

Биология

УДК 575.24.581.15.581.3

М.Б. МАТЕВОСЯН, В.С. ПОГОСЯН, Э.А. АГАДЖАНЫАН, А.Л. АТОЯՆՇ,
Р.М. АРУՆՅԱՆ

ПРИМЕНЕНИЕ ТРАДЕСКАНЦИИ (КЛОНА 02) ДЛЯ МОНИТОРИНГА
ГЕНОТОКСИЧНОСТИ ВОДНЫХ ОБРАЗЦОВ Р. РАЗДАН В ПРЕДЕЛАХ
г. ЕРЕВАНА

В течение двух лет (2000–2001) проведены исследования генотоксичности компонентов водных проб в реке Раздан (на территории г.Еревана) с помощью теста соматических мутаций в волосках тычиночных нитей традесканции.

С целью определения генотоксичности воды были выбраны 6 пунктов для сбора ее образцов. Результаты наблюдений свидетельствуют об изменении частоты мутагенной активности в пробах в зависимости от степени загрязненности реки разными отходами в разные месяцы и годы. Наиболее загрязнены пробы из пунктов 4 (стадион “Раздан”) и 6 (Ереванское озеро), повышающие частоту рецессивных мутационных событий. Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности использования традесканции (клона 02) для изучения загрязнения вод.

Интенсивность мутационного процесса является одной из важнейших характеристик изменяющихся условий окружающей среды. Для ее, оценки весьма важно применение растительных тест-систем [1]. При этом показана высокая эффективность теста волосков тычиночных нитей (ВТН), растений традесканции, гетерозиготных по окраске цветка, в частности для оценки химического загрязнения вод [2]. С применением данного теста было обнаружено, что из большинства притоков р. Лянг (Китай) наибольшей генотоксичностью обладали пробы вод, взятые в пределах г. Гуалина, что объясняется накоплением в реке загрязнителей городских и промышленных стоков[3]. Выявлено повышение частоты встречаемости анафазных аберраций, микроядер в тетрадах и генных мутаций в ВТН традесканции, обработанных водами неглубоких водоемов [4]. С применением этих же тестов выявлена генотоксичность тяжелых металлов [5], пестицидов [6], компоста [7], мусорных свалок [8] и почв фермерского хозяйства, орошаемого сточными водами [9].

В настоящее время применение разных тестов традесканции является весьма продуктивным для индентификации генотоксических загрязнителей

водных образцов [10, 11]. С их помощью можно проводить интегральный мониторинг для выявления действия ксенобиотиков.

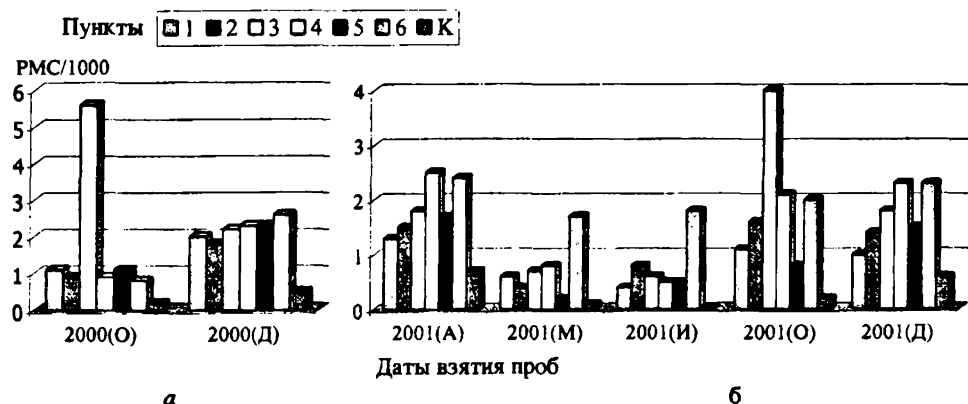
Тест ВТН является весьма чувствительной тест-системой для выявления мутагенной активности как физических, так и химических факторов [12]. Самыми чувствительными к мутагенным факторам у гетерозиготного по окраске цветка гибридного диплоидного клона 02 традесканции являются молодые бутоны, в ВТН которых еще продолжается активное деление клеток. При действии мутантных факторов в зрелом волоске формируются мутантные секторы, состоящие из одной или более клеток розовой или бесцветной окраски. Появление указанных типов клеток (среди нормальных голубых) является следствием возникновения точечной мутации [13].

