

логія з її просторово-часовими концепціями. Підтвердженням правильності встановлення послідовності подій і етапів розвитку географічної оболонки наукою є перша книга Моше «Буття». Ця книга вирішує і питання добіогенного етапу формування нашої планети для створення необхідних екологічних умов формування та існування біосфери як головної складової частини географічної оболонки.

Слід відмітити, що автори не намагалися втиснути всі чисельні аспекти методологічної концепції єдності простору-часу і метакронності в географії у цю невеличку наукову статтю. Методологічні принципи концепції метакронності використовуються як у фундаментальних фізико-географічних курсах так і в спецкурсах університетської еколого-географічної освіти.

Список використаних джерел:

1. Анучин В. А. Теоретические основы географии. - М.: Наука, 1978. - 260 с.
2. Бойко Р. Д., Чернюк Г. В. Основы физической географии. - К.: ІСДО, 1995. - 286 с.
3. Гришанков Г. В. Введение в физическую географию: предмет и метод. - К.: Знання, 2001. - С. 61-72.
4. Марков К. К. и др. Четвертичный период. - М.: Наука, 1965. 346 с.
5. Марков К. К. Палеогеография. - М.: изд-во МГУ, 1960. 420 с.
6. Марков К. К. Проблемы общей физической географии и геоморфологии. - М.: Наука, 1986.- 350 с.
7. Марков К. К. Пространство и время в географии // Природа. - №5. - 1965. - С. 48-54.
8. Мелюхин С. Т. Материя в ее единстве, бесконечности и развитии. - М.: Изд-во МГУ, 1966.-232 с.
9. Смирнов А. М. Географическое пространство // Вопросы географии. - Сб. 88. - М.: Наука, 1971. - С. 146-154.
10. Штейнманн В. Пространство и время. - М.: Наука, 1972. - 368 с.
11. 29 Международный географический конгресс, август 2000 г., Сеул (Корея) // Вестник Московского ун-та, серия География. - №6. - 2000. - С. 142-144.
12. Чернюк Г. В. Просторово-часові закономірності в географії// Наукові записки Тернопільського педагогічного університету. Серія: Географія. - № 2. - 2002. - С. 91-97.

Отримано: 02.08.2008р.

УДК 579.871.1:8.04.615.28

І. М. Фуртат¹, Т. М. Ногіна², Н. І. Куниця¹

¹Національний університет «Києво-Могилянська академія»

²Інститут мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України

БИОЛОГИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ *CORYNEBACTERIUM AMMONIAGENES* ЗА УМОВ АДАПТАЦІЇ ДО АНТИБІОТИКІВ ТА КСЕНОБІОТИКІВ

Наявність великої кількості підприємств хімічної, мікробіологічної та важкої промисловості, накопичення відходів цих виробництв, нерациональне застосування пестицидів, гербіцидів і антимікробних препаратів призводять до глобального забруднення довкілля. Крім того, ксенобіотики-біоциди входять до складу косметичних, парфюмерних, мийних і дезінфікую-

чих засобів, більшість з яких вже упродовж багатьох десятиліть застосовується людиною. Одним із наслідків такого невпинного і неконтрольованого надходження синтетичних поверхнево-активних речовин (ПАР) та антимікробних препаратів у оточуюче середовище є те, що дедалі більше мікробів лора ґрунтів, води та організму людини зазнає впливу згаданих речовин [1, 2, 4]. Загалом, біоциди характеризуються більш широким спектром дії, порівняно з антимікробними препаратами. Різниця у дії цих сполук полягає в тому, що антибіотики переважно впливають на специфічні внутрішньоклітинні мішені, тоді як ксенобіотики-біоциди діють на інші неспецифічні мішені в мікробній клітині [3]. Активне використання згаданих препаратів наштовхнуло багатьох авторів на думку щодо можливості формування мікробної антибіотикорезистентності, особливо якщо остання стимулюється поверхнево-активними речовинами. З огляду на це, формування стійкості у мікроорганізмів до різноманітних антибіотиків, антисептиків та дезінфектантів наразі є однією із найважливіших проблем, оскільки їх вплив може призводити до появи форм мікроорганізмів, які характеризуються видозміненним метаболізмом і непередбачуваними властивостями [4-6].

