У красильного ленка в лабораторных условиях в разные годы по параметру всхожести семян различия наблюдаются при самой низкой (0,012%) и высокой (0,05%) концентрациях (рис. 1).

Расхождения в данных по годам экспериментов в зависимости от концентрации мутагена особенно четко выявляются при изучении всхожести семян в условиях парника. Так, в первом году эксперимента у красильного ленка при 0,025% концентрации НММ по сравнению с контролем всхожесть семян снижается в 2 раза, между тем при той же концентрации во втором году по сравнению с контролем она повышается на 5%. В указанных условиях у крупноцветкового вида ленка в экспериментах второго года отмечается прямая зависимость процента всхожести от концентрации мутагена, которая не была обнаружена в предыдущем году. У данного вида в первый год при самой высокой (0,05%) и одной из низких (0,025%) концентрациях всхожесть семян была идентичной (рис. 1).

По параметрам прорастания семян и выживаемости растений изучаемые виды, как следовало ожидать, отличаются разной чувствительностью к НММ. Значения прорастаемости и выживаемости у разных видов ленка колеблются с заметными отклонениями. Здесь выявляется зависимость как от условий прорастания семян (лабораторные, парниковые), так и от их генетической природы. По параметрам выживаемости наиболее чувствителен к действию НММ ленок красильный. У указанного вида с повышением концентрации мутагена отмечается резкое снижение выживаемости, которое сохраняется и на второй год. Что ка-

сается крупноцветкового вида, то при малых концентрациях либо отмечается частичная стимуляция, либо процент выживаемости сохраняется на уровне контроля (рис. 2).

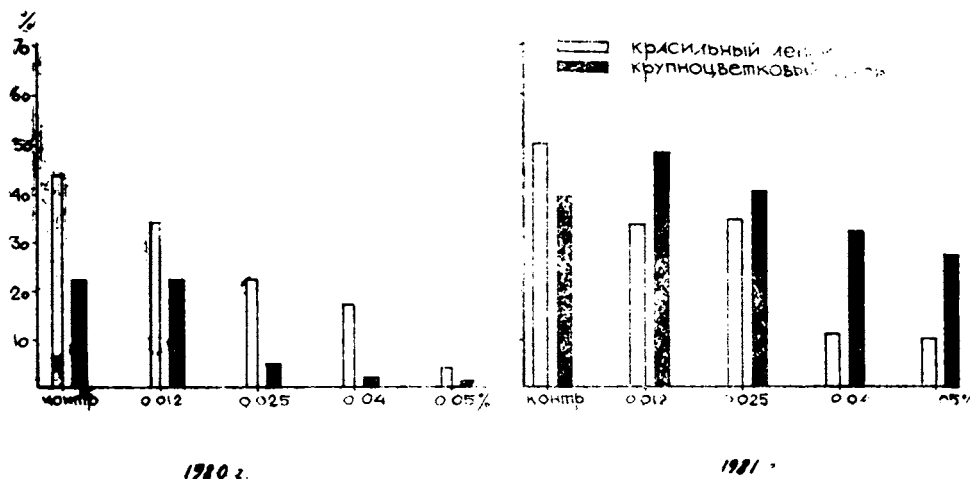


Рис. 2. Влияние разных концентраций НММ на выживаемость растений ленка.

Таблица
Частота и характер хромосомных перестроек, вызванных НММ в разные годы

Вид	Концент-рация в %	1980 г.				1981 г.			
		Количество просм. ана-телофаз	Клетки с перестройками		Отношение фрагментов к дицентр. хромосомам	Количество просм. ана-телофаз	Клетки с перестройками		Отношение фрагментов к дицентр. хромосомам
			число	% ± m			число	% ± m	
ленок красный	контроль	620	—	—	—	711	—	—	—
	0,012	275	2	0,7 ± 0,5	1,0	530	4	0,7 ± 0,3	1,0
	0,025	705	4	0,5 ± 0,2	только фрагменты	315	2	0,6 ± 0,4	1,0
	0,04	550	4	0,7 ± 0,3	→	170	3	1,7 ± 0,9	только фрагменты
	0,05	115	2	1,7 ± 1,6	→	330	1	0,3 ± 0,3	→
ленок крупноцветковый	контроль	500	3	0,6 ± 0,3	→	1154	6	0,5 ± 0,2	только фрагменты
	0,012	1000	5	0,5 ± 0,2	1,5	1161	7	0,6 ± 0,2	←
	0,025	1000	7	0,7 ± 0,2	6,0	1051	9	0,8 ± 0,2	3,5
	0,04	280	1	0,3 ± 0,3	только фрагменты	1330	9	0,7 ± 0,2	8,0
	0,05	844	6	0,7 ± 0,2	2,0	959	14	1,4 ± 0,3	2,5