С применением теста ВТН традесканции (Трад-ВТН) нами изучена частота индукции генных мутаций водными пробами, взятыми из р. Раздан.

Материал и методика. Для оценки суммарной мутагенной активности загрязнителей р. Раздан в пределах г. Еревана нами было выбрано 6 пунктов, куда сливаются бытовые стоки города. Пункты пронумерованы по течению реки: 1 пункт – Давидашенский мост, 2 – 650 м до Киевского моста, 3 – Киевский мост, 4 – стадион “Раздан”, 5 – ул. 1 Мая (перед впадением в водохранилище), 6 – Ереванское озеро (у плотины).

Пробы вод брались в один и тот же день в разное время года в течение двух лет. Перед обработкой температура водных образцов была доведена до комнатной. Опыты проводились двумя способами: 1 – обработкой цветочных бутонов в водных пробах в течение 18 ч. (12/6 – дневной/ночной цикл), 2 – обработкой черенков с цветочными бутонами – 24 ч. (18/6). В обоих случаях подсчеты мутационных событий проводились через 7 дней после обработки растений.

В первый год (2000) исследования проводились в октябре и декабре, во второй (2001) – в месяцы всех сезонов года. Месяцы обозначены следующим образом: (А) – апрель, (М) – май, (И) – июнь, (О) – октябрь, (Д) – декабрь (см. рис.).



Частота рецессивных мутаций в ВТН традесканции (клона 02) в разных водных пробах р. Раздан в 2000 г. (а) и 2001 г. (б).

С применением теста Трад-ВТН учитывались рецессивные (розовые) мутационные события (РМС). Контролем служила водопроводная вода г.

Еревана. Кроме соматических мутаций, отмечались также некоторые морфологические изменения как в ВТН (карликовые и ветвящиеся волоски), так и в цветках (число чашелистиков, лепестков и тычинок). Для анализа каждой пробы было подсчитано 10000–20000 ВТН, а расчеты велись в среднем на 1000 волосков. Полученные данные статистически обрабатывались с использованием критерия Стьюдента.

Результаты и обсуждения. Из данных, приведенных на рисунке, следует, что в пробах 2000(О) по сравнению с контрольным вариантом того же месяца отмечается соответствующее повышение частоты РМС (см. рис., а). Максимальное повышение (в 28 раз) мутационных событий по сравнению с контрольным уровнем отмечается в пробах 3-его пункта. В остальных пунктах она превышает контроль в 4.0–5.5 раз.

В пробах 2000(Д) повышение мутагенной активности отмечается в пределах 3.6–5.2 раза. Во второй год исследования, когда были включены и пробы вод всех сезонов, в пробах 2001 (А) и (М) частота РМС в некоторых пунктах превосходит контрольный уровень в 3.6–17.0 раз. Своей высокой мутагенной активностью в пробах 2001 (А) и (М) особенно отличаются воды, взятые из 4-го и 6-го пунктов (см. рис., б). В пробах 2001(И) частота РМС достигает своего пика в пункте 6. Данный пункт находится у плотины, и в нем могут скапливаться загрязнители. В пробах 2001 (О) пик РМС отмечается в пункте 3, где их частота превосходит контрольный уровень в 20 раз. Кроме того, в 2001 (0) высокой частотой РМС отличаются также пробы, взятые из 6-го и 4-го пунктов, где их частота превосходит контроль соответственно в 10.0 и 10.5 раз. Для РМС в 2001(Д) результаты сходны с таковыми 2001 (А). Здесь также высокой мутагенной активностью вод, превосходящей контрольный уровень в 3.8 раз, отличаются пункты 4 и 6.

Таким образом, можно отметить, что изменения частоты мутационных событий зависят от степени загрязненности речной воды разными бытовыми отходами. Наиболее загрязнены воды в пунктах 4 и 6. Иная картина отмечается в октябре, когда самая высокая частота РМС отмечается в пробах 3-его пункта. По-видимому, изменение подобного рода связано с отходами местного происхождения, которые скапливаются после летнего сезона на данном участке.