З огляду на вищевикладене метою даної роботи був порівняльний аналіз деяких біологічних особливостей *Corynebacterium ammoniagenes* УКМ Ас-732 за умов формування резистентності до сульфанолау, лаурілсульфату Na та лінкоміцину.

У роботі використовували сульфанолау, у складі якого відсоток високомолекулярних алкілбензолсульфонатів натрію (у перерахунку на ПАР) складав 75%, лаурілсульфат Na (ЛСН, Merck, Німеччина) та 30% розчин лінкоміцину гідрохлориду (ТОВ «Фармацевтична компанія «Здоров'я», Україна). Об'єктом дослідження був непатогенний представник роду *Corynebacterium* - типовий для виду штамп *Corynebacterium ammoniagenes* УКМ Ас-732 (АТСС 6871^{Тип}), що підтримується в Українській колекції мікроорганізмів (УКМ) Інституту мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України. Фізіолого-біохімічні властивості, зокрема, утворення кислоти з вуглеводів (арабінози, глюкози, мальтози, гліцерину, сахарози та фруктози), здатність до продукції оксидази, уреазы, ацетоїну, відновлення нітратів до нітритів, росту у присутності 10% NaCl, вивчали із використанням загальноприйнятих методів [7]. Здатність до продукції оксидази визначали за допомогою комерційної тест-системи «Bactident Oxidase» (Merck, Німеччина). Фарбування за Грамом проводили у модифікації Бюрка [7]. Чутливість до антибіотиків визначали диско-дифузійним методом на агарі Гевінтала, Вельміної (АГВ) за загальноприйнятою методикою [8]. У роботі використовували диски з антимікробними препаратами - інгібіторами синтезу компонентів клітинної стінки, інгібіторами синтезу білків, інгібіторами синтезу і транскрипції нуклеїнових кислот, а також функціонування цитоплазматичної мембрани.

Серед широкого спектру забруднювачів, що потрапляють у довкілля, неможливо вибрати єдину речовину для проведення порівняльного аналізу впливу на різні мікроорганізми. Тому у якості модельних у дослідженні використовували антибіотик широкого спектру дії - лінкоміцин та поверхнево-активні речовини, що активно використовуються у виробництві різ-

них дезінфектантів, товарів побутової хімії, зокрема є одними із основних компонентів синтетичних мийних, парфумерних та косметичних засобів, якими людина постійно користується у побуті. Непатогенний представник виду *Corynebacterium ammoniagenes* було обрано на тих підставах, що коринебактерії широко розповсюджені у природі та займають складну систему екологічних ніш: від організму людини і тварин до оліготрофних місць перебування, зокрема, ґрунт, вода, повітря, продукти харчування та ін.

У результаті проведених досліджень нами було визначено спектр природної чутливості *Corynebacterium ammoniagenes* УКМ Ас-732 до лаурілсульфату Na, сульфанолю та лінкоміцину, а також визначено мінімальні інгібувальні концентрації (МІК) цих речовин. Дослідження впливу ксенобіотиків дозволило встановити, що високу бактерицидну активність щодо штаму УКМ Ас-732 виявляв сульфанолю. МІК даної сполуки становила 500 мкг/л. Додавання у середовище культивування 1 і 5 мг/л даної речовини повністю пригнічувало ріст культури. Для лаурілсульфату Na та лінкоміцину МІК становили 40 мг/л і 20 мкг/мл, відповідно.

