

G.M. Zadorozhna

Institute of Hydrobiology of NAS of Ukraine, Kyiv

#### VERTICAL DISTRIBUTION OF PHYTOPLANKTON IN A LENTIC WATER ECOSYSTEM

The paper deals with vertical distribution of phytoplankton of a lentic water body (case-study of Obolon bay). 216 of species and infraspecies taxa of algae from 8 divisions have been found. In summer the majority of planktonic algae concentrate in the upper layers of water, the distribution of the main genera and predominant species being determined by hydrometeorologic conditions. The peculiarities of abundance, biomass and predominant complex structure have been observed in conditions, when the water temperature exceeds the average annual values.

Keywords: phytoplankton, lentic water body, vertical distribution

Рекомендує до друку

Надійшла 24.10.2013

В.В. Грубінко

УДК 502.1:613(477.81)

**М. В. КАСЬКІВ**

Рівненський державний гуманітарний університет  
вул. Остафова, 29А, Рівне, 30010

### **МОНІТОРИНГ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ М. РІВНЕ**

Обґрунтовано застосування мікроядерного тесту в системі цитогенетичного моніторингу. Досліджено закономірності виникнення генетичних змін в клітинах слизової оболонки порожнини рота дітей дошкільного віку в різних тест-полігонах м. Рівне з різним рівнем техногенного навантаження. Встановлено, що цитогенетичний статус організму дитини погіршується зі зростанням рівня антропогенного навантаження. Встановлено рівень генетичної небезпеки для людини від дії шкідливих екологічних чинників з урахуванням мутагенності навколишнього середовища та стану генетичного здоров'я населення.

*Ключові слова: інтенсивність потоків автотранспорту, МЯ - тест, епітеліоцити, концентрація (СО), атмосферне повітря*

Забруднення довкілля мутагенами хімічного, фізичного та біологічного походження набуває катастрофічного і глобального характеру. Мутагенами можуть бути різні чинники, що викликають зміни в структурі генів, змінюють структуру і кількість хромосом. Сполуки хімічних елементів різними шляхами і в різних дозах потрапляють до організму людини, а міграція в екосистемах відбувається за участю організмів, повітря, води, колоїдних розчинів і внаслідок техногенних процесів. На їх переміщення впливають внутрішні і зовнішні фактори [7].

Попередніми дослідженнями доведено, що збільшення мутагенного навантаження до рівня, здатного подвоїти частоту виникнення мутацій у людини, може привести до змін стану здоров'я людей [8]. Внаслідок дії мутагенів відбуваються зміни у соматичних клітинах, які дістали назву соматичних мутацій, а їх наслідок – ракове переродження клітин. Злоякісний ріст, викликаний канцерогенами, серед яких найпоширеніші радіація та хімічні сполуки. Доведено й пряму кореляцію між вмістом бенз(а)пірену у атмосферному повітрі та смертністю від раку сечостатевої системи та органів дихання.

Тому є необхідним контроль над процесами забруднення навколишнього середовища мутагенами. Традиційні методи оцінки стану об'єктів навколишнього середовища шляхом хімічного аналізу та вимірювання радіоактивного фону не можуть відбити сумарної дії різних

забруднювачів довкілля. Ця проблема може бути вирішена з використанням індикаторних біотестів, серед яких цитогенетичні є найбільш інформативними, високочутливими і достатніми для адекватних оцінок [1].

Дослідження мутагенного фону територій проводяться в різних регіонах України і СНД [1].

Метою цієї роботи є моніторинг стану здоров'я населення, які проживають на території м. Рівне з різним антропогенним навантаженням.

### Матеріал і методи досліджень

Об'єктом дослідження є стан здоров'я населення, яке проживає в м. Рівне. Предмет дослідження – вплив екологічних факторів на поширеність хвороб серед населення міста.

Методи дослідження включали проведення спостережень, обробки статистичних даних, використання методів узагальнень, використання скринінгово експрес-методу. Оцінка рівня забруднення автотранспортом атмосферного повітря чадним газом (СО) здійснювали розрахунковим методом.

