

The results of the biochemical study of lipid spectrum of blood, thyroid gland, liver and kidneys in the male-mice in the experimental cholesterol atherosclerosis under the conditions of the gene correction are evaluated in this article. This correction is discovered to have the positive results.

БОДНАР Л.С., ГОРБУЛІНСЬКА С.М., ЩЕРБАКОВ С.М., БОДНАР І.В.

Львівський національний університет імені Івана Франка,

Україна, 79005, Львів, вул. Грушевського 4, e-mail: Gorbulinska@mail.ru

ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ СОРБЕНТІВ ДЛЯ ЗНЯТТЯ МУТАГЕННИХ ФОНІВ ВОДНИХ ЗРАЗКІВ, ВІДБРАНИХ ПОБЛИЗУ СМТ.СОСНІВКА ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Забруднення мутагенами ґрунтових і поверхневих вод, які є джерелами водопостачання, не може не впливати на якість питної води. Об'єктом дослідження були водні стоки породних відвалів Центральної збагачувальної фабрики (ЦЗФ), яка знаходиться приблизно в 3-х км від смт. Соснівка Сокальського району Львівської області. На ЦЗФ збагачується бідне вугілля з усіх шахт району, тому в породі представлені практично всі елементи таблиці Менделєєва, причому в різних формах. Ситуація ускладнена великою наявністю піриту (біля 1%) і сильною кислотністю стоків (рН 3,4 – 4,6). В зв'язку з цим спостерігається досить різкий сплеск захворювання серед населення смт. Соснівка та оточуючих сіл, зокрема на флюороз, гіпоплазію та ін.[1].

В роботі проаналізовані такі зразки водних стоків породних відвалів ЦЗФ:

- стік з терикону ;
- вода з дренажної канави ;
- вода з ставку біля терикону ;
- вода з озера біля с. Межиріччя ;
- питна вода смт. Соснівка;
- технічна вода;

Генотоксичне забруднення зразків вивчали в тесті Еймса на *Salmonella typhimurium* для виявлення індукції генних мутацій[4], методом соматичних мутацій та рекомбінацій на *Drosophilla melanogaster* [3] та методом домінуючих летальних мутацій на *Drosophilla melanogaster*[5].

При обстеженні води з території смт. Соснівка виявлено індукцію мутагенної активності на різних штаммах *Salmonella typhimurium* в тесті Еймса. Результати подані у таблиці 1.

Таблиця 1.

Індукція генних мутацій в тесті Еймса на штамі TA-98 *Salmonella typhimurium*

| Зразки | Кількість колоній ревертантів | | | \bar{X} | $\frac{\bar{X}_g}{\bar{X}_k}$ | Мутагенність, бали |
|----------------------|-------------------------------|-----|-----|-----------|-------------------------------|--------------------|
| | X1 | X2 | X3 | | | |
| Стік з терикону | 389 | 365 | 310 | 354,7 | 10,7 | 2 |
| Ставок біля терикону | 180 | 211 | 223 | 205 | 4,2 | 1 |

| | | | | | | |
|--------------------------|-----|-----|-----|------|------|---|
| Вода з дренажної канави | 207 | 359 | 402 | 323 | 7,0 | 1 |
| Озерце біля с. Межиріччя | 520 | 832 | 783 | 712 | 15,3 | 2 |
| Контроль | 36 | 40 | 25 | 33,6 | | |

На штамі ТА 98 рівень мутагенної активності води дренажної канави і ставка біля терикону можна оцінити 1 балом, реверсія до прототрофності здійснювалась від 4 до 7 разів більше в порівнянні з контролем. Найвищі показники індукції генних мутацій виявлено при дослідженні води з озера біля с. Межиріччя та стоку з терикону, показники реверсії сягали від 10 до 15 разів в порівнянні з контролем, мутагенність в цьому випадку оцінюється 2 балами (табл. 1). Таким чином, виходячи з результатів генотоксикологічних досліджень на штамі ТА 98 *Salmonella typhimurium* в досліджених зразках містяться хімреагенти, які здатні викликати мутації за механізмом зсуву рамки зчитування.