Адаптацію *C. ammoniagenes* УКМ Ас-732 до ксенобіотиків та лінкоміцину розпочинали з МІК згаданих сполук, поступово збільшуючи їх концентрацію у середовищі. У результаті багаторазових пересівів було отримано стійкі варіанти штаму, які у подальшому відповідно до сформованої резистентності позначали як: вар^{Сульф} - варіант штаму, стійкий до сульфанолю, вар^{Лсв} - стійкий до лаурілсульфату Na і вар^{Лін} - резистентний до лінкоміцину. Під час культивування *C. ammoniagenes* у присутності ПАР чи антибіотику було з'ясовано, що досліджувана культура досить швидко адаптувалася до високих концентрацій сульфанолю, незважаючи на високу бактерицидну активність даної сполуки. Вже після 56 пасажів варіант штаму УКМ Ас-732 вар^{Сульф} виявляв здатність до росту за концентрації 40 мг/л (80 МІК). Також достатньо швидко у *C. ammoniagenes* формувалася резистентність до лінкоміцину. Так, після адаптації стійкий до антибіотику варіант штаму УКМ Ас-732 вар^{Лін} активно ріс на середовищі за концентрації лінкоміцину 1 мг/мл (50 МІК). Натомість культивування *C. ammoniagenes* у присутності лаурілсульфату Na дозволило з'ясувати, що адаптація до даної ПАР відбувалася дуже повільно. Навіть після багаторазових пасажів варіант штаму УКМ Ас-732 вар^{Лсн} виявляв здатність до росту на середовищі з концентрацією лаурілсульфату Na лише 1,5 МІК.

Проведені нами дослідження засвідчують, що формування стійкості до лінкоміцину, сульфанолю чи лаурілсульфату Na супроводжується змінами деяких фізіолого-біохімічних ознак, які є діагностично значимими під час визначення видової належності коринебактерій. Наприклад, у адаптованих до ПАР варіантів штаму *C. ammoniagenes* вар^{Сульф} і вар^{Лсн}, порівняно з вихідною культурою, відбувалися зміни у здатності фарбуватися за Грамом. Водночас формування резистентності до лінкоміцину жодним чином не впливало на дану ознаку.

Порівняльний аналіз фізіолого-біохімічних властивостей у варіантів штаму *C. ammoniagenes* з набутою резистентністю до різних сполук дозволив виявити між ними певні відмінності. Зокрема, у *C. ammoniagenes* УКМ Ас-732 вар^{Лсн}, порівняно з вихідною культурою та варіантами адаптовани-

ми до сульфанолю і лінкоміцину, спостерігали пригнічення здатності відновлення NO⁵ до NO² і, навпаки, підсилення активності продукування ацетиліну. Натомість варіанти штаму *C. ammoniagenes* УКМ Ас-732 вар^{Сульф} і вар^{Лін} взагалі втрачали здатність до продукування цієї сполуки. У резистентного до лінкоміцину варіанту *C. ammoniagenes* вар^{Лін} реєстрували інгібування росту на середовищі з 10% NaCl. Разом із тим набуття стійкості до лінкоміцину, сульфанолю та лаурілсульфату Na не впливало на такі діагностичні ознаки, як утворення кислоти із арабінози, глюкози, мальтози, гліцерину, сахарози і фруктози, а також здатність до продукції оксидази і уреазі.

Також встановлено, що внаслідок адаптації *C. ammoniagenes* до лінкоміцину, сульфанолю чи лаурілсульфату Na, змінюється спектр чутливості варіантів цієї культури до окремих класів антибіотиків. Виявлені зміни мали неспецифічний характер, тобто не було встановлено чіткої закономірності між зміною спектру антибіотикочутливості та формуванням резистентності до конкретної сполуки. Підвищення чутливості до одних антибіотиків, як правило, супроводжувалося формуванням резистентності до інших. Зокрема, *C. ammoniagenes* УКМ Ас-732 вар^{Лін} набував абсолютної резистентності до еритроміцину, був менш чутливим до інших макролідів (рокситроміцину, олеандоміцину і клатроміцину), а також цефазоліну, неоміцину, лінкоміцину та левоміцетину. Водночас у нього підвищувалася чутливість до канаміцину. Незмінною залишалась дія на УКМ Ас-732 вар^{Лін} антимікробних препаратів - інгібіторів транскрипції та синтезу нуклеїнових кислот. У варіанту *C. ammoniagenes* УКМ Ас-732 вар^{Сульф} було зафіксовано формування стійкості до пеніциліну, гентаміцину і левоміцетину. Натомість варіант штаму, резистентний до лаурілсульфату Na, навпаки був чутливим до антибіотиків групи пеніцилінів і тетрациклінів. Наприклад, у *C. ammoniagenes* УКМ Ас-732 вар^{Лсн} підвищувалась чутливість до оксациліну, порівняно з абсолютною стійкістю вихідної культури до згаданого антибіотика.