З метою моніторингу досліджувану територію м. Рівне поділено на чотири тест-полігони за різним антропогенним навантаженням де розташовано ряд великих і малих підприємств різного виробничого профілю. Проведено аналіз амбулаторно-поліклінічних закладів за показниками поширеності хвороб органів дихання серед дорослого населення м. Рівне за територіальними поліклінічними закладами.

Поліклініка № 1 (вул. Мірюшенка, 25-а) відноситься до першого тест-полігону, яка розташована у північно-східній частині міста. Поліклініка № 2 (вул. Драгоманова, 7) увійшла у другий тест-полігон. Друга зона займає центральну частину міста. Поліклініка № 3 (вул. Макарова, 3) відноситься до третього тест-полігону, яка розташована у центрально-східній частині міста. Поліклініка «Північна» (вул. Фабрична, 10), яка увійшла у четвертий тест-полігон знаходиться на північному сході міста.

Для вирішення двох перших завдань було проведено аналіз статистичних та аналітичних даних інтенсивності потоків автотранспорту на території міста. В основу цієї роботи покладено й аналіз власних досліджень, отриманих в результаті комплексного обстеження 167 дітей, на 12 тест - полігонах в 12 дошкільних закладах, вік дітей становив 6-7 років. Досліджено 64950 клітин слизового епітелію. Всі діти не мали супутніх соматичних захворювань. Клінічний розділ досліджень включив оцінку даних анамнезу, який проводили за анкетуванням. Обов'язковою умовою проведення досліджень було проживання дітей на досліджуваному тест - полігоні не менше 4 років. Об'єктом для цитогенетичних досліджень слугувала ротова порожнина дітей дошкільного віку. Відбір зразків клітин слизової оболонки ротової порожнини дітей проводили згідно дозволів, офіційно наданих Управлінням охорони здоров'я РОДА, та Управлінням освіти і науки РОДАУОІН.

Мазки слизової оболонки ротової порожнини відбирали з внутрішнього боку правої і лівої щоки і нижньої губи на індивідуальній скіпі з подальшим нанесенням на предметне скло. Стан епітеліоцитів оцінювали за методикою А.І. Горового затвердженої наказом Міністерства охорони здоров'я № 116 від 13.03.2007 р.

Мікроядерний індекс розраховували за частотою клітин з мікроядрами в перерахунку на одну клітину. Кількість клітин з вторинними мікроядрами характеризує ступінь забруднення навколишнього середовища мутагенами, оскільки мікроядра утворюються як результат патологічного мітозу. Обчислювали також показник абсолютного розкиду даних, виходячи з величини відносної помилки. Кінцевий результат мікроядерного тестування приводили до такого виду  $M\bar{Y} \pm a$ . На базі отриманих результатів визначали умовний показник пошкодження УПП. Для оцінки стану навколишнього середовища використовували оціночну шкалу (табл. 1).

Шкала оцінки стану біосистем і екологічної ситуації за мутагенним фоном [1].

Значення показника за МЯ-тестом	Показник генетичних пошкоджень (УПП)	Рівень генетичних пошкоджень	Стан біосистем	Екологічна ситуація за мутагенним фоном
0 – 0,027	0 – 0,150	<i>Низький</i>	Благополучний	<i>Еталонна</i>
0,028 – 0,054	0,151 – 0,300	Нижчий за середній	Насторожуючий	<i>Задовільна</i>
0,055 – 0,081	0,301 – 0,450	Середній	Конфліктний	Незадовільна
0,082 – 0,108	0,451 – 0,600	Вищий за середній	Загрозливий	Незадовільна
0,109 – 0,135	0,601 – 0,750	Високий	Критичний	Катастрофічна
0,136 – 0,180	0,751 – 1,000	Максимальний	Небезпечний	Катастрофічна

Оцінку достовірності отриманих у ході дослідження результатів проводили з використанням методу альтернативної варіаційної статистики за Стьюдентом – Фішером.

