

МОДИФИЦИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ ГУМАТА НАТРИЯ НА ГЕНЕТИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ФЕНТИУРАМА

В. С. ПОГОСЯН, Э. А. АГАДЖАНИН, А. И. ГОРОВАЯ, Н. К. ХАЧАТРЯН

Ереванский государственный университет, проблемная лаборатория цитогенетики

На высокочувствительной тест-системе—волосках тычиночных нитей Tradescantia clone 02 показано, что гумат натрия значительно снижает частоту соматических мутаций, индуцированных фентиурамом.

Ուսումնասիրվել է հումուսային բնույթ ունեցող նատրիումի հումատի մոդիֆիկացիոն ազդեցությունը սերմերի ախտահանել նյութի՝ ֆենտիուրամի գենետիկական էֆեկտի վրա: Արդյուն զերդաշուն տեստ-սիստեմ օդազարմվել է ն տրադենտանցիայի 02 կլոնի առկաթիկների մազիկները:

Նատրիումի հումատի ազդեցության դեպքում նկատվել է ֆենտիուրամով մակամված սոմատիկ մուտացիաների հանտահանություն զգալի կերպով:

The modified action of substance humus-nature sodium humate on genetic effect of mordant seed-phentyuram used with supersensitive test system of stamen hair cells of Tradescantia clone 02 has been studied.

A great decrease of somatic mutation frequency induced by phentyuram is observed with the effect of humatic sodium.

Фентиурам—гумат натрия—соматические мутации—волоски тычиночных нитей

Известно, что в различных сферах производства и в быту ежедневно используется свыше 60.000 химических соединений, из которых большинство искусственно синтезированы и являются загрязнителями окружающей среды с выраженным гонотоксическим эффектом. Возникает необходимость дать не только экологическую, но и генетическую оценку этих веществ. К числу агентов, обладающих потенциальной генетической опасностью, относятся химические средства защиты растений—пестициды, которые занимают девятое место по степени загрязнения биосферы [4, 7]. Однако повышение устойчивости вредителей сельского хозяйства к пестицидам вынуждает не сокращать, а расширять применение комбинированных препаратов, отдельные компоненты которых аддитивно или синергически усиливают их защитное свойство. Одним из таких препаратов, широко применяемых в сельском хозяйстве в качестве протравителей семян, является фентиурам, представляющий собой смесь ТМТД—40%, гамма-изомера ТХЦГ—20%, ТХФМ—10% и каолина—30%. Названный препарат считается малоопасным. Его ПДК в воздухе составляет 1 мг/м³. Однако уже в 80-х годах стало известно, что он оказывает мутагенное действие на почвенные грибы вертицеллы [5]. Его мутагенный потенциал выявлен и на соматических клетках млекопитающих [1]. Возникает необходимость применения антидотов, которые, не действуя на пестицидные свойства, снижают мутагенную активность подобных ядохимикатов.

Сокращение: ВТН—волоска тычиночных нитей

В условиях создавшегося химического стресса уже разрабатывается достаточно широкий спектр антидотов. В этом отношении весьма целесообразными оказались препараты естественного происхождения, как, например, вещества гумусовой природы, в частности, гумат натрия.

В настоящем сообщении представлены результаты изучения возможности модификации гуматом натрия мутагенного действия фентиурама в соматических клетках высокочувствительного тест-объекта — традесканции клона 02.

Материал и методика. Для выявления возможности модификации гуматом натрия пагубного влияния фентиурама на генном соматических клеток традесканции применяли тест-систему ВТН клона 02, регистрирующую рецессивные мутации в виде розовых мутационных событий и генетически неопределенные мутации в виде бесцветных мутационных событий.

Сеянцы традесканции погружали в водные растворы 0,01%- и 0,1%-ного фентиурама на 18 ч, после чего на то же время их помещали в раствор гумата натрия 0,005—0,01- и 0,1%-ной концентрации. Контролем служили растения с необработанными сеянцами. Помимо мутационных событий учитывали и морфологические изменения в волосках (ветвление и низкорослость). В каждом варианте анализировали 32.000—70.000 волосков тычиночных нитей.

