

12. Матевосян Г. А., Гандилян П. А. Биолог ж. Арменин. 37, 4, 270—275. 1984.
13. Микасян А. К. Язменн Арменин. 203, Ереван, 1961.
14. Носатовский Н. А. Пшеница (Биология), 568, М., 1965.
15. Чубарян Т. Г. Изв. АН АрмССР, биол. наук. 3, 10, 905—915. 1950.

Поступило 6.II 1989 г.

Биолог. ж. Арменин. № 5.(42).1989

УДК 575.24.581.15:581.3

МУТАГЕННАЯ АКТИВНОСТЬ ПРОМСТОКОВ АГАРАКСКОГО МЕДНО-МОЛИБДЕНОВОГО КОМБИНАТА

Л. А. ГУКАСЯН, О. С. НИКОГОСЯН, Н. П. КАСПАРОВА

Ереванский государственный университет, проблемная лаборатория
цитогенетики, АрмНИПРОЦВЕТМЕТ, Ереван

Использованием традесканции клона 02 в качестве биотеста выявлена способность стоков Агаракского медно-молибденового комбината индуцировать соматические мутации, превышающие контроль в 2,5—3 раза. Установлено их угнетающее действие на процесс деления клеток волосков тычиночных нитей.

ՍԷ կլոնի տրադեականցիան որպես բիոտեստ օգտագործվելով պարզվել է, որ Ագարակի մեդնո-մոլիբդենային կոմբինատի խորանարդ ընդունելի է և ազդում է սոմատիկ մուտացիաներ, որոնք գերազանցում են առկա ընդունելի 2,5—3 անգամ: Այսպես, որոշվել է նաև նրանց մեղմ ազդեցությունը անդամային մազիկների բաժանման գործընթացի վրա:

By the use of tradescantia of the clone 02 is a biotest the ability of wastes of the Agarak copper-molybdenum combine to induce somatic mutations, exceeding the control by 2.5—3 times has been revealed. Their inhibitory influence on the process of division of cells of stamen hairs has been established.

Загрязнители среды—промотки—волоски тычиночных нитей традесканции.

Цветная металлургия одна из самых развитых отраслей промышленности в республике. НПО «Армцветмет» включает в себя три крупных комбината—АГМК, Занезурский и Агаракский ММК, которые в среднем за год только на технологические нужды потребляют приблизительно 75 млн м³ воды. Доля АММК составляет 14,7%. Часть используемой комбинатами воды в виде промышленных стоков сбрасывается в водоемы. Содержание в них большого количества загрязнений в виде частиц руды, шлака, солей, растворов кислот, щелочей [2], солей и ионов тяжелых металлов [1], обладающих мутагенной активностью, а также соединений, способных модифицировать мутагенные эффекты, требует оценки их генетического эффекта. С этой целью мы использовали растительный биотест традесканцию клона 02, которая благодаря своей чувствительности к различным загрязнителям среды позволяет

Сокращения: АГМК—Алавердский горно-металлургический комбинат, ММК—медно-молибденовый комбинат, АММК—Агаракский медно-молибденовый комбинат, ВТН—волоски тычиночных нитей.

определять их генетическую активность по тесту соматических мутаций [3, 4].

Материал и методика. Изучали мутагенное действие стоков АММК, который находится в юго-восточной части АрмССР, в частности, сливов хвостохранилища и цеха сгущения, а также вод реки Карчеван (малого притока реки Аракс) до и после сбрасывания стоков комбинатом.

Опыты проводили в теплице биологического факультета ЕГУ. Был применен метод однократного полива в утренние часы. Контролем служили тепличные растения с тем же режимом полива обыкновенной водой. Изучали частоту розовых мутационных событий среди голубых клеток ВТН гетерозиготного по окраске цветка растения традесканции клона 02. Учитывали также физиологические изменения. Просмотрено около 6—15 тыс. ВТН на вариант. Мутационные события, согласно применяемой методике, подсчитывали через неделю после завершения полива, в течение 30 дней.

Результаты и обсуждение. Проведенный анализ позволил установить, что во всех вариантах опыта частота розовых мутационных событий превышает контроль в 2,5—3 раза, составляя от $0,109 \pm 0,028$ до $0,138 \pm 0,035\%$ (табл.), тогда как в контрольном варианте уровень соматических событий равен $0,047 \pm 0,018\%$. Неудивительно, что воды реки Карчеван до сброса промышленных сточных вод также обладали значительной мутагенной активностью. В реку поступают воды из карьера с повышенным содержанием ионов тяжелых металлов, за счет попутного выщелачивания руд цветных металлов.