Результати на штамі ТА 100 показали, що генотоксикологічною активністю володіє лише зразок з стоку з терикону. Мутагенність оцінюється 1 балом, індукція генних мутацій іде за механізмом заміни пар основ. Всі інші зразки на штамі ТА 100 показали мутагенність на рівні контролю.

Таблиця 2

Вплив природного сорбенту глауконіту на мутагенну активність водних зразків на штамі ТА-100 *Salmonella typhimurium*

| Зразки | Кількість колоній ревертантів | | | \bar{X} | $\frac{\bar{X}_g}{\bar{X}_k}$ | Мутагенність, бали |
|--------------------------|-------------------------------|-----|----|-----------|-------------------------------|--------------------|
| | X1 | X2 | X3 | | | |
| Стік з терикону | 108 | 89 | 58 | 85,0 | 0,87 | 0 |
| Ставок біля терикону | 99 | 79 | 65 | 81,0 | 0,83 | 0 |
| Вода з дренажної канави | 102 | 100 | 93 | 98,0 | 0,61 | 1 |
| Озерце біля с. Межиріччя | 98 | 101 | 86 | 95,0 | 0,84 | 1 |
| Контроль | 101 | 97 | 96 | 98 | | |

При обстеженні генотоксикологічної активності зразків води відібраних поблизу смт. Соснівка виявлена їх мутагенна активність і на об'єкті *Drosophila melanogaster*. В тесті на домінуючі летальні мутації враховувались яйця з пізніми ембріональними летелями (кольорові), з домінуючими летальними мутаціями (матові) та ті, що не

розвинулись (прозорі). Зразки, взяті з с. Межиріччя та ставку біля терикону індукували число яєць з пізніми ембріональними летальними у 10 разів більше порівняно з контролем, та яєць з домінуючими летальними мутаціями в кількості 13 з 810 досліджуваних яєць. При аналізі води зі ставка біля терикону виявлено 15 яєць з домінуючими летальними мутаціями з 935 проаналізованих. Інші зразки в даному досліді не проявляли генотоксичних ефектів

Позитивний генотоксичний ефект виявлений при обстеженні всіх водних зразків відібраних біля смт. Соснівка, що розташоване у районі вугільної промисловості. Для зменшення/зняття мутагенних фонів зразків використовували природний сорбент глауконіт, який має сорбційні та іоннообмінні властивості [2]. Виходячи з результатів досліджень можна зробити висновок, що глауконіт знімає мутагенний ефект приблизно у 2 рази (табл.2)

Таблиця 3

Індукція рекомбінації у соматичних клітинах *Drosophilla melanogaster*

| № п/п | Зразки | Загальна кількість досліджуваних самок | Кількість соматичних мозаїків | % соматичні мозаїки | p |
|-------|----------------------------|--|-------------------------------|---------------------|-------|
| 1 | Біля терикону б/с | 856 | 15 | 1,76 | >0,05 |
| 2 | Біля терикону з/с | 910 | 8 | 0,87 | >0,05 |
| 3 | с. Межиріччя б/с | 936 | 21 | 2,24 | >0,05 |
| 4 | с.Межиріччя з/с | 1020 | 13 | 1,27 | >0,05 |
| 5 | Біля канави б/с | 628 | 3 | 0,47 | >0,05 |
| 6 | Біля канави з/с | 734 | 2 | 0,27 | >0,05 |
| 7 | Стік з терикону б/с | 631 | 21 | 2,06 | >0,05 |
| 8 | Стік з терикону з/с | 825 | 16 | 1,93 | >0,05 |
| 9 | Питна вода с. Соснівка б/с | 648 | 5 | 0,77 | >0,05 |
| 10 | Питна водас. Соснівка з/с | 650 | 3 | 0,46 | >0,05 |
| 11 | Технічна вода б/с | 995 | 9 | 0,90 | >0,05 |
| 12 | Технічна вода з/с | 828 | 6 | 0,72 | >0,05 |
| 13 | Контроль | 865 | - | - | |

