

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 575.724

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ НИТРОЗОДИМЕТИЛМОЧЕВИНЫ  
 НА СЕМЕНА РАСТЕНИЙ *EMILIA FLAMMEA* GASS.

С. Г. ЕРВАНДЯН

Среди многочисленных химических мутагенов особое место по силе воздействия на генетический материал занимают нитрозосоединения. Влияя на хромосомы во все фазы клеточного цикла, они вызывают как хромосомные, так и хроматидные перестройки [6, 9]. Следует отметить, что в большинстве случаев эффект различных мутагенных факторов изучен в первом поколении. Между тем не менее интересно выявление его в дальнейших поколениях. Точка зрения о способности мутагенов вызывать потенциальные изменения в хромосомах получила широкое распространение [1, 3, 9]. Отмечается [15], что химические мутагены или мутагенные продукты их реакций с клеточными компонентами после прекращения воздействия еще длительное время сохраняются в клетках и оказывают мутагенное действие. Учитывая это обстоятельство, мы провели сравнительное изучение мутагенной активности нитрозодиметилмочевины (НДММ) на семена растений в  $M_1$  и  $M_3$ .

*Материал и методика.* В качестве исходного материала использовали семена *Emilia Flammea*, которые обрабатывались 0,025, 0,04, 0,05%-ными растворами НДММ при экспозиции 18 ч. После промывки семена ставились в термостат на проращивание при температуре 24°. Велись наблюдения за ходом их прорастания и определялся процент всхожести. Цитологический анализ проводился на временных ацетокарминовых препаратах.

*Результаты и обсуждение.* Изучение действия НДММ на прорастаемость семян *E. Flammea* показало, что уже на второй день после посева в испытуемых вариантах в  $M_1$  отмечается хорошая всхожесть. При этом следует отметить стимулирующее действие высоких концентраций этого соединения. Обычно с повышением дозы мутагена всхожесть семян понижается. Между тем одним из сопровождающих мутаген эффектов является стимуляция роста и развития под воздействием слабых доз химических мутагенов [4]. Повышение всхожести при низких концентрациях нитрозосоединений отмечено у ряда растений [2, 5]. Приведенные нами данные свидетельствуют о явлении обратного порядка. Так, если в контрольном варианте наблюдалась 85%-ная всхожесть, а при 0,025%-ной концентрации НДММ—90%-ная, то при более высо-

ких концентрациях—0,04 и 0,05%—этот показатель соответственно составлял 99,1 и 94,5% (табл.). Существует мнение, что при действии сильных химических мутагенов и супермутагенов феномен стимуляции имеет место не только при умеренных, но и высоких концентрациях [14]. Помимо этого, необходимо учесть и специфическую реакцию генотипа к воздействию фактору.

Изучение процесса всхожести семян растений третьего поколения ( $M_3$ ) показывает, что проявление стимуляции в основном затухает, хотя в варианте с низкой концентрацией оно в какой-то степени еще имеет место. Аналогичное действие других алкилирующих соединений, особенно в высоких концентрациях, нами было показано ранее [11, 12]. О стимулирующем действии ионизирующих излучений и химических мутагенов на отдельные органы животных и растений имеются данные во многих исследованиях [4, 5, 13, 14, 16, 17]. Однако генетические механизмы этого явления изучены недостаточно. Указывается, что эффект носит длительный и массовый характер и сохраняется, как стойкое наследственное изменение [4]. Предложена «токсикогенетическая» гипотеза радиостимуляции, согласно которой процессы интоксикации обуславливают ускорение темпов метаболизма: активизируется клеточное деление, ускоряется рост и развитие организма [12]. Рапортом была выдвинута концепция двойной генетической природы стимуляции [13, 14], согласно которой генетическим механизмом стимуляции может явиться высокая гетерозиготность или же индуцированные модификации. Приведенные данные свидетельствуют о том, что следует должное внимание уделять и другой стороне мутагенного воздействия—явлению стимуляции, так как в экспериментальном мутагенезе оно имеет большое научное и практическое значение.

Таблица  
Частота нарушений клеточного деления при действии НДММ на семена  
E. Hammea

Концентрация мутагена, %	Число проконтрольрованных клеток	Число нарушенных клеток	% нарушенных клеток	Всхожесть семян, %
$M_1$				
0,025	351	44	12,5±1,76	90
0,04	1079	114	10,3±0,26	99,1
0,05	958	68	7,09±0,24	94,5
Контроль	875	20	2,2±0,14	85
$M_3$				
0,025	1007	52	5,1±0,20	92
0,04	845	44	5,2±2,2	86
0,05	1814	170	9,1±0,20	85
Контроль	1883	50	2,6±0,10	89

Изучалось нарушение хромосом, индуцированных разными концентрациями НДММ. Из приведенных в таблице данных видно, что процент этих нарушений в клетках первичной меристемы корешков во