Таким чином, одержані дані засвідчують, що в умовах формування стійкості до антибіотиків і ксенобіотиків у *C. ammoniagenes* УКМ Ас-732 істотно змінюється низка біологічних властивостей, зокрема таких, як антибіотикочутливість, здатність до фарбування за Грамом та деякі інші ознаки.

Список використаних джерел:

1. Schwarzmann G. Aktuelles zu mikrobiziden oberflächenaktiven Wirkstoffen // Krb. Hyg. Inf. Verb. - 1994. - Vol. 16, № 6. - P. 171-175.
2. Viscardi G., Quagliotto P., Barolo C. et al. Synthesis and surface and antimicrobial properties of novel cationic surfactants // J. Org. Chem. - 2000. - Vol.6, № 8. - P. 8197-8203.
3. McDonnell G., Russell Denver A. Antiseptics and Disinfectants: Activity, Action and Resistance // Clinical Microbiology Reviews. - 1999. - Vol. 12. - № 1. - P. 147-179.
4. Марієвський В. Ф., Даниленко І. І., Венжен Г. С. Хаєцький П. І. Можливість розвитку стійкості мікроорганізмів до дезінфектантів хімічної природи // Тез. доп. X з'їзду Товариства мікробіологів України, Одеса. 15-17 вересня 2004 р. - Одеса: Астропринт, 2004. - С. 143.
5. Russell A. D., Russell N. J. Biocides: activity, action and resistance // Symposium of Social and General Microbiology. - 1995. №53. - P. 327-365.
6. Rutala W. A. APIC guidelines for selection and use of disinfectants // American Journal of Infection Control. - 1995. - №23. - P.313-342.

7. Gerhardt Ph. Methods For General and Molecular Bacteriology. Amer. Soc. for Microbiol. - Washington, D.C., 1994. - 791 p.
8. Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам: (Методические указания МУК 4.2.-1890-04) // Клиническая микробиология и антимикробная терапия. - 2004. - Т. 6, № 4. - С. 306-359.

Отримано: 01.09 2008 р.

УДК 551.4:911.2

Г. В. Чернюк

Ком 'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ НА МОРФОЛОГІЧНУ СТРУКТУРУ ЛАНДШАФТІВ ПАРКУ «ЗАГРЕБЕЛЛЯ»

Ландшафтний парк «Загребелля» розміщений в межах м. Тернополя між селами Пронятин і Кутківці, водосховищем та вулицями Львівською, Бережанською і Об'їзною. Ландшафтні дослідження зі складанням картосхем на території парку проводилися під час комплексних практик з фізичної географії зі студентами географічного факультету ТНПУ упродовж 5-ти польових сезонів. На замовлення Управління екології м. Тернополя у 2004 році автором проведені спеціальні польові дослідження з метою виділення та інвентаризації природних комплексів. Маршрутні дослідження з описом точок і виявленням ПК рангу урочищ за допомогою топографічної карти та опубліковані матеріали і ландшафтні схеми Тернопільської області, за К. І. Геренчуком та ін. [1, 2], стали фундаментом для побудови ландшафтно-ї схеми на більшу частину території парку, яка включена до звіту Управління екології і природних ресурсів.

Результати камеральних і польових досліджень дали можливість встановити природні ландшафтні комплекси рангу місцевостей та рангу урочищ (простих і складних). В центральній частині парку прокладено 8 профілів через велику балку «Галичина» з описом фацій. Урочища і фації знаходяться під постійним антропогенним впливом. Відбувається порушення компонентів, особливо ґрунтового і рослинного покриву, в зв'язку з чим утворюються антропогенні модифікації ПТК і антропогенні фації. Морфоструктура складається з типів місцевостей і ПТК (природно-територіальних комплексів рангу складних та простих урочищ). Вся територія включає дендропарк, лісопарк Загребелля, смугу лісів вздовж західного берега водосховища і лісові масиви між Кутківцями і Пронятиним. До парку входять водні об'єкти - водосховище та гребний канал (більш 200 га). Виділяються наступні типи ландшафтних місцевостей:

1. Хвилясті межиріччя, складені потужними товщами лесовидних суглинків і лесів, зайняті переважно дубово-грабовими лісами на опідзолених чорноземах. У минулому частину територію займали лучні степи з дібровами. Площа біля 190 га.

