

МІНІСТЕРСТВО ЕКОЛОГІЇ ТА ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

ДУ «ІНСТИТУТ ГЕОХІМІЇ НАВКОЛИШНЬОГО
СЕРЕДОВИЩА НАН УКРАЇНИ»

ПРИАЗОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАУКОВО-ДОСЛІДНА УСТАНОВА

НАУКОВО-ДОСЛІДНА УСТАНОВА
«УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ
ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ»

XV МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

**ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА:
ПРОБЛЕМИ І ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ**

ЗБІРНИК НАУКОВИХ СТАТЕЙ

9—13 вересня 2019 р.
м. Харків, Україна

Харків
2019

Зінченко І. В., зав. лабораторії,

Цитлішвілі К. О., наук. співр.,

Науково-дослідна установа «Український науково-дослідний інститут екологічних проблем,
м. Харків, Україна

Бикасов В. М., наук. співр.

Національний науковий центр Харківський фізико-технічний інститут, М. Харків, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ СПОСОБУ ІНАКТИВАЦІЇ АНТИБІОТИКІВ ШЛЯХОМ ЙОГО ДЕСТРУКЦІЇ ОЗОНО-ПОВІТРЯНОЮ СУМІШШЮ З МЕТОЮ ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ І ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

На сьогодні екологічною проблемою сучасного суспільства є стрімке забруднення водних ресурсів всього світу фармацевтичною продукцією, у тому числі, антибіотиками. За даними Йоркського університету (Велика Британія), забруднення антибіотиками охопило дві третини водних шляхів планети. Авторами [1] експериментально встановлено, що до 90% антибіотиків, що застосовуються, потрапляють у довкілля: ґрунт і водні об'єкти. Залишки медичних препаратів потрапляють в річки через відходи життєдіяльності людини і тварин, а також через очисні споруди, в тому числі, фармацевтичних підприємств [1-3]. З іншого боку під впливом антибіотиків може суттєво змінюватися біоценоз водних об'єктів. А хвороботворні бактерії поступово стають несприйнятливими впливу антибіотиків.

В УКРНДІЕП сумісно з ІПХНМУ ННЦ ХФТІ проведені експериментальні дослідження спрямовані на інактивацію бактерицидних властивостей розчину антибіотику під час його оброблення озono-повітряною сумішшю.

Мета дослідження – оцінка ефективності інактивації антибіотику ципрофлоксацину гідрохлориду озonom у водному розчині.

Матеріали та методи – досліджували зразок антибіотику, який належить до групи фторхинолонів - ципрофлоксацину гідрохлорид (надалі - ЦФ).

Для оцінювання бактерицидної активності ЦФ використовували тест-об'єкт - культуру кишкової палички - *Escherichia coli* В.

Метод дослідження – хімічний та біохімічний.

Спосіб оброблення – продувка зразка водного розчину антибіотику ЦФ, в обсязі 1 літр озono-повітряною сумішшю крізь диспергатор (барботаж).

Оцінювання бактерицидної активності ЦФ до і після його оброблення проводили за біохімічним методом шляхом визначення ферментативної активності (комплексу дегідрогеназ) *Escherichia coli* В. Для визначення комплексу дегідрогеназ (надалі - ДГА) використовували модифіковану методику визначення ДГА під час технологічного контролю роботи аеротенків [4]. ДГА - є показником метаболізму мікроорганізмів тест-об'єкта і чуйно реагує на вплив токсичних речовин, у тому числі, на антибіотики. Шляхом порівняння ДГА тест-об'єкта, що розвивався в оптимальних умовах зростання і ДГА тест-об'єкта, що знаходився під час контакту з розчином ЦФ, оцінювали ступінь бактерицидного впливу ЦФ на тест-об'єкт при різних режимах оброблення.

Результати. Розчин антибіотику ЦФ у концентрації 5 мг/дм³ за активною речовиною оброблювали озono-повітряною сумішшю при концентрації озону 15 г/дм³. Період оброблення складав 10, 20, 30, 40 і 60 хвилин. Розчин ЦФ і зразки розчину ЦФ, які оброблювали, змішували зі суспензією *Escherichia coli* В (тест-об'єкт) у концентрації 10⁸ клітин в см³. Результати впливу зразків ЦФ до і після оброблення на тест-об'єкт надані на рис. 1 - 2.

З отриманих даних (рис.1) видно, що ДГА тест-об'єкта в обидвох серіях експерименту мала максимальні величини - 7,04 мг/дм³ і 8,69 мг/дм³ (токсичний вплив відсутній), проте розчин ЦФ пригнічував життєдіяльність тест-об'єкта, що виражалось у зниженні ферментативної активності мікроорганізмів в 4-5 разів. Оброблення зразків ЦФ озonom сприяло окисленню антибіотику, розчин якого втрачав бактерицидні властивості, що виражалось в збільшенні ДГА в мікроорганізмах тест-об'єкта, які контактували з обробленими зразками.