Слив сгустителя медного концентрата индуцировал мутации, в 2,5 раза превышающие контрольный уровень. Кроме того, он оказывал еще и частичное фитотоксическое действие: не только задерживалось цветение традесканции, но и в некоторых случаях наступала гибель растения. В этих водах содержатся в основном сульфид натрия и продукты его разложения.

Частота соматических мутаций при применении вод слива хвостохранилища и воды реки Карчеван после сбрасывания стоков комбината примерно одинакова (табл.).

Частота розовых мутационных событий в ВТН традесканции клона 02 при поливе водами стоков цветной металлургии

Вариант (изученные стоки)	Число проанализиро- ванных ВТН	Частота розовых мутационных событий		Спектр розовых мутацион- ных событий: % от общего числа мутаций		
		число	$\%, \pm m$	розовые мутационные события, состоящие из		
				одной и двух клеток	трех и более клеток	целых розовых волосков
1. Контроль	14 972	7	$0,047 \pm 0,018$	71,43	14,29	14,29
2. Река Карчеван до сброса	8 688	12	$0,138 \pm 0,039$ $p < 0,05$	25,0	25,0	50,0
3. Слив хвостохранили- ща	12 683	14	$0,109 \pm 0,028$ $p > 0,05$	21,43	28,57	50,0
4. Река Карчеван после сброса	11 833	11	$0,110 \pm 0,031$ $p > 0,05$	30,76	38,46	30,76
5. Слив цеха сгущения	5 990	7	$0,116 \pm 0,044$ $p < 0,05$	28,57	14,28	57,14

Анализ спектра расположения соматических мутаций показал, что чаще встречаются терминальные и субтерминальные, реже суббазальные розовые события, базальные не наблюдались.

Установлено также, что больше встречаются мутационные события, состоящие как из одной-двух клеток, так и целых розовых волосков. В контроле первые обнаруживались с наибольшей, а вторые с наименьшей частотой (табл.) В остальных вариантах исследования целые розовые волоски встречались чаще. При поливе водами стока цеха сгущения их частота, от общего числа мутаций, составляла $57,14 \pm 18,7$, а водами слива хвостохранилища — $50,0 \pm 13,3\%$ (рис. 1). Причем розовые

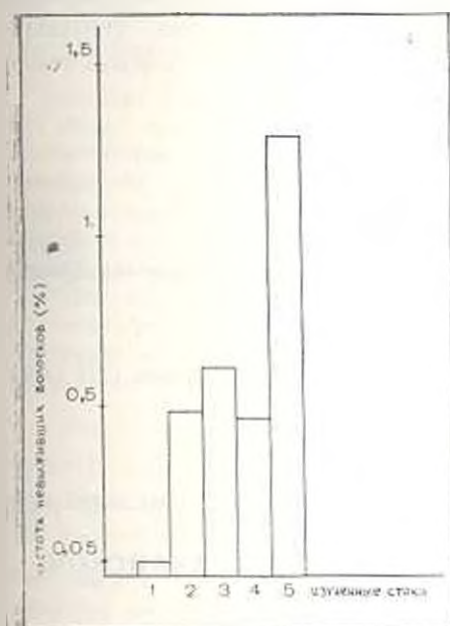


Рис. 1.

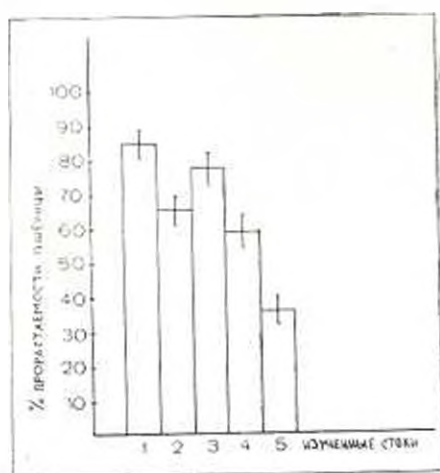


Рис. 2.