*Научно-исследовательская лаборатория
цитогенетики*

Поступила 01.07.2002

ЛИТЕРАТУРА

1. Constantin N.J., Owens E.T. – *Mutat. Res.*, 1982, v. 99, p.1–12.
2. Grant W.F., Lee H.G., Logan D.M., Salomone M.F. – *Mutat. Res.*, 1992, v. 270, p. 53–64.
3. Jiang Y.G., Yu Z.D., Liu G.Z., Chen R.Z., Peng G.Y. – *Mutat. Res.*, 1999, v. 426, p. 137–141.
4. Kong M.S., Ma T.H. – *Mutat. Res.*, 1999, v. 426, p. 221–228.
5. Fomin A., Paschke A., Arndt U. – *Mutat. Res.*, 1999, v. 426, p. 173–181.
6. Mohammed K.B., Ma T.H. – *Mutat. Res.*, 1999, v. 426, p. 193–199.
7. Cabrera G.L., Rodriguez D.M.G., Maruri A.B. – *Mutat. Res.*, 1999, v. 426, p. 201–206.
8. Cabrera G.L., Rodriguez D.M.G. – *Mutat. Res.*, 1999, v. 426, p. 207–210.
9. Cabrera G.L., Rodriguez D.M.G. – *Mutat. Res.*, 1999, v. 426, p. 211–214.
10. Ruiz E.F., Rabago M.E., Lecona S.U., Perer A.B., Ma T.H. – *Mutat. Res.*, 1992, v. 270, p. 45–51.

11. Ma T.H, Cabrera G.L., Cebulska-Wasilewska A., Chen R., Loarea F., Vandenberg A.L., Salamone M.F. – *Mutat. Res.*, 1994, v. 310, p. 211–220.
12. Осипова Р.Г., Шевченко В.А. – *Журн. общ. Биологии*, 1984, т. 14, № 2, с. 226–232.
13. Mericle L.W., Mericle R.P. – *J. Hered.*, 1971, v. 62, № 6, p. 323–329.

Մ.Բ. ՄԱԹԵՎՈՍՅԱՆ, Վ.Ս. ՊՈԴՈՍՅԱՆ, Է. Ա. ԱԴԱԶՅԱՆՅԱՆ, Ա.Լ. ԱԹՅԱՆՅ,
Ռ.Մ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ

ՀՐԱԶԴԱՆ ԳԵՏԻ ԶՐԵՐԻ ԳԵՆՈՏՈՔՍԻԿՈՒԹՅԱՆ ՄՈՆԻՏՈՐԻՆԳԸ ՏՐԱԴԵՍԿԱՆՑԻԱՅԻ 02 ԿԼՈՆԻ ԿԻՐԱՍՄԱՄԵ ԵՐԵՎԱՆ ԶԱՂԱՔԻ ՏԱՐԱԾՔՈՒՄ

Ամփոփում

Ուսումնասիրվել է Երևան քաղաքի տարածքով հոսող Հրազդան գետի ջրերի տարբեր նմուշների գենոտոքսիկոթյունը տրադեսկանցիայի 02 կլոնի առեջաքելերի մազիկների մուտացիաների բացահայտման տեստի կիրառմամբ երկու տարիների (2000–2001թ.) ընթացքում:

Ջրերի նմուշները վերցվել են վեց պունկտերից: Արձանագրվել են մուտագեն ակտիվության հաճախականության աճի տատանումներ տարբեր տարիների և ամիսների ընթացքում: Ռեցեսիվ մուտացիաների հաճախականությունը հատկապես բարձր է չորրորդ (Հրազդան մարզադաշտ) և վեցերորդ (Երևանյան լիճ) պունկտերից վերցրած նմուշներում:

Ստացված տվյալները վկայում են այն մասին, որ տրադեսկանցիայի 02 կլոնը նպատակահարմար է կիրառել աղտոտված ջրերի մուտագեն ազդեցության բացահայտման համար:

M.B. MATEVOSIAN, V.S. POGHOSIAN, E.A. AGADJANIAN, A.L. ATOYANTS,
R.M. ARUTUNIAN

APPLICATION OF TRADESCANTIA 02 CLONE FOR THE MONITORING OF THE GENOTOXICITY OF HRAZDAN RIVER WATER ON TERRITORY OF YEREVAN

Summary

During two years (2000–2001) the genotoxicity of components of water samples in river Hrazdan (on the territory of Yerevan) using test of somatic mutations in Tradescantia stamen hairs, clone 02 was investigated.

The 6 points for the collection of water samples were selected to determine the genotoxicity. The results of the observations witness the changes of mutagenic activity frequencies in samples depending on degree of contamination of river water with different waster during different months and years.

Water samples from point 4 (“Hrazdan” stadium) and point 6 (Yerevan lake) are the more contaminated samples, leading to elevation of the frequency of recessive mutation events. The results witness that it is reasonable to use the Tradescantia 02 clone for the investigation of water contamination on the territory of Yerevan.