#### Результати досліджень та їх обговорення

Чисельними дослідженнями встановлено, що найбільш дієвим екологічним фактором, який негативно впливає на захворюваність населення міст, є забруднене атмосферне повітря, що здійснюється викидами від стаціонарних і особливо пересувних джерел [9]. При цьому у більшості міст, доля впливу на стан атмосферного повітря автотранспорту неупинно зростає, а подекуди стає основною за обсягами викидів [10].

У м. Рівне, в останні десятиріччя кількість автомобілів неупинно зростає (табл. 2). Найбільша інтенсивність потоків автотранспорту в літні місяці спостерігається в центральній частині міста від 3882 до 4223 авто/год, а в північно-східній частині міста інтенсивність автотранспорту не перевищує значень 2733 авто/год. У північній та південних частинах міста інтенсивність автотранспорту коливається в межах від 2672 до 3865 авто/год. Необхідно відмітити, що впродовж 2007-2013 років інтенсивність потоків автотранспорту в місті суттєво зросла на всіх тест-полігонах. У відповідності з цим у місті обсяги викидів шкідливих речовин від пересувних джерел, які у 2013 році досягли величин понад 14000 т/рік. Збільшилися також викиди в атмосферне повітря міста сполук оксиду карбону (табл. 2).

Як видно з даних таблиці 2 у різних частинах міста до атмосферного повітря від автотранспорту в літні місяці може надходити від 24,49 до 40,15 мг/м<sup>3</sup> СО, що в 5-10 разів перевищує ГДК (5 мг/м<sup>3</sup>). За розрахунками найвищі концентрації оксиду вуглецю мали місце в центральній частині міста, які досягали значень від 39,41 до 40,85 мг/м<sup>3</sup>, а найнижчі були виявлені для північної частини міста, коли концентрація СО в атмосфері цієї частини міста коливалась в межах від 24,24 до 24,77 мг/м<sup>3</sup> та західної частини – 27,23 мг/м<sup>3</sup>.

Забруднення атмосферного повітря міста значною мірою зумовлює рівень захворюваності населення і, насамперед, хвороб органів дихання (табл. 2).

Як видно з таблиці 2 впродовж 2006, 2007, 2013 років поширеність хвороб органів дихання на території міста мала стійку тенденцію до зростання, за виключенням території яку обслуговує поліклініка «Північна» (північно-східна частина міста), де спостерігається зменшення захворюваності органів дихання серед дорослого населення. Так, якщо в північно-східній частині міста поширеність хвороб органів дихання серед дорослого населення впродовж років зростала з 220,9 до 238,6 випадків на 1000 населення, то в центральній частині міста з інтенсивним рухом автотранспорту ці показники в указаний період змінювалися в діапазоні від 257,8 до 307,1 випадків на 1000 дорослого населення. Найнижчі показники поширеності хвороб органів дихання серед дорослого населення були виявлені (Поліклініка №3, вул. Макарова,3), згідно статистики

## ЕКОЛОГІЯ

якої у 2006 році рівень захворюваності складав 220,9 випадків, а у 2013 році 238,6 випадків на 1000 дорослого населення.

Таблиця 2

### Вплив екологічних факторів на поширеність хвороб населення міста Рівне

Досліджувана територія		Інтенсивність потоків автотранспорту			Концентрація СО в атмосферному повітрі міста, мг/м <sup>3</sup>			Показники поширеності хвороб органів дихання серед дорослого населення (від 18 і старше) м. Рівне за територіальними поліклінічними закладами (100 тис.).			
		2006	2007	2013	2006	2007	2013	Поліклініки	2006	2007	2013
вул. Макарова	Пн-зах частина міста	2608	2836	3021	24,64	25,98	27,23	Поліклініка № 3 (вул. Макарова, 3)	220,9	235,3	238,6
вул. Коновальця	Північна частина міста	2566	2749	2855	21,77	24,24	24,77	Поліклініка «Північна» (вул. Фабрична)	314,9	363,1	252,0
вул. Гоголя	Центр	3987	4048	4223	39,41	39,73	40,85	Поліклініка № 2 (вул. Драгоманова, 7)	257,8	286,8	307,1
вул. Відінська	Пн-сх частина міста	3357	3517	3538	36,02	38,44	38,67	Поліклініка № 1 (вул. Мірющенко, 25-а)	236,1	236,0	279,3