2. Придолинні схили на лесовидних суглинках частково або повністю вкриті дубово-грабовими лісами на еродованих чорноземах і сірих лісових

ґрунтах (з великими і малими балками та долинами приток головної річки). Площа біля 140 га.

3. Заплавні та низькі тераси (1-3), складені алювіальними суглинками та супісками з різнотравними луками на лучних і дерново-лучних ґрунтах; з лісонасадженнями на території парку, частково під населеними пунктами, дорогами. Площа біля 12 га.

4. В центрі парку, від південно-західного кутка водосховища (готель «Галичина») на північній захід простягається велика балка «Галичина» з широким плоским дном, тимчасовим водотоком з виходами криниць, і відносно великою правою балкою-притокою. В межах заказника вся балка заліснена. Її можна виділити як IV тип місцевостей, який складається з 9 типів урочищ: а) урочища (ПТК) вододільних рівнин; б) ПТК пологих схилів; в) ПТК спадистих схилів; г) ПТК обривистих схилів; д) ПТК крутих схилів; е) ПТК днища балки з лісовою рослинністю; ж) ПТК днища балки з лучною рослинністю; з) ПТК днища малих балок; і) ПТК водойм. Площа цієї місцевості більш 10 га. Урочища мають наступні особливості.

1-ПТК вододільних хвилястих рівнин Тернопільського плаго (висотою 340-360 м) з прилягаючими слабо похилими схилами крутизною до 5° з темно-сірими і чорноземними опідзоленими фунтами на лесах, зайняті широколистяними лісонасадженнями, орними землями, населеними пунктами.

2-ПТК пологих схилів плато та балок (крутизною 3-7°) з темно-сірими та чорноземними опідзоленими ґрунтами, слабо змитими на лесових породах, зайняті в більшості лісонасадженнями, деколи населеними пунктами, дорогами, полями, присадибними ділянками, орними землями.

3-ПТК спадистих схилів (крутизною 7-15°) з темно-сірими і сірими опідзоленими середньозмитими ґрунтами на лесах і лесовидних суглинках, зайняті лісом, орними землями, частково пасовищами, городами, дорогами, будівлями, садибами.

4-ПТК - крутих схилів (крутизною 30-40-50°) з розмитими ґрунтами на лесових породах з підурочищами: 4а) закріпленими лісонасадженнями антропогенного і природного походження; 4б) оголених схилів з трав'яним покривом; 4в) обривів, крутих схилів, ярів, насипів, берегових уступів тощо з виходами і відслоненням корінних порід, деколи вкриті рихлими нагромадженнями в нижніх частинах.

5-ПТК днищ малих неглибоких балок під лісом, пасовищами, садами, городами.

6-ПТК складного урочища великої балки «Галичина» з плоским широким дном, з постійним завдяки штучному дренажу водотоком, зі штучними дренажними канавами проти заболочування, з лучними, чорноземами і чорноземно-лучними та лучно-болотними ґрунтами, зайняті переважно мішаними лісонасадженнями, менш-луками, пасовищами, сіножатями. Для урочища днища балки характерна фаціальна плямистість, до 15 типів фацій: а) фація плоского дна балки з різнотравно-злаково-дерновинним луком (стадіон, футбольне поле); б) фація з дренажною канавою, зайнята лісонасадженнями з ясеня, берези, кленів з різнотравно-злаковим покривом на лучних і лучно-чорноземних ґрунтах; в) фація днища з ялиновим лісонасадженням з сильно розрідженим трав'яним покривом на лучних намитих груп-