Работами ряда авторов было показано [1, 2], что чувствительность растений зависит от их генетической природы, включая средний объем ядра, число и длину хромосом. Она связана и с размером семян, их влажностью и степенью зрелости [3].

У изученных нами видов разница в число хромосом незначительные (у вида красного $2n=24$, а крупноцветкового—26). Они резко отличаются по размерам семян и толщине семенной оболочки. У красиль-

ного ленка семена мелкие и имеют тонкую оболочку, что играет существенную роль в процессе проницаемости химических мутагенов. Это обстоятельство играет существенную роль в проценте выживаемости. У указанного вида выживаемость растений значительно ниже, чем у крупноцветкового ленка. По этому параметру различия в экспериментах отмечаются только в степени проявления. Подавляющее влияние выявляется наиболее сильно в первый год.

Под влиянием разных концентраций НММ в двухгодичных экспериментах одинаковых закономерностей не отмечается, особенно—в изменении частоты хромосомных перестроек. Так, с повышением концентрации (от 0,012 до 0,04%) частота индуцированных перестроек у красильного ленка в первый год не изменяется и только при концентрации 0,05% по сравнению с 0,04% увеличивается в 2 и более раза. Однако во второй год увеличения частоты отмечается при 0,04% концентрации, а при 0,05% растворе по сравнению с 0,04% она уменьшается в 5 раз и в 2 раза—по сравнению с 0,012% концентрацией. У крупноцветкового ленка в вариантах 0,025% и 0,05% концентраций в первый год нет изменений по частоте хромосомных перестроек, а во второй—отмечается прямая зависимость частоты перестроек от концентрации мутагена (см. табл.). Аналогичные картины наблюдались и у мягкой пшеницы при воздействии НММ и 1,4-бис-диазо-ацетилбутана [4].

Необходимо отметить, что НММ у ленка индуцирует малое число хромосомных перестроек, максимальная частота которых достигает 1,7%. Среди декоративноцветочных растений подобное явление наблюдается и у китайской астры [5]. Однако в других исследованиях (на пшенице) отмечено сильное повреждающее действие НММ на хромосомы [6]. По-видимому, в данном случае немаловажную роль играет генотип растений. У ленка частота возникновения хромосомных перестроек низкая и при воздействии другими алкилирующими мутагенами [7, 8]. Обнаружено, что у исследованных двух видов ленка очень низкий уровень спонтанных повреждений хромосом. У красильного ленка в контроле не обнаружены перестройки хромосом, а у крупноцветкового вида максимальная частота достигает 0,6%. Следовательно, на этот объект НММ оказывает мягкое действие, при этом не отмечается прямая зависимость между понижением всхожести семян и частотой возникновения хромосомных перестроек. Однако, как и у других объектов, у ленка также сохраняется специфическое действие НММ в проявлении типов перестроек. У двух видов ленка имеет место численное преобладание ацентрических фрагментов над дицентрическими хромосомами. Но, как показывают данные таблицы, величина их отношения варьирует как при разных концентрациях, так и в разные годы в пределах одной и той же концентрации. При этом красильный ленок отличается от крупноцветкового тем, что хромосомные перестройки, индуцированные НММ, характеризуются наиболее низким отношением ацентрических фрагментов к дицентрическим хромосомам или полным отсутствием дицентрических хромосом (см. табл.).