Відомо, що з вугільної промисловості у навколишнє середовище потрапляє велика кількість різноманітних хімреагентів. Найбільш розповсюдженими є солі важких металів, фосфор, сірка, феноли, які несуть мутагенний вплив на біоту. Крім появи домінуючих летальних мутацій виявлена індукція соматичних мутацій і рекомбінацій у *D. melanogaster* з появою мозаїчних особин. Найвищі показники індукції виявлено при дослідженні води з стоку з терикону - 1,76%, з с. Межиріччя – 2,24% та з ставку біля терикону – 2,06%. Добова експозиція досліджуваних зразків з природним сорбентом глауконітом показала

значне зменшення появи мозаїчних особин. У випадку зразка води до 0,87%, у випадку зразка з озера с. Межиріччя – 1%.

Таким чином, в результаті генотоксикологічних досліджень у тесті Еймса на *Salmonella typhimurium* показано, що водні стоки поблизу смт. Соснівка здатні індукувати генні мутації за механізмом зсуву рамки зчитування та заміни пар основ. На штамі ТА 98 найвищі показники індукції генних мутацій виявлено при дослідженні води з озера біля с. Межиріччя та стоку з терикону. На штамі ТА 100 мутагенність виявлена була лише на зразку з стоку з терикону. Методом індукції домінантних летальних мутацій на *Drosophilla melanogaster* показано, що досліджувані водні зразки здатні індукувати достовірне збільшення числа яєць з пізніми ембріональними летелями. В результаті виявлення індукції соматичних мутацій та рекомбінації на *Drosophilla melanogaster* показано, що дані водні зразки володіють мутагенною властивістю і здатні викликати появу мозаїчних особин. Найбільш мутагенними виявилась вода біля с. Межиріччя та стоку з терикону. Проведене дослідження щодо доцільності використання природного сорбенту глауконіту для зняття або зменшення мутагенних фонів водних стоків смт. Соснівка, показало, що глауконіт у співвідношенні 1: 1 здатний зменшувати мутагенність досліджуваних зразків на 50 - 60%. Отже, даний природний сорбент можна використовувати з метою покращення якості води завдяки своїм сорбційним та іоннообмінним властивостям.

Література

1. Екологія Львівщини 1944.М.: Держуправління екобезпеки Львівської області, 1995. - 43с.
2. *Тарасевич Ю.И.* Природные сорбенты в процессах очистки воды. - К.: Наукова думка, 1981. - 207с.
3. *Худорлей В. В.* Характеристика современных мутагенных тестов для выявления канцерогенов окружающей среды. // Успехи современной биологии – 1984 - 1989, 2(5). – С.177 - 183.
4. *Ames B.N* bacterial system for detecting mutagens and cancerogens // Mutagenis Effectof Evironmental Contaminats. Academic Press, New York, 1972. - P.56
5. *Литвинова Е. М., Шварцман П. Р.* Индукция поздних эмбриональных летелей в половых клетках дрозофилы при действии этиленимина. – В сб.: Химический мутагенез. – Л.: Мысль, 1974, С. 117 – 120.

Вивчена генотоксична активність водних стоків породних відвалів Центральної збагачувальної фабрики смт. Соснівка Львівської області та виявлена доцільність використання природного сорбенту глауконіту для зняття мутагенної активності.

Изучена генотоксическая активность водных стоков породных отвалов Центральной обогатительной фабрики пгт. Сосновка Львовской области, а также показана целесообразность использования естественного сорбента глауконита для снятия мутагенной активности.

The genotoxic activity of water samples from Central plant of Sosnivka, Lviv was investigated. The effectivity of exploitation of natural sorbent, glauconit, for reducing of mutagenic activity was shown.

ГЕНИК-БЕРЕЗОВСЬКА С.О.

ДУ «Інститут спадкової патології АМН України»,

Україна, 79000, м.Львів, вул.Лусенка 31а, e-mail: berezovska.s@gmail.com