

УДК 637.5'65:637.04:579

ГАРКАВЕНКО Т.О., канд. вет. наук, ст. наук. сп., e-mail: bac@vetlabresearch.gov.ua,

АЗИРКІНА І.М., e-mail: azirkina@vetlabresearch.gov.ua,

ШАЛІМОВА Л.О., e-mail: microb_antib@ukr.net,

КОЗИЦЬКА Т.Г., e-mail: megamicrob@ukr.net

Державний науково-дослідний інститут з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи

ВИЗНАЧЕННЯ ЗАЛИШКОВИХ КІЛЬКОСТЕЙ БАКЮЛОПРИМУ ТА ТРИМЕТОПРИМУ У М'ЯСІ, ПЕЧІНЦІ, НИРКАХ МІКРОБІОЛОГІЧНИМ МЕТОДОМ

У статті наведені результати апробації та валідації методу мікробіологічного визначення залишкової кількості бакюлоприму та триметоприму в у м'ясі, печінці та нирках.

Визначено специфічність, точність та чутливість методу, який потребує мінімальної кількості часу та розхідних матеріалів, дозволяє виявляти ½ максимально допустимих рівнів антимікробних препаратів згідно з вимогами європейського законодавства і забезпечує ідентифікацію залишкових кількостей антимікробних препаратів бакюлоприму та триметоприму.

Ключові слова: *тест-культура *Vacillus putillus* CN 607, бакюлоприм, триметоприм, діамінопіримідин, м'ясо, печінка, нирки.*

Вступ. Продукти харчування забруднюються різними інгібуючими речовинами, що застосовуються для лікування і профілактики захворювань тварин, інколи для стимуляції росту, покращення якості та термінів зберігання кормів [1]. Деякі лікарські речовини тривалий час зберігаються у продуктах тваринництва, з якими потрапляють в організм людини та становлять небезпеку. Особливо небажане забруднення продуктів харчування залишковими кількостями антибактеріальних препаратів, зокрема групи діамінопіримідину [2].

При споживанні продуктів тваринництва, що містять антимікробні препарати в їжу залишки сульфаніламідів, потрапляючи до людського організму, можуть викликати токсичні явища, такі як анемії, ціаноз, зниження рівня гемоглобіну, метгемоглобінемію, лейкопенію, агранулоцитоз, депресію, шкіряні висипи, скупчення важкорозчинних сполук в ниркових лоханках, підвищення рН сечі, поліневрит, ожиріння печінки, враження зорового нерва, зниження кров'яного тиску та інші симптоми та зміни [3–8].

Згідно з чинним законодавством в Україні відсутні регламенти вмісту бакюлоприму та триметоприму в м'ясі, печінці та нирках [9].

Контроль залишків антимікробних похідних діамінопіримідину препаратів у сировині та продукції тваринного походження регламентуються такими нормативними документами Європейського Союзу: Регламентом

Комісії (ЄС) №37/2010, Директивою Ради №96/23/ЄЕС, САС/MRL 02, Codex Alimentarius Commission, Commission Decision 2002/657/ЄС.

В Україні на даний час відсутній мікробіологічний метод визначення залишкових кількостей похідних діамінопіримідину [11].

Тому нами було обрано скринінговий мікробіологічний метод – «A new microbial screening method for the detection of antimicrobial residues in slaughter animals: The Nouws antibiotic test (NAT-screening)» [10].

В основі мікробіологічного методу визначення антимікробних препаратів лежить принцип дифузії в агар, тобто здатність антибіотиків дифундувати в щільне поживне середовище, інокульоване специфічним чутливим тест-мікроорганізмом, викликаючи затримку його росту. Це проявляється появою в агарі чітко окреслених, чистих від росту тест-культури зон [10, 11].

Метою роботи полягала в проведенні апробації, валідації якісного скринінг-мікробіологічного методу «NAT-screening» щодо визначення залишкових кількостей бакюлоприму та триметоприму у м'ясі до умов українських лабораторій.

Матеріали та методи досліджень. Аналіз національної та європейської мікробіологічної нормативної документації щодо залишкових кількостей антимікробних препаратів у м'ясі проводили згідно з нормативно-законодавчою базою і доступними літературними джерелами.

Для встановлення межі чутливості мікробіологічного методу «NAT-screening» з визначення залишків бакюлоприму та триметоприму було проведено дослідження на модельованих пробах м'яса яловичини, свинини та конини печінки та нирок, вільних від антибіотиків (негатив), та в пробах із внесеними стандартними розчинами антибіотиків у концентраціях $\frac{1}{2}$ МДР і МДР [14]. Дослідження проводились у 20 повторюваностях (табл. 1).