Таблиця 3

### Динаміка онкозахворювань дорослого населення міста Рівне

Досліджувана територія	Тест-полігони	Показники поширеності онкозахворювань серед дорослого населення (від 18 і старше) м. Рівне по територіальним поліклінічним закладах (100тис).		
		2011	2012	2013
Поліклініка № 3 (вул. Макарова, 3)	Пн-зах частина міста	331,7	317,0	339,8
Поліклініка «Північна» (вул. Фабрична)	Північна частина міста	344,3	347,0	332,0
Поліклініка № 2 (вул. Драгоманова, 7)	Центр	338,0	350,0	340,4
Поліклініка № 1 (вул. Мірющенко, 25-а)	Пн-сх частина міста	307,5	332,1	349,7

Необхідно відмітити, що хворих на органи дихання відносять до групи ризику людей, які можуть захворіти на рак органів дихання. Аналіз захворювань населення м. Рівне на рак підтверджує це припущення (табл. 3).

Як свідчать дані табл. 3 впродовж 2011-2013 років поширеність онкохвороб на території міста мала стійку тенденцію до зростання. Так якщо в північно-західній частині міста в 2011 році поширеність онкозахворювань серед дорослого населення склала 331,7 випадків на 100 тис. населення то в 2013 вона зросла до 339,8 випадків, або зросла на 2,4%. У північно-східній частині міста поширеність онкозахворювань серед населення впродовж цих років зросла з 307,5 до 349,7 випадків на 100 тис. населення. У центральній частині міста з інтенсивним рухом автотранспорту ці показники в указані роки зросли з 338,0 до 340,4 випадків на 100 тис. населення, або зросли на 0,7 %. У північній частині міста зростання рівня захворюваності на онкозахворювання не спостерігається, що обумовлено інтенсивним рухом автотранспорту на цій території порівняно з центральною частиною міста.

Поряд з цим нами проведені цитогенетичні дослідження на вказаних тест-полігонах, результати яких наведені в табл. 4.

Таблиця 4

Визначення МЯ-індексу клітин слизової оболонки ротової порожнини у дітей м. Рівне

Досліджувана територія	Пн-зах частина міста	ІУПУ	МЯ-індекс		
			Максималь-ний	Мінімаль-ний	Середній
I -вул. Макарова		0,203	0,038±0,002	0,010±0,001	0,021±0,001
III-вул. Коновальця	Північна частина міста	0,136	0,048±0,003	0,010±0,001	0,023±0,001
VI-вул. Гоголя	Центр	0,200	0,048±0,003	0,013±0,001	0,032±0,001
VIII-вул. Відінська	Пн-сх частина міста	0,199	0,050±0,003	0,010±0,001	0,035±0,002

Як свідчать дані таблиці 4, МЯ-індекс клітин слизової оболонки ротової порожнини дітей на досліджуваних територіях міста змінювався за середніми значеннями, в діапазоні від 0,021 до 0,035.

При цьому найбільші значення МЯ-індексу були встановлені для центральної (0,032) та північно-східної частини міста (0,035).

Відповідно до цих значень МЯ-індексу за шкалою оцінки стану біосистеми і екологічної ситуації та мутагенним фоном (табл. 1) рівень генетичних пошкоджень на цих територіях оцінюється як «нижчий за середній», стан біосистем як «насторожуючий», а екологічна ситуація за мутагенним фоном як «задовільна». У північно-західній та північній частинах міста МЯ-індекс був значно меншим 0,021-0,023.