Рис. 1. Частота физиологических изменений в ВТН градискации клона 02 при действии стоков Агараковского медно-мolibденового комбината. 1. Контроль; 2. река Карчеван до сброса; 3. слив хвостохранилища; 4. река Карчеван после сброса; 5. слив цеха сгущения. На линии абсцисс: изученные стоки; на линии ординат: частота невыживших волосков (%). Процент ошибки составляет от 0,016 до 0,14; во всех вариантах $P < 0,001$.

Рис. 2. Прорастаемость семян пшеницы сорта Безостая 1 под действием стоков цветной металлургии. 1. Контроль; 2. река Карчеван до сброса; 3. слив хвостохранилища; 4. река Карчеван после сброса; 5. слив цеха сгущения. На линии абсцисс—изученные стоки, на линии ординат—процент прорастаемости пшеницы.

волоски оказались в большинстве случаев нежизнеспособными (содержали не более 12-ти клеток). Такие физиологические нарушения, проявляющиеся после полива данными сточными водами, очевидно, результат их сильного действия на нормальный ход деления клеток ВТН. Общая частота нежизнеспособных волосков (как розовых, так и голубых) после полива водами слива хвостохранилища, в составе которых имеются ионы тяжелых металлов и других соединений (S^{2-} , $S_2O_3^{2-}$, SO_4^{2-} ,

С1-), превышала контрольный уровень в 15,5 раз. Этот же сток больше других угнетал прорастаемость пшеницы сорта Безостая 1. Она составляла $35,5 \pm 3,3\%$ против $86,5 \pm 2,4\%$ в контроле (рис. 2).

Воды слива цеха сгущения иногда без предварительной очистки сбрасываются непосредственно в реку Карчеван. Они оказывают мутагенное действие на растения традесканции, проявляют угнетающий эффект.

Таким образом, изученные стоки цветной металлургии способны индуцировать соматические мутации. Установлено их угнетающее действие на процесс деления клеток, особенно при поливе водами слива хвостохранилища и цеха сгущения. Последние задерживают цветение растений и оказывают частичное фитотоксическое действие. Наблюдалось также угнетающее действие этого стока на прорастаемость семян пшеницы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бизилев А. В. Успехи современной генетики, 10, 101—114, 1982.
2. Новиков Ю. В. Охрана окружающей среды, 188—200, М., 1987.
3. Спэрриу Л., Шейер А. В кн.: Генетические последствия загрязнения окружающей среды, 50—62, М., 1972.
4. Mericle L. W., Mericle F. P. *Radial. Bot.*, 7, 6, 449—464, 1967.

Поступило 1.III 1989 г.

Биолог. ж. Армении, № 5.(42).1989

УДК 616.361—002—085.83.

МИКРОФЛОРА МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД ЛЕНИНАКАНСКОЙ КУОРТНОЙ ЗОНЫ АРМЯНСКОЙ ССР

А. В. ГАСПАРЯН, В. А. ИГУМНОВ, Д. А. МУРАДЯН

НИИ курортологии и физиотерапии МЗ АрмССР, Ереван

В минеральных водах Ленинанканской курортной зоны определены основные физиологические группы микроорганизмов, участвующих в формировании бальнеологических свойств этих вод. Доминирующими группами оказались бактерии рода азотобактер и сульфатредуцирующие, выявлена корреляция между органическим составом минеральных вод и численностью физиологических групп микроорганизмов.

Լենինականի կուրորտային գոտու հանքային ջրերում որոշվել են միկրոօրգանիզմների հիմնական ֆիզիոլոգիական խմբերը, որոնք մասնակցում են այդ ջրերի բալնոլոգիական առանձնահատկությունների կազմավորմանը: Ֆնդիշինող մասը հանդիսանում էն բակտերիաների տիպերից ազոտաբակտերի և սուլֆատոնեդուցողների, բացահայտված է կոռելյացիա հանքային ջրերի օրգանական կազմի և միկրոօրգանիզմների ֆիզիոլոգիական խմբերի քանակի միջև:

In mineral waters of Leninakan country place the main physiologic groups of microorganisms, taking part in the formation of balneological peculiarities of these waters, were defined. The prevailing autochthonous microflora was proved to be bacteria of *Azotobacter* and sulphate-reducing types. A correlation between organic composition of mineral waters and the number of physiologic groups of microorganisms was revealed.