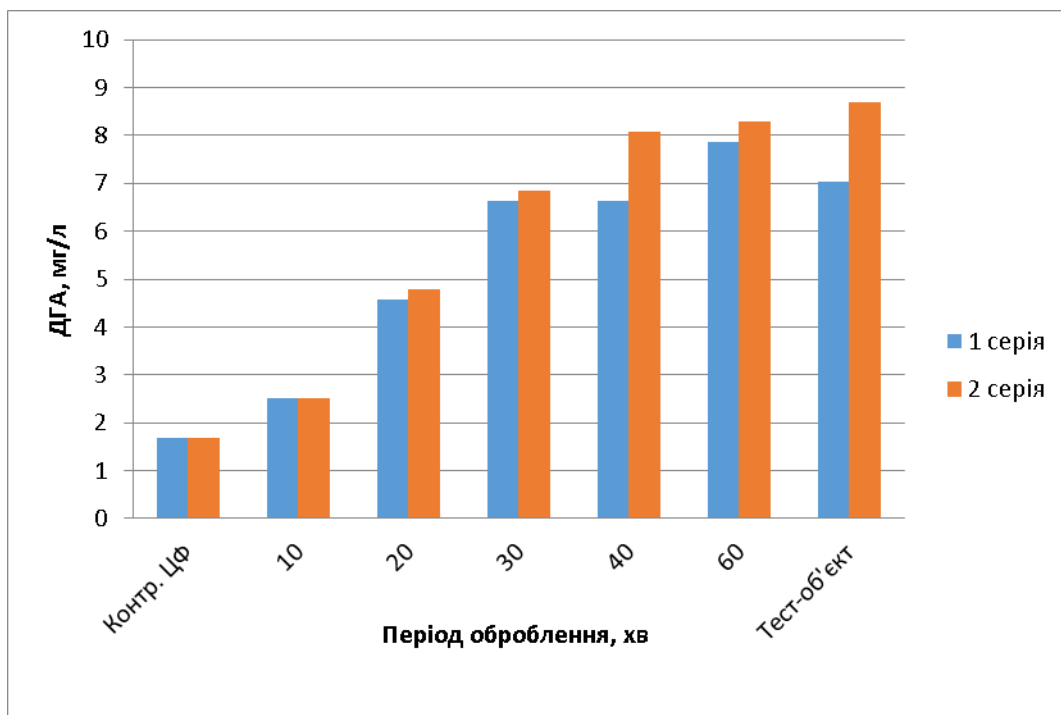


Рисунок 1 – Визначення ДГА тест-об'єкта

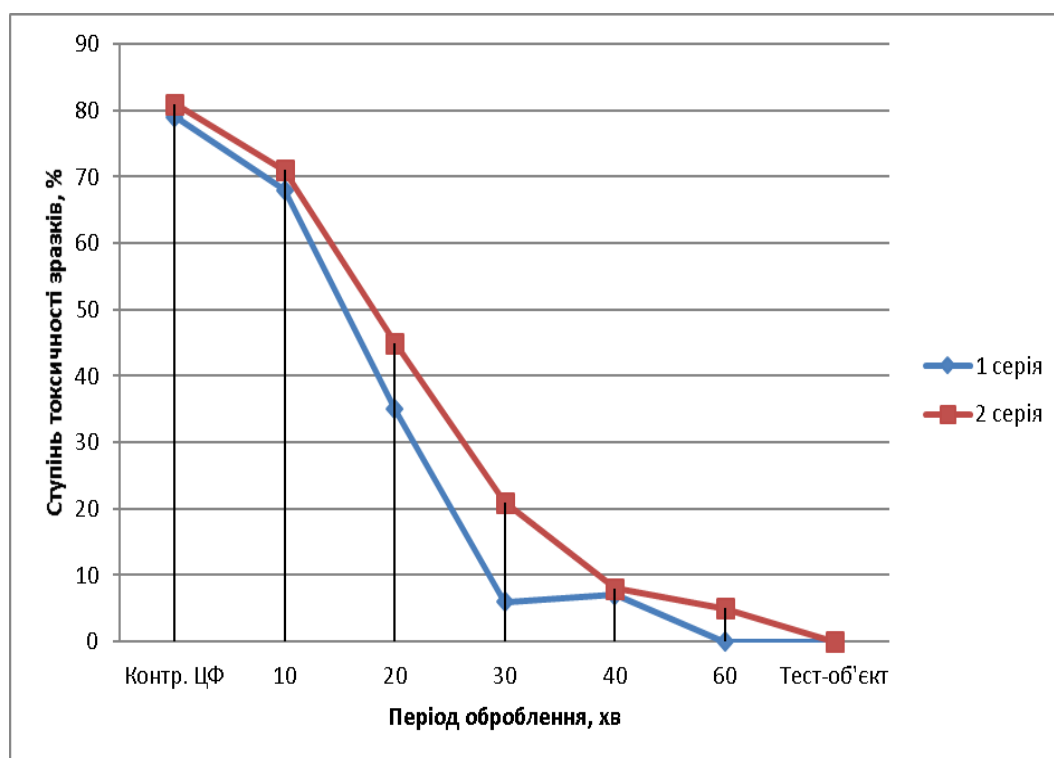


Рисунок 2 – Залежність ступеня токсичності зразків від періоду оброблення

Також розчин ЦФ оброблених зразків зменшив токсичну дію (рис.2) щодо тест-об'єкта. Якщо ступінь токсичності розчину ЦФ до оброблення озono-повітряною сумішшю складала 79% – 81%, то оброблення розчину ЦФ дозволило зменшити негативний вплив антибіотику аж до повної його інактивації. Зменшення токсичності залежало від періоду оброблення, так найбільший ефект спостерігався після 30 хв. окиснення антибіотику озonom.