Надо отметить, что в спектре хромосомных перестроек у двух видов ленка не обнаружено закономерной зависимости величины соотношений типов перестроек от применяемых концентраций. Из-за низкой частоты хромосомных перестроек нельзя приписать им существенную роль в угнетении всхожести семян и гибели растений. Их следует рассматривать как независимые друг от друга явления, хотя они определяются изменениями, происходящими под воздействием данного фактора на одни и те же структуры и процессы.

Таким образом, основываясь на результатах проведенных экспериментов, можно заключить, что НММ, являясь сильным мутагеном, тем не менее у ленка вызывает слабый цитогенетический эффект. При взятых концентрациях среди изучаемых параметров наиболее вариабельной является всхожесть семян. В разные годы различия частоты

хромосомных aberrаций и степень угнетения выживаемости растений при действии одних и тех же концентраций НММ, по всей вероятности, зависят от внутреннего состояния семян, сформировавшихся и созревших в неидентичных условиях.

Проблемная лаборатория
цитогенетики

Поступила 18.07.1983

ЛИТЕРАТУРА

1. Bottino P. Radiosensitivity studies on an interspecific grass hybrid.—*Heredity*, 1965, v. 56, № 5, p. 225.
2. Saric M. The effects of irradiation in relation to the biological traits of the seed irradiated. Effects of ionizing radiation on seeds.—*Internat. Atomic Energy Agency*. Vienna: 1961, p. 103.
3. Sybeng J. Quantitative analysis of radiation-induced sectorial discoloration of the first leaf of *Crotolaria intermedia*.—*Radiat. Bot.*, 1964, v. 7, № 2, p. 127.
4. Тавил М. В., Шкварников П. К. О перестройках хромосом, индуцированных некоторыми химическими веществами у мягкой пшеницы.—*Цитология и генетика*, 1980, т. XIV, № 4, с. 61—66.
5. Гукасян Л. А., Туманян Э. Р. Влияние НММ и НДММ на семена астры (*Callistephus chinensis* Ness.).—*Уч. записки ЕГУ*, 1980, № 3, с. 102—105.
6. Кулик М. И., Шкварников П. К. Влияние обработки сухих семян химическими мутагенами на хромосомные перестройки у твердой и мягкой пшеницы.—*Цитология и генетика*, 1969, т. 3, № 6, с. 523—531.
7. Погосян В. С., Агаджанян Э. А., Хачатрян Н. К. Цитогенетический анализ мутагенного действия диметилсульфата (ДМС) на *Coreopsis tinctoria* Nutt.—*Биол. журн. Армении*, 1974, т. 27, № 10, с. 40—45.
8. Погосян В. С., Агаджанян Э. А., Хачатрян Н. К. Цитогенетическое действие азотистого иприта у *Coreopsis tinctoria* Nutt.—*Биол. журн. Армении*, 1976, т. 29, № 10, с. 71—76.

Վ. Ս. ՊՈԳՈՍՅԱՆ, Է. Ա. ԱԳԱԶՅԱՆՅԱՆ, Ն. Կ. ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ

ՆԻՏՐՈՂՈՄԵԹԻԼՄԻՋԱՆՅՈՒԹԻ ԱՂԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՄԼՈՒԿ ԽՈՏԻ ՍԵՐՄԵՐԻ ՎՐԱ

Ա մ ֆ ո փ ո մ

Հոդվածում բերված են նիտրոզոմեթիլմիզանյութի ազդեցության արդյունքները մլուկ խոտի երկու տեսակների (*Coreopsis tinctoria* Nutt., *Coreopsis grandiflora* Hogg.) վրա:

Պարզվել է, որ նիտրոզոմեթիլմիզանյութը (ՆՄՄ) փորձարկվող տեսակների վրա թողնում է թույլ բջջագենետիկական ազդեցություն:

ՆՄՄ-ի նույն խտությունների ազդեցության դեպքում տարբեր տարիներում դիտված քրոմոսոմային խաթարումների հաճախականության, վերակառուցումների տիպերի հարաբերության, ինչպես նաև սերմերի ծունակության տոկոսի տարբերությունները, հավանաբար, պայմանավորված են ոչ նման պայմաններում ձևավորված սերմերում ընթացող ներքին երևույթներով: