

ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ МЕТОДІВ ВИЯВЛЕННЯ ДЕЗІНФЕКЦІЙНИХ ЗАСОБІВ

Якубчак О.М., Адаменко Л.В.

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
вул. Героїв Оборони, 15, 03041, м. Київ
rectorat@nubip.edu.ua

В статті наведені розроблені методи визначення залишкових кількостей дезінфекційних та мийно-дезінфекційних засобів на технологічному обладнанні підприємств з виробництва, переробки та транспортування харчових продуктів шляхом визначення їх цитотоксичності. *Ключові слова:* цитотоксичність, культура клітин, дезінфекційний засіб, безпека.

Использование альтернативных методов выявления дезинфекционных средств. Якубчак А.Н., Адаменко Л.В. В статье приведены разработанные методы определения остаточных количеств дезинфекционных и моюще-дезинфекционных средств на технологическом оборудовании предприятий по производству, переработке и транспортировке пищевых продуктов путем определения их цитотоксичности. *Ключевые слова:* цитотоксичность, культура клеток, дезинфицирующее средство, безопасность.

The use of alternative detection methods disinfectants. Yakubchak O., Adamenko L. The article contains the methods of determining residual amounts of disinfection and cleaning-disinfection of production equipment for companies with production, processing and transporting food by determining their cytotoxicity. *Keywords:* Cytotoxic, cell culture, a means of disinfection, safety.

Санітарна обробка технологічного обладнання харчової та переробної промисловості, як одна зі складових належної гігієнічної практики (GMP), є невід'ємною стадією технологічного процесу, що дозволяє виробляти безпечну в епідемічному та епізоотичному відношенні, доброякісну продукцію. Санітарну обробку об'єктів харчової та переробної промисловості виконують з метою видалення з їх робочих поверхонь залишків сировини та готової продукції (операції миття) та знезараження від патогенних, потенційно-патогенних мікроорганізмів і мікроорганізмів-показників мікробіологічної стабільності продукції

(операції дезінфекції). Звичайно, санітарна обробка об'єктів харчової та переробної промисловості полягає у виконанні послідовних операцій: механічне очищення від залишків сировини та готової продукції; промивання водою; миття робочим розчином лужного, кислотного мийного засобу на основі синтетичних поверхнево-активних речовин залежно від забруднення та типу обладнання; промивання водою до повного видалення залишків мийного засобу; дезінфекція робочим розчином дезінфекційного засобу; промивання водою до повного видалення залишків дезінфекційного засобу.

Перевагу для санітарної обробки потрібно надавати використанню мийно-дезінфекційних засобів, які дозволяють скоротити тривалість обробки за рахунок виключення стадії миття робочим розчином мийного засобу та промивання водою з метою видалення залишків мийного засобу.

При порушенні режимів заключного змивання дезінфекційних засобів з поверхонь технологічного обладнання ймовірність потрапляння ксенобіотиків у харчові продукти та напівфабрикати значно зростає.

Внаслідок потрапляння до харчових продуктів засобів для миття і дезінфекції за даними іноземної літератури виникає до 25 % випадків харчових отруєнь (Змарліцькі С., 2001).

Статистичних даних щодо України з цього питання не існує, оскільки чинними нормативно-правовими актами не передбачено дослідження продукції тваринництва, в т. ч. молока, на наявність дезінфекційних, мийно-дезінфекційних засобів, їх залишків та метаболітів. Дана проблема в Україні є практично невивченою внаслідок відсутності ефективних методів визначення мікроконцентрацій деззасобів у молоці.

Існуюча методика визначення залишкових кількостей дезінфекційних та мийно-дезінфекційних засобів на технологічному обладнанні підприємств з виробництва, переробки та транспортування харчових продуктів ґрунтується на визначенні рН поверхні за допомогою смужок паперу універсального індикатора з діапазоном величин від 2 до 11. За зміною кольору індикатора встановлюють наявність залишків дезінфекційних та мийно-дезінфекційних засобів (Коцюмбас Я., 2009). Але, оскільки

значна частина сучасних мийних та мийно-дезінфекційних засобів у робочих концентраціях має рН близьке до рН питної води (6,0–9,0), даний спосіб є недостатньо ефективним, і тому достовірно неможливо встановити наявність дезінфекційних та мийно-дезінфекційних засобів на технологічному обладнанні.

Існують методики визначення дезінфекційних та мийно-дезінфекційних засобів у останній порції змивної води. Але ці методики є специфічними для кожного дезінфекційного засобу, їх діючої речовини, або хімічного класу. І внаслідок різноманіття дезінфекційних засобів, пропонування до застосування у харчовій та переробній промисловості, їх виявляти досить складно.

Метою нашої роботи було розробка методу визначення залишків дезінфекційних та мийно-дезінфекційних засобів на технологічному обладнанні для виробництва, переробки та транспортування харчових продуктів.