Результаты и обсуждение. Установлено, что програвитель семян с/х растений фентиурам, считающийся практически безвредным веществом, в тест-системе ВТН традесканции проявляет значительную мутагенную активность.

При 0,01%-ной концентрации его частота рецессивных розовых мутационных событий превосходит контрольный уровень в 13 раз, а при 0,1%-ной — в 23 раза. По сравнению с контролем в 7—10 раз повышается и частота бесцветных — генетически неопределенных мутационных событий (рис. 1). При воздействии програвителя в ВТН традес-

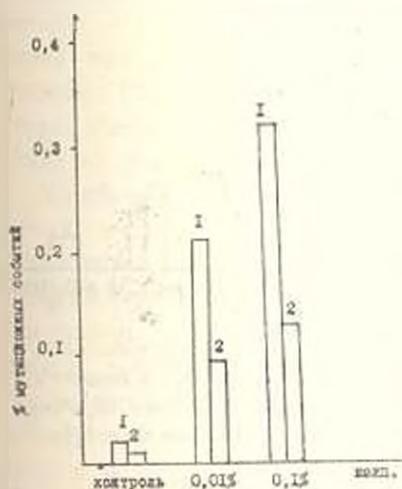


Рис. 1.

Рис. 1. Частота розовых (1) и бесцветных (2) мутационных событий при обработке фентиурамом.

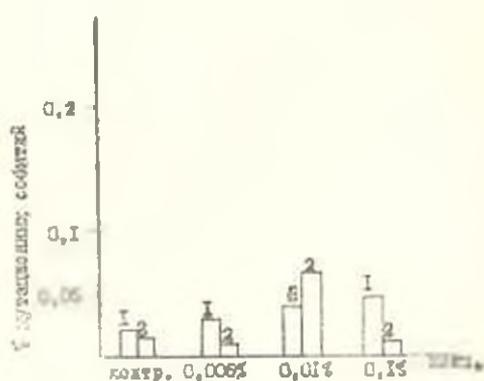


Рис. 2.

Рис. 2. Частота розовых (1) и бесцветных (2) мутационных событий при обработке гуматом натрия.

кашши выявляется и ряд морфологических изменений. Усиливается процесс разветвления волоска, формируются низкорослые волоски (содержащие не более 10 клеток). Процент последних с повышением концентрации протравителя резко увеличивается. Повышение частоты низкорослых волосков, или невыживших, на фоне протравителя является суммарной реакцией всего метаболизма, проходящего в клетках ВТН. Вероятно, фентиурам, изменяя метаболизм клетки, действует на геном, приводя к появлению соматических мутаций, которые с повышением концентрации учащаются.

Иная картина отмечается при воздействии гумата натрия. Установлено, что в пределах 0,005%-ной концентрации он не увеличивает спонтанный уровень мутационных событий (рис. 2), а появившиеся морфологические изменения составляют незначительное количество. При обработке бутонов традесканции 0,01 и 0,1%-ной концентрациями гумата натрия частично повышается (в 2—3 раза) частота рецессивных розовых мутационных событий (рис. 2). При подсчете генетически неопределенных бесцветных мутационных событий максимальное повышение имело место только при 0,01%-ной концентрации. Эти данные свидетельствуют о том, что высокие концентрации гумата натрия имеют слабо выраженную мутагенную активность, а эффект низких сводится к спонтанному уровню.

При совместной обработке фентиурамом и гуматом натрия существенно снижается частота соматических мутаций по сравнению с эталонной в вариантах с одним протравителем (рис. 3). Однако и в этом

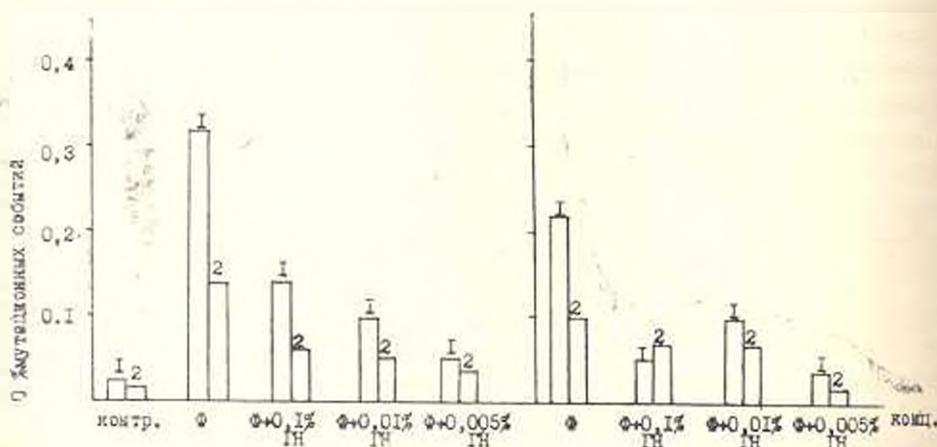


Рис. 3. Частота розовых (1) и бесцветных (2) мутационных событий. а—при обработке бутонов 0,1%-ным раствором фентиурама (Ф) и совместном действии Ф + разные концентрации гумата натрия (ГН); б—при обработке бутонов 0,01%-ным раствором Ф и совместном действии Ф и ГН.

случае частота соматических мутаций (розовых и бесцветных мутационных событий) все же во много раз превышает спонтанный уровень. Наиболее эффективное действие гумата натрия отмечается при самой низкой (0,05%) концентрации его, которая при совместном действии с наимышей концентрацией фентиурама (0,1%) в 6,2, а

при 0,01%-ной в 5,5 раза снижает частоту рецессивных—розовых мутационных событий, индуцируемых фентиурамом, и в 3—3,5 раза бесцветных—генетически неопределенных мутационных событий. Гумат натрия при совместном действии с фентиурамом резко снижает (в 1,3 раза) частоту рецессивных розовых мутационных событий и в варианте с наивысшей концентрацией (0,1%), которая применялась после обработки 0,01%-ной концентрацией фентиурама (рис. 3). Во всех вариантах совместной обработки биологически активный препарат гуминовых кислот проявляет себя как защитное вещество, обладающее широким спектром действия.

Анализ полученных нами результатов позволяет считать, что при совместной обработке фентиурамом и гуматом натрия появляется тенденция к снижению соматических мутаций и таких морфологических изменений, как разветвление и образование низкорослых волосков, индуцированных фентиурамом. При этом резко снижается частота микроструктурных мутационных событий в волосках, большая часть которых, по мнению ряда авторов [8], возникает не в результате случайной ассоциации независимых событий, а гетерозиготности хромосом дочерних клеток (после возникновения мутаций), которые способны выщеплять мутантные клетки в процессе более поздних митотических делений.

Исследования показали, что в случае применения одного только протравителя спектр мутационных событий состоит из 1—12 и более клеток, расположенных в терминальном, субтерминальном, центрическом и базальном участках волоска. При совместном действии уменьшается не только число мутантных клеток и событий, достигая 1—5, но и меняется их расположение. Преобладает терминальное и субтерминальное расположение мутационных событий.

Известно, что гумусовые вещества участвуют в релаксационных процессах в клетке и ускоряют нормализацию белоксинтезирующей системы при неблагоприятных условиях, в том числе при действии пестицидов [2]. В литературе [3—6] указывается, что гумат натрия является биологическим протектором, оказывающим положительное влияние на клеточный цикл и фотосинтетический аппарат. Вероятно, при обработке гуматом натрия указанные выше процессы играют важную роль в снижении частоты соматических мутаций, индуцированных фентиурамом.

Таким образом, снижение частоты индуцируемых протравителем фентиурамом соматических мутационных событий, а также разветвления и низкорослость ВТН говорят о том, что физиологически активное вещество гумат натрия при совместной обработке с протравителем нормализует функциональную активность клеток ВТН традесканции и повышает их резистентность к фентиураму.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бодитова Л. М., Пашик Ю. В. Цитология и генетика. 21, 1, 54—57, Киев, 1987.
2. Горюзия А. И., Кулик А. Ф., Ткаченко Л. К., Филлипова Т. В., Христеани Л. А. В сб: Нуклеиновые кислоты и хроматин растений. 34—39, Киев, 1981.

3. Горювая А. И., Огинова И. А. V съезд ВОГиС им. П. И. Вавилова. Тез. докл. 107, М., 1987.
4. Ковда В. С., Глазюнская М. А., Сиколов М. С., Стрехозов Б. Л. Изв. АН СССР, сер. биол., 1, 120—124, 1977.
5. Королёва И. С., Кисьяненко А. Г., Поргенко Л. Г., Рябова И. М. В сб.: Генетические последствия загрязнения окружающей среды, 3, 145—152, М., 1980.
6. Куинер Г. Л. В кн.: Гумусовые удобрения, теория и практика их применения, 8, 94—97, Днепропетровск, 1983.
7. Соколов М. С. В сб.: Профилактическая токсикология, 2, 1, 163—173, М., 1984.
8. Mericle L. W., Mericle R. P. Genetics, 73, 4, 575—582, 1973.

Поступило 22.VI 1990 г.

Биолог журн Армении, № 9 (43), 1990

УДК 577.1:616—081:688.9

ИЗМЕНЕНИЕ АКТИВНОСТИ АРГИНАЗЫ ПЕЧЕНИ КРЫС В ПРОЦЕССЕ ГЕПАТОКАНЦЕРОГЕНЕЗА, ИНДУЦИРОВАННОГО ДИЭТИЛЕНИТРОЗАМИНОМ

А. С. МИКАЕЛЯН, М. А. ДАВТЯН, Г. Р. ВАРДАПЕТЯН*

Ереванский государственный университет, кафедра биохимии и кафедра биофизики*

Показано, что выявляемые в процессе опухолеобразования, индуцированного диэтилнитрозамином, изменения активности аргиназы отражают происходящие при этом изменения в функциональном статусе печеночной ткани. Обсуждается роль отдельных изоферментов в процессах опухолевого вырождения.

Ուսումնասիրված էն ադրինազայի ինչպես ամբողջական, այնպես էլ նրա առանձին իզոֆերմենտների ակտիվության՝ զիմֆիլիտարոզամինով հարուցված լյարդաբաղակազոյությունների ընթացքում առիկ անկցող փոփոխությունները Յուլյո է տրված, որ ադրինազայի ակտիվության՝ ուսուցարոյության ընթացքում բացահայտվող փոփոխությունները արտացոլում են լյարդի նյութաձմորի ֆունկցիոնալ կարգավիճակի՝ այդ ընթացքում առիկ ունկցող փոփոխությունները Քննվում է առանձին իզոֆերմենտների զերր ուսուցարյին ալլասերման ընթացքում:

There have been investigated changes of both the total arginase activity and that of its separate isoenzymes in the process of diethylnitrosamine-induced hepatocarcinogenesis. We have demonstrated that arginase activity changes during tumor generation reflect changes occurring thereat in the functional state of liver tissue. There has been discussed the role of separate isoenzymes in the process of tumor degeneration.

Аргиназа—хроматин—гепатоканцерогенез—диэтилнитрозамин.

Как известно, детоксикация аммиака путем его включения в биосинтез мочевины осуществляется с помощью аргиназы, которая является одним из ключевых ферментов орнитинового цикла [3].

Проведенные ранее эксперименты показали, что активность аргиназы при опухолеобразовании претерпевает существенные изменения. Однако, если в гепатомах с высокой скоростью развития наблюдается

Сокращения: ДЭНА—диэтилнитрозамин.