всех вариантах по сравнению с контролем значительно больше. Довольно разнообразен и спектр их. Одним из часто встречающихся типов нарушений ядерного аппарата является фрагментация, переломка отдельных хромосом, количество которых может быть различным. Создается впечатление, что количество хромосом увеличилось, хотя в испытуемых с ИДММ вариантах в клетках корешков меристемы наблюдается явление индуцированной полиплоидии. При этом в одних клетках количество хромосом равно 20, т. е. произошло удвоение кратного числа, в других наблюдается увеличение этого числа на 3—4. В это время основное количество хромосом (6—7) еще лежит на экваторе, а 3 или 4 уже на полюсах. По-видимому, причиной отставания хромосом можно считать либо нарушение синхронности движения их, вследствие чего они равномерно не распределяются по полюсам, либо нарушение функции центромеры. Вследствие этого в рассмотренном материале часто встречались 6+4 или 7+3 группировки хромосом. Наряду с нарушениями общего порядка, встречались также хромосомные нарушения типа делеций, транслокации. Особенно много таких клеток было в вариантах с низкими концентрациями мутагена. Наибольшая частота нарушений отмечалась при концентрации 0,025—12,5%, т. е. существует обратная зависимость между концентрацией мутагена и процентом индуцированной мутации. В вариантах с высокой концентрацией наблюдалось понижение процента нарушений: 10,3%—при 0,04%-ной и 7,09%—при 0,05%-ной. Характерной особенностью влияния алкилирующих соединений на выход мутаций является несоответствие между низкими и высокими концентрациями мутагена с единицей дозы. Об относительно большой эффективности малых доз по сравнению с высокими указывается в ряде работ [7, 8]. Этот вывод важен и представляет большого интереса для гигиенистов и токсикологов при учете влияния различных химических соединений [7].

Сравнение данных цитогенетического анализа в  $M_1$  и  $M_3$  свидетельствует о том, что у *E. fluminea* как в первом, так и в третьем поколении в меристематических клетках корешков процент индуцированных нарушений существенно превышает контроль. В настоящее время явление продленного мутагенеза, при котором потенциальные поражения в течение нескольких клеточных циклов реализуются в структурные мутации хромосом, установлено в отношении различных факторов [8, 15]. Переходя через митоз, потенциальные повреждения претерпевают репликацию и обнаруживаются в виде aberrаций хромосом [11]. Об этом свидетельствуют и полученные нами данные. Из таблицы видно, что действие ИДММ сказывается и на третьем поколении. При этом соотношение доза—эффект проявляется относительно, но, главное, по сравнению с контролем наблюдается достоверное повышение клеточных нарушений. Спектр хромосомных нарушений почти однотипен как в  $M_1$ , так и в  $M_3$ .

Полученные данные наводят на мысль, что испытуемое соединение, особенно в  $M_1$ , проявляет двойное действие: при одних физиологических

процессах (всхожесть) оно активно в высоких концентрациях, а при других (деление) — в сравнительно низких. Корреляция проявляется в том, что в вариантах с высокой всхожестью наблюдается низкий уровень хромосомных нарушений и наоборот. Следующая особенность заключается в том, что действие этого мутагена не исчерпывается в первом поколении. Такой же эффект другого алкилирующего агента — ДМС — нами был показан на семенах хризантем [10]. Следовательно, потенциальные возможности мутагенного действия могут сохраняться и реализовываться в дальнейших поколениях.

Ереванский государственный университет,  
проблемная лаборатория цитологии

Поступило 25.II 1980 г.

ՆԻՏՐՈՂՈՒԹՅԵԹԻՎԱՆՑԱՆՅՈՒԹԻ ԱԶԳԵՅՈՒԹՅԱՆ ԱՐԴՅԱՆԱՎԵՏՈՒԹՅՈՒՆԸ  
EMILIA FLAMMEA ԲՈՒՅՍԵՐԻ ՍԵՐՄԵՐԻ ՎՐԱ

Ս. Գ. ԵՐՎԱՆՅԱՆ

Ուսումնասիրվել է նիտրոզոդիմեթիլմիզանյութի (ՆԴՄՄ) տարբեր խտությունների ազդեցությունը *Em. flammea* բույսերի սերմերի վրա  $M_1$ -ում և  $M_3$ -ում: Ստացված տվյալները թույլ են տվել եզրակացնելու, որ ՆԴՄՄ ունենում է խթանող ազդեցություն սերմերի ծլունակության վրա: Սուտագենի խտության և քրոմոսոմային խանգարումների ելքի միջև չկա ուղիղ համեմատական կապ: Ինչպես  $M_1$ -ում, այնպես էլ  $M_3$ -ում նկատվել է շեղումների բարձր տոկոս:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гриних Л. И. Сб. Чувствительность организмов к мутагенным факторам и возникновению мутации, Вильнюс, 1973.
2. Гукасян Л. Г., Акопян Дж. И. Биолог. ж. Армении, 28, 1, 1975.
3. Демин Ю. С. Успехи совр. биол., 78, 2, 5, 1974.
4. Демченко С. И., Овсяникова М. Н., Острова А. Я. Сб. Чувствительность организмов к мутагенным факторам и возникновению мутации, 3, Вильнюс, 1977.
5. Демченко С. И., Беликова А. Ф. Сб. Химический мутагенез и гибридизация, М., 1978.
6. Дубинина Л. Г., Дубинин Н. П. Генетика, 4, 2, 1968.
7. Дубинина Л. Г. Лейкоциты крови человека как тест-система для оценки мутагенов среды. М., 1977.
8. Дубинина Л. Г., Курашова З. И., Сергиевская С. П. Генетика, 15, 2, 1979.
9. Дубинин Н. П., Акифьев А. П. Успехи совр. биол., 69, 2, 1970.
10. Ервандян С. Г. Уч. зап. ЕГУ, 1, 1976.
11. Ервандян С. Г., Батикян Г. Г. Биолог. ж. Армении, 30, 8, 1977.
12. Протопопова Е. М., Багрова А. М., Григорьева Г. А. Генетика, 15, 2, 1979.
13. Рапопорт И. А. В кн. Мутационная селекция. М., 1963.
14. Рапопорт И. А. Сб. Химический мутагенез и селекция. М., 1971.
15. Сидоров Б. И., Соколов В. С., Андреев В. С. Генетика, 1, 1, 1965.
16. Стрелчук С. И. Цитология и генетика, 12, 5, 1978.
17. Тимофеев-Ресовский И. В. Биофизика, 1, 7, 1956.