Результати дослідження. Метод включає взяття змивів з поверхонь технологічного обладнання, внесення змивів до ростового середовища для культивування культур клітин, культивування та оцінку цитотоксичного впливу змивів на культуру клітин.

Даний спосіб ґрунтується на визначенні цитотоксичної дії залишків дезінфекційних та мийно-дезінфекційних засобів в тесті на клітинних культурах з урахуванням кількості клітин та їх метаболічного стану. Зміни метаболічного стану оцінювали за зниженням сумарної активності мітохондріальних дегідрогеназ в мікротетразолієвому тесті (МТТ-тест), який відображає інгібування інтенсивності клітинного дихання.

Спочатку шляхом експерименту було підбрано метод визначення цитотоксичності мікроконцентрацій ксенобіотиків, а потім розроблено метод виявлення залишків дезінфекційних та мийно-дезінфекційних засобів на технологічному обладнанні для виробництва, переробки та транспортування харчових продуктів.

Культури клітин клітини A-549 (отримані з Банку клітинних ліній ІЕПОР ім. Р.С.Кавецького НАН України) культивували в повному поживному середовищі RPMI 1640 ("SIGMA", США), що містить 4 ммоль/л L-глутаміну, 10 % ембріональної сироватки теляти ("SIGMA", США), 40 мкг/мл гентаміцину у зволоженій атмосфері з 5% CO₂ при 37°C в матрицях (SenteLab, Україна). Заміну середовища проводили кожні 2 доби. Пересів клітин здійснювали за допомогою розчину Версена при утворенні клітинами на субстраті суцільного моношару (4–5-та доба росту) Для дослідження чутливості клітин до дезінфекційних препаратів суспензію клітин висаджували на 96-лункові планшети в концентрації 5×10^3 – 1×10^4 клітин/лунку в 100 мкл повного поживного середовища. Через 24 год. вносили дослі-

джувані змиви з поверхні технологічного обладнання площею 100 см², проведені деіонізованою дистильованою водою до ростового середовища для культивування клітин в кількості 2 % та інкубували клітини за стандартних умов 24 год., після чого фарбували клітини за допомогою МТТ.

Нами було проведено дослідження щодо виявлення дезінфекційних та мийно-дезінфекційних засобів на тест моделях з нержавіючої сталі після проведення дезінфекції в лабораторних умовах. Тест-моделі обробляли окремими дезінфекційними та мийно-дезінфекційними засобами відповідно до методичних рекомендацій з їх застосування для дезінфекції технологічного обладнання у харчовій промисловості та молочного і доїльного обладнання.

Контроль залишків дезінфекційних та мийно-дезінфекційних засобів проводили за рН за допомогою смужок паперу універсального індикатора.

Потім брали змиви та проводили цитотоксичні дослідження. Кількість клітин, яка вижила після культивування у ростовому середовищі з додаванням змивів наведена у табл. 1.

Таблиця 1.

Дослідження змивів з технологічного обладнання після дезінфекції, $M \pm m, n=7$

Назва ДЗ	Кількість клітин, які вижили, % до контрольних проб	Концентрація ДЗ у змивах, мкл/л
Біодез	61,41±1,94***	36,47±8,32
Віркон	81,59±7,24*	120,66±12,58
Неохлор	88,45±8,86	33,12±4,82
Фан	80,51±2,90***	106,91±17,9

Примітки: *P < 0,05; **P < 0,01; ***P < 0,001 – відносно до контролю

Кількість клітин, які вижили при культивуванні їх у ростовому середовищі з додаванням змивів з тест-моделі після обробки вірконом-С,

неохлором, та фаном складає більше 80 % (рис.1). Але кількість клітин, які вижили при культивуванні їх у ростовому середовищі з додаванням змивів з тест-моделі після обробки біодезом складає лише 61,41±1,94 % (рис.2). Таким чином, після остаточного змивання є залишки дезінфекційних засобів, які є небезпечними для здоров'я людини і тому необхідно провести повторне змивання залишків, а в подальшому збільшити час остаточного обполіскування технологічного обладнання.

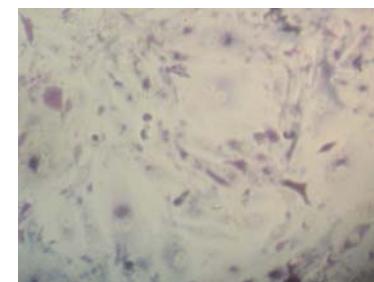


Рис. 1. Стан моношару культури клітин A-549 після обробки тест-моделі вірконом-С (×100)

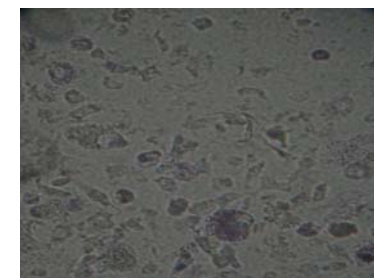


Рис. 2. Стан моношару культури клітин A-549 після обробки тест-моделі біодезом (×100)

Ці дослідження достатні для якісного визначення залишків дезінфекційних та мийно-дезінфекційних засобів на технологічному обладнанні для виробництва, переробки та транспортування харчових продуктів.