Висновки

Оброблення розчину антибіотику ЦФ озono-повітряною сумішшю при концентрації озону 15 г/дм³ призводить до руйнування структури ЦФ, істотного зменшення його бактерицидної дії та ступеня токсичності відносно до тест-об'єкта (бактерій *Escherichia coli* B).

Література

1. Акименко Ю.В., Казеев К.Ш. и др.. «Влияние антибиотиков (бензилпеницилина, формазина, нистатина) на численность микроорганизмов в черноземе обікновеном / Сибирский экологический журнал, 2 (2014), стр. 253-258.
2. Л. Ф. ДОЛИНА, О. П. САВИНА «Очистка вод от лекарственных препаратов»// Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту, 2018, № 3 (75), стр. 36-51.
3. Андриященко, Е. Лекарства травят питьевую воду [Электронный ресурс] / Е. Андриященко // Днепр вечерний. – 2017. – 17 июля. – Режим доступа: <http://dv-gazeta.info/vechyorka/zdorovje/lekarstva-travyat-pitevuyu-vodu.html> .
4. Методические рекомендации по определению дегидрогеназной активности при технологическом контроле за работой аэротенков. - Министерство жилищно-коммунального хозяйства РСФСР Ордена Трудового Красного знамени, Академия коммунального хозяйства им. К.Д.Памфилова. - Москва, 1978.

Гоков О. М. ЕЛЕКТРИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ АТМОСФЕРИ ВЕЛИКИХ ПОЖЕЖ: АТМОСФЕРНО-ІОНОСФЕРНА ВЗАЄМОДІЯ ТА ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ	127
Гончаренко І. О., Пісня Л. А. ШЛЯХИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТІВ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ	129
Гриценко А. В., Калугін В. Д., Тютюнник В. В., Захарченко Ю. В. ОСОБЛИВОСТІ МОНІТОРИНГУ РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ЕКОСИСТЕМИ БЕЗПІЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ	133
Данченко Ю. М., Карєв А. І., Обіженко Т. М., Уманська Т. І., Яворська Д. Г. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ У КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛАХ НА ОСНОВІ ПОЛІОЛЕФІНІВ	139
Дегтярьов О. Д. ШЛЯХИ ЗМЕНШЕННЯ ШКІДЛИВОГО ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ГАЗОТУРБІННИХ ДВИГУНІВ НАЗЕМНОГО ЗАСТОСУВАННЯ	144
Дмитрієва О. О., Варламов Є. М., Квасов В. А., Палагута О. А. СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ ДАНИХ МОНІТОРИНГУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В ЗОНАХ ТА АГЛОМЕРАЦІЯХ УКРАЇНИ	148
Доценко О. О., Маркіна Н. К. ЕКОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РЕГУЛЬОВАНОЇ СХЕМИ ВІДВЕДЕННЯ ШАХТНИХ ВОД ДО ГІДРОГРАФІЧНОЇ МЕРЕЖІ	152
Дудар Т. В. УРАНОВА СПАДЩИНА УКРАЇНИ: ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ	157
Забара І. І., Сікідіна Т. М. НОВІ ТЕНДЕНЦІЇ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ІНДУЦІРОВАНОЇ АКТИВАЦІЇ АКТИВНОГО МУЛУ (ХІМІЧНОГО МУТАГЕНЕЗУ) НА ОЧИСНИХ СПОРУДАХ М. СУМИ	162
Задунай О. С., Азаров І. С. ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПАКЕТІВ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ АНАЛІЗУ ДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В ЕКОСИСТЕМІ	167
Зінченко І. В., Цитлішвілі К. О., Бикасов В. М. ДОСЛІДЖЕННЯ СПОСОБУ ІНАКТИВАЦІЇ АНТИБІОТИКІВ ШЛЯХОМ ЙОГО ДЕСТРУКЦІЇ ОЗОНО-ПОВІТРЯНОЮ СУМІШШЮ З МЕТОЮ ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ І ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ	172
Калініченко О. О., Мельников А. Ю., Лачин С. В., Нікітіна С. В., Черба О. В., Буштець С. П., Смаровидло І. М. ЯКІСТЬ ВОДИ р. СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ НА ТРАНСКОРДОННІЙ ДІЛЯНЦІ В МЕЖАХ с. ОГУРЦОВО	175
Карлюк А. А. АНТРОПОГЕННІ ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ОЗЕР ЛИМАНСЬКОЇ ГРУПИ ТА ДІЛЯНКИ РІЧКИ СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ	180