За оціночною шкалою ці території можуть бути визначені «низьким» рівнем генетичних пошкоджень, стан біосистем як «благополучний», а екологічна ситуація за мутагенним фоном як «еталонна».

В підсумку необхідно зазначити, що виявлені зміни на клітинному рівні спостерігаються у дітей, що проживають у центральній частині міста та на територіях, прилеглих до підприємств і транспортних магістралей, які найбільш перевантажені пересувними джерелами і дією підприємств з недосконалим газоочисним обладнанням.

### Висновки

Збільшення мутагенного навантаження на території міста внаслідок зростання інтенсивності руху автотранспорту та підвищення концентрації в повітрі оксиду карбону супроводжується підвищенням рівня поширеності хвороб органів дихання, онкозахворювань, а також МЯ-індексу.

На територіях з високим антропогенним навантаженням рівень генетичних пошкоджень оцінюється як «нижчий за середній», стан біосистем як «насторожуючий», а екологічна ситуація за мутагенним фоном змінюється від «еталонної» до «задовільної».

1. *Бигалиев А.Б.* Эколого-генетическая оценка состояния окружающей среды в Центральном Казахстане / А.Б. Бигалиев // Тез. докл. всес. совещ. "Эколого-генетический мониторинг состояния окружающей среды". — Караганда. — 1990. — С. 22—23.
2. *Биоэкологические* критерии оценки мутагенного фона и генетического риска для населения промышленных центров Украины [А.И. Горová, Л.Ф. Бобырь, Т.В. Скворцова, В.М. Дигурко]: Сб. научн. тр. конф. "Здоровье человека: технология формир. здоровья в системе образования и здравоохранения Украины". — Днепропетровск, 1995. — С. 89—91.
3. *Боднар Л.С.*, Вивчення генотоксичної активності забруднень антропогенного походження в районі Янівського ставу (Львівська область) / Боднар Л.С., Спілецький Р.В., Беляєва В.В. // Матеріали II з'їзду медичних генетиків України. — Львів, 1995. — С. 22.
4. *Вопросы* молекулярной генетики и генетики микроорганизмов / под ред. С.И. Алиханяна. — М.: Наука, 1968. — 243 с.
5. *Клименко М.О.* Аналіз впливу екологічних факторів на стан здоров'я населення міста Рівне / М.О. Клименко, Н.Р. Хомич. — Вісник НУВГП, зб. наук. праць. Вип. 3 (39). — Рівне, 2007. — С. 97—102 с.
6. *Клименко М. О.* Вплив обсягів викидів пересувних джерел на здоров'я населення міста Рівне / М.О.Клименко, Н.Р. Хомич. — Вісник НУВГП, зб. наук. праць. Вип. 4 (40). — Рівне, 2007 — С. 95—103 с.
7. *Куриный А.И.* Сравнительная эколого-генетическая оценка по мутагенному фону двух сельскохозяйственных районов в Закарпатской области / А.И. Куриный, Е.С. Зубко, А.П. Кравчук // Цитология и генетика. — 1993. — №1. — С. 13—18.
8. *Куриный А.И.* Оценка мутагенного фона и мутационной изменчивости у населения в регионе с высокой интенсивностью применения пестицидов / А.И. Куриный, А.П. Кравчук, Е.С. Зубко // Цитология и генетика. — 1993. — № 4. — С. 82—86.
9. *Оцінка* токсико-мутагенної ситуації та генетичного ризику для населення м. Жовті Води Дніпропетровської області // Звіт про НДР (закл.); під наук. кер. А.І. Горовой. — Дніпропетровськ: ППЕ. 1999. — 79 с.

*М. В. Каськів*

Ровенский государственный гуманитарный университет, Украина

#### МОНИТОРИНГ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ г. РОВНО

В статье рассмотрена проблема влияния загрязнения атмосферного воздуха на состояние заболеваемости разных возрастных категорий населения города.