З метою кількісного визначення залишків дезінфекційних та мийно-дезінфекційних засобів на технологічному обладнанні для виробництва, переробки та транспортування харчових продуктів необхідно проводити додатково дослідження цитотоксичності дезінфекційного (мийно-дезінфекційного) засобу, яким проводили дезінфекцію. Для цього готували робочий розчин дезінфекційного засобу, з яких робили десятикратні розведення та вносили їх до лунків тієї ж плашки, що і змиви у кількості 100 мкл. Інкубування проводили так як описано вище. Кількість клітин, які вижили, обчислювали відносно контролю. За отриманими даними цитотоксичності змивів встановлювали кількість дезінфекційного засобу у змивах з технологічного обладнання.

Висновки. Таким чином, розроблений метод можна придатний для виявлення на технологічному обладнанні залишкових кількостей дезінфекційних засобів та встановлення їх концентрації у змивах. Для підтвердження наявності та встановлення більш точної концентрації можна застосовувати специфічні методи виявлення хімічних речовин.

Відповідно до чинного ДСТУ 3662–97 [4] в молоці-сировині не допускається вміст інгібувальних речовин, тому розроблений метод можна використовувати арбітражними лабораторіями ветеринарної медицини та лабораторіями та науковими установами про роз-

робці дезінфекційних засобів та контролі їх безпеки та якості, при розробці інструкцій щодо застосування розроблених дезінфекційних засобів для санітарної обробки.

Література

1. Список зареєстрованих ветеринарних препаратів [Електронний ресурс]. Режим доступу // <http://vet.gov.ua/db/drugs> – 16 с.
2. Змарліцькі С. Виявлення в молоці залишків ветеринарних ліків та інших забруднень. / Змарліцькі С. // Гігієна. – 2001. – №3. – С. 8.
3. Методи визначення та оцінки показників безпеки і якості дезінфікуючих, мийно-дезінфікуючих засобів, що застосовуються під час виробництва, зберігання, транспортування та реалізації продукції тваринного походження. Методичні рекомендації, затверджені Рішенням науково-методичної ради Державного комітету ветеринарної медицини України, протокол №1, 23.12.2009 р. І. Я. Коцюмбас, О. І. Сергієнко, О. М. Якубчак та ін. – К., 2009 – 125 с.
4. ДСТУ 3662-97 „Молоко незбиране. Вимоги при закупівлі”. чинний від 2002– 01.–01. Затв. наказом Держстандарту України № 736 від 05.12.1997 р. – К., 1998 – 16 с.

УДК 504.064:658.772

ЗДІЙСНЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО ТА РАДІОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ НА ДЕРЖАВНОМУ КОРДОНІ УКРАЇНИ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАХІД РЕАЛІЗАЦІЇ ДЕРЖАВНОЇ ПОЛІТИКИ ІЗ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Твердохліб О.М., Ківшар В.І., Малько І.В.

Державна екологічна інспекція України
Новопечерський провулок, 3 корпус 2, 01042, м. Київ,
customs@dei.gov.ua

В статті розглянуто питання необхідності та ефективності здійснення державного нагляду (контролю) в частині проведення екологічного та радіологічного контролю на державному кордоні України, а також запропоновано механізми його вдосконалення. *Ключові слова:* екологічна безпека, екологічний та радіологічний контроль, державний кордон.

Осуществление экологического и радиологического контроля на государственной границе Украины как эффективный способ реализации государственной политики по обеспечению экологической безопасности. Твердохлеб А.Н., Кившар В.И., Малько И.В. В статье рассмотрены вопросы необходимости и эффективности осуществления государственного надзора (контроля) по проведению экологического и радиологического контроля на государственной границе Украины, а также предложены механизмы по его совершенствованию. *Ключевые слова:* экологическая безопасность, экологический и радиологический контроль, государственную границу.

Realization of ecological and radiological monitoring on the state boundary as an effective measure of the public policy supply of ecological security. A.Tverdohleb, V.Kyvshar, Y.Malko. In the article the question of necessity and efficiency of realization state supervision (control) at the part of conduct of ecological and radiological monitoring in state boundary of Ukraine, and improvement its mechanisms are presented. *Keywords:* ecological security, environmental and radiological monitoring, state boundary.

Введення

Відповідно до статті 16 Конституції України забезпечення екологічної безпеки держави є одним із основних напрямів державної політики України (1).

Одним із пріоритетних шляхів реалізації державної політики із забез-

печення екологічної безпеки визначається запровадження певних контрольних заходів в окремих сферах діяльності, зокрема під час здійснення зовнішньоекономічних операцій з екологічно небезпечними об'єктами та технологіями.

З метою встановлення контролю за переміщенням окремих товарів через митний кордон України статтею