

У зв'язку з цим доцільно розглядати адаптацію та дезадаптацію як два протилежні процеси: під час першого відбувається зростання опірності організму до адаптаційних факторів, а упродовж другого – зниження процесів життєдіяльності.

УДК 579.61:504.45.058:546.214

### **Сублетальні пошкодження мікроорганізмів, спричинені водним розчином озону**

П'ятковський Т.І., Покришко О.В., Красій Н.І., Данилков С.О.

*Тернопільський національний медичний університет*

*імені І.Я. Горбачевського*

*Клініко-діагностична лабораторія Тернопільської*

*обласної клінічної лікарні*

*Національний медичний університет*

*імені О.О. Богомольця, Київ*

Озон давно відомий своїми антибактеріальними властивостями та широко використовується в таких галузях, як харчова промисловість та рекреаційна галузь. Однак у медичній галузі контроль інфекцій переважно спирається на традиційні методи, включаючи антибіотики та антисептики. Хоча ці підходи історично були ефективними, зростання поширеності стійких до антибіотиків збудників значно знизило їхню ефективність, що створює серйозну проблему для сучасної охорони здоров'я. Антисептики пропонують альтернативу антибіотикам, проте на них не можна покладатися як на єдине рішення для контролю інфекцій. Існує потреба в альтернативних антимікробних стратегіях, які є одночасно ефективними та безпечними для рутинного медичного використання. Електролітичне озонування є перспективним альтернативним рішенням, яке дозволяє створювати водний розчин озону без використання дорогого обладнання та газоподібного озону, який може бути токсичним при вдиханні.

Метою цього дослідження була оцінка бактерицидного та сублетального впливу озонованої води на клінічні штами.

Для експериментів використовували штами *Staphylococcus aureus* (n = 67) та *Escherichia coli* (n = 11) виділені з ран та крові поранених військових, госпіталізованих у Тернопільській обласній клінічній лікарні (Тернопіль, Україна). Водний розчин озону готували шляхом насичення водопровідної води (м. Тернопіль, мікрорайон «Центр») озonom, отриманим електролітичним способом за допомогою комерційного портативного озонатора. Для вимірювання концентрації озону використовувався фотометричний метод, заснований на зміні кольору у реакції з N,N-діетил-п-фенілендіамін сульфатом. Для обробки озonom бульйонні культури центрифугували при 3000 об/хв протягом 5 хв і осад ресуспендували у свіжоприготованій озонованій воді (концентрація озону ~4 мг/л) та інкубували при кімнатній температурі протягом 15 хвилин. Після цього проводили серійні розведення у стерильному фізіологічному розчині та висівали аліквоти на селективні та неселективні поживні середовища. Чашки Петрі інкубували протягом 24 годин при 37°C. Сублетальні пошкодження оброблених штамів оцінювали за різницею між підрахунками на селективному та неселективному середовищах.

Для *S. aureus* початкова концентрація становила приблизно 8,9 log КУО/мл. Через 10 хвилин обробки не було виявлено інактивації на кров'яному агарі, але на жовтково-сольовому агарі спостерігалася зниження концентрації на 1,04 log КУО/мл, що свідчило про сублетальне пошкодження 90,97% клітин у популяції. Через 15 хвилин обробки на кров'яному агарі виявлялася інактивація 1,65 log КУО/мл, а на жовтково-сольовому агарі – додаткова інактивація 0,96 log КУО/мл, що відповідало 89,19% сублетального пошкодження серед обробленої популяції.

Для *E. coli* початкове концентрація становила 8,97 log КУО/мл. Через 10 хвилин озонування спостерігалася інактивація 0,82 log КУО/мл на кров'яному агарі, тоді як на середовищі Макконкі різниця становила 1,59 log КУО/мл, що свідчило про

сублетально пошкодження 97,44% популяції. Через 15 хвилин обробки загальна інактивація на кров'яному агарі досягала 2,04 log КУО/мл, а додаткова інактивація на агарі Макконкі становила 1,77 log КУО/мл, що становило 98,57% сублетально пошкоджених клітин.

Отже, результати дослідження демонструють потенціал електролітичного водного розчину озону, як ефективного допоміжного засобу в боротьбі зі збудниками, виділеними з бойових ран. Попередня обробка озонованою водою (~4 мг/л) викликала інактивацію та сублетальні пошкодження як грампозитивних, так і грамнегативних бактерій. Перспективними є подальші дослідження електролітичного водного розчину озону як недорогого антимікробного засобу, особливо в умовах обмежених ресурсів та високої поширеності резистентних інфекцій.

УДК 37.014:61:355.48

## **Виклики для біологічної та медичної освіти у вищій школі в умовах війни в Україні**

Цейслер Ю.В., Харченко О.І., Письменна Ю.М.

*ННЦ «Інститут біології та медицини» Київського національного університету імені Тараса Шевченка*

Повномасштабне вторгнення російських військ в Україну вплинуло на всі сфери життя українців, особливо тих, хто прийняв рішення залишитися і не покинув територію країни. Але не дивлячись на те, що освітній процес не припинився, освіта в цілому, та кожна її галузь зокрема під час війни стикається з низкою серйозних проблем, які впливають на якість навчання, доступність освіти та рівень підготовки фахівців. У зв'язку з чим, метою нашої роботи було зацентувати увагу на основних проблемах сучасної вищої освіти в галузях «Біологія», «Охорона здоров'я та соціальне забезпечення»