Обосновано применение микроядерного теста в системе цитогенетического мониторинга. Исследованы закономерности возникновения генетических изменений в клетках слизистой оболочки полости рта детей дошкольного возраста в частях г. Ровно с разным уровнем техногенной нагрузки. Установлено, что цитогенетический статус организма ребенка ухудшается с ростом уровня антропогенной нагрузки на окружающую среду. Установлен уровень генетической опасности для человека от воздействия вредных экологических факторов с учетом мутагенности окружающей среды и состояния генетического здоровья населения.

Перспективой дальнейших исследований следует считать изучение химизма атмосферного воздуха в отдельных регионах г. Ровно и особенно в зонах деятельности промышленных предприятий и улицах с интенсивным движением автотранспорта.

*Ключевые слова:* интенсивность потоков автотранспорта, МЯ - тест, эритроциты, концентрация (СО), атмосферный воздух

**M. V. Kaskiv**

Rivne State Humanitary University, Ukraine

#### MONITORING OF HEALTH HEALTHY POPULATION RIVNE

The article considers the problem of the influence of air pollution on the incidence of the condition of different age groups of the population of the city.

The application of the micronucleus test in cytogenetic monitoring system. The regularities of genetic changes in cells of the mucous membrane in the mouth of preschool children in parts of Rovno with different levels of anthropogenic impact.

Found that cytogenetic status of the body of the child worsens with increasing levels of anthropogenic load on the environment. Set level of genetic risk to humans from exposure to harmful environmental factors, taking into account environmental mutagens and the genetic health of the population.

The prospect of further research should be considered as the study of the chemistry of the air in some regions of Rivne and especially in the areas of industrial enterprises and streets with heavy traffic area.

Keywords: intensity of the flow of vehicles, micronucleus test, epithelial cells, the concentration of (CO), atmospheric air

Рекомендує до друку

Надійшла 29.10.2013

В.В. Грубінко

УДК: 502/504:001.8

М.І. КОСТОЛОВИЧ

Рівненський державний гуманітарний університет  
вул. Степана Бандери, 12, Рівне, 33028

### **РОЛЬ ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У ВИВЧЕННІ ТА ЗБЕРЕЖЕННІ ПРИРОДИ РІДНОГО КРАЮ**

У статті обґрунтовано необхідність посилення уваги до організації і проведення екологічних досліджень під час навчальної практики студентами-екологами з урахуванням краєзнавчого принципу. Проаналізовано можливості екологічних досліджень у вивченні та збереженні біорізноманіття рідного краю.

*Ключові слова: екологічні дослідження, краєзнавчий принцип, навчальна практика, підготовка фахівців, охорона природи*

Екологічна освіта і виховання передбачають активний розвиток інформаційної бази і пошук сучасних методологічних засобів. Викладання фахових дисциплін для студентів-екологів, ознайомлення з новими науковими дослідженнями, широке залучення студентів до науково-дослідної роботи у сфері екології, охорони навколишнього природного середовища та раціонального природокористування з урахуванням краєзнавчого принципу є надзвичайно важливим. Одним із шляхів покращення такого становища, ми вважаємо організацію екологічних досліджень, спрямованих на пізнання особливостей природи і природокористування рідного краю: від конкретного населеного пункту до географічної провінції.

У зв'язку з цим специфіка планування, розробка, проведення екологічних досліджень під час навчальної практики студентами-екологами вимагає детального розгляду.

**Аналіз останніх досліджень.** Без фахівців-екологів навряд чи можлива ефективна оптимізація (оздоровлення) навколишнього середовища, як цілісної системи. Залучення студентів до активного процесу розв'язання регіональних проблем у галузі екології, охорони навколишнього природного середовища та збалансованого природокористування шляхом розробки засад у системі моніторингу біорізноманіття впливає на здійснення заходів організації практичної природоохоронної діяльності на регіональному рівні. Практична підготовка екологів є максимально наближеною до природних або інших об'єктів дослідження, а також до реальної обстановки ухвалення рішення з охорони навколишнього середовища [3, с.5 - 12].