Таблиця 1

Концентрація антибіотиків, внесених у проби, $M \pm m$, $n=20$

Антибіотики	М'ясо, мкг/кг	
	МДР	$\frac{1}{2}$ МДР
Бакюлоприм (яловичина)	10 \pm 1	5 \pm 1
Бакюлоприм (свинина)	40 \pm 1	20 \pm 1
Триметоприм (конина)	100 \pm 1	50 \pm 1
Печінка, мкг/кг		
Бакюлоприм (яловичина)	300 \pm 1	150 \pm 1
Бакюлоприм (свинина)	50 \pm 1	25 \pm 1
Нирки, мкг/кг		
Бакюлоприм (яловичина)	150 \pm 1	75 \pm 1
Бакюлоприм (свинина)	50 \pm 1	25 \pm 1

Для визначення специфічності до проб було внесено антимікробні препарати у концентрації: окситетрацикліну – 100 мкг/кг, тилозину – 100 мкг/кг, дигідрострептоміцину – 500 мкг/кг, флюомеквіну – 400 мкг/кг для м'яса, печінки та нирок.

Готування тест-культури *Bacillus pumilus* CN 607 та чашок Петрі з тестовим агаром. Для дослідження використовували музейний штам тест-

культури *Bacillus pumilus* CN 607, чутливої до бакюлоприму та триметоприму у концентрації 10^6 КУО/см³. Використовували поживне середовище DST-Agar (HIMEDIA, Індія) з рН 7,0, до якого додавали 7 мкг/дм³ триметоприму. Агар заливали в чашки Петрі шаром 2,5 мм.

Стандарт антибіотика. Використовували стандарт «сульфадіазін» (Sigma Aldrich, США) Основний розчин антибіотика розводили 50% метанолом та дистильованою водою. Розчин сульфадіазін з активністю 0,5 мкг/см³ вносили по 100 мкл в чашки з тестовим агаром на диск 12,7 мм (Whatman, Schleicher&Schuell, Hertogenbosch, Нідерланди).

Готування проб до дослідження. Проби м'яса, печінки, нирок виймали з морозильної камери за кілька хвилин перед дослідженням, поверхню м'яса вирівнювали і робили поперечні надрізи скальпелем, в які вкладали диски з фільтрувального паперу діаметром 12,7 мм на 30 хв з метою просочування м'ясною рідиною.

В кожній чашці з тестовим агаром робили по 2 лунки діаметром 14 мм, в які заливали 0,133 М фосфатний буферний розчин (рН 8,0) до межі луночки, після чого в них вкладали диски, просочені рідиною однієї проби, один навпроти одного.

Чашки інкубували протягом 16–18 годин за температури $37 \pm 1^\circ\text{C}$. Після інкубації чашки оглядали на наявність зон інгібування тест-культури *Bacillus pumilus* CN 607 навколо лунок. Наявність зон більше 15 мм вказувала присутність залишків антибіотика в пробах.

Отримані результати обробляли методами варіаційної статистики з використанням програми «Microsoft Excel 2015» з обчисленням середнього арифметичного (M), стандартної похибки (m) та рівня вірогідності (p) за таблицею Стюдента. Різницю між двома величинами вважали вірогідною при $p \leq 0,05$; $p \leq 0,01$; $p \leq 0,001$.

Також визначали точність, специфічність, чутливість методу згідно з ДСТУ ISO 16140:2006.

Результати дослідження та їх обговорення. Чутливість методу для бакюлоприму та триметоприму відповідає максимально допустимим рівням (МДР), що визначені в нормативних документах ЄС (табл. 2).

Таблиця 2

Порівняння показників та МДР бакюлопримів та триметоприму у м'ясі за діючими нормативними документами України та ЄС

Антимікробні препарати	Регламент Комісії (ЄС) №37/2010, мкг/кг	Обов'язковий мінімальний перелік досліджень, МБТ (національне законодавство)
Яловичина		
Бакюлоприм	10 м'язи, 300 печінка, 150 нирки	—
Свинина		
Бакюлоприм	40 м'язи, 50 печінка, нирки	—
Конина		
Триметоприм	100 м'язи	—

В ході проведених досліджень встановлено, що навколо луночок із внесеним стандартом спостерігаються чітко окреслені, чисті від росту тест-культури *Bacillus pumilus* CN 607 зони інгібування, які коливаються в межах від $18,03 \pm 0,02$ мм до $19,03 \pm 0,03$ мм.

Всі негативні проби не давали зони із затримкою росту навколо дисків.

У пробах продукції тваринництва, в які було внесено антибактеріальні препарати бакюлоприм та триметоприм, спостерігали навколо дисків, просочених рідиною проби, чітко окреслені зони затримки росту тест-культури *Bacillus pumilus* CN 607. Результати щодо діаметрів зон інгібування для різних продуктів та різних антибіотиків наведені в таблицях 3–5.

Таблиця 3

Діаметри зон затримки росту тест-культури *Bacillus pumilus* CN 607 навколо проб м'яса з додаванням аналітів, $M \pm m$, мм, $n=20$

Антимікробні препарати	Концентрація антимікробних препаратів в пробах			
	Негативний контроль	Контроль (стандарт)	Проба з додаванням аналіту на рівні $\frac{1}{2}$ МДР	Проба з додаванням аналіту на рівні 1 МДР
Бакюлоприм (яловичина)	Відсутні зони затримки росту тест-культури навколо дисків, просочених рідиною проби	$19,03 \pm 0,03$	$18,03 \pm 0,03$	$21,03 \pm 0,03$
Бакюлоприм (свинина)		$19,03 \pm 0,03$	$18,03 \pm 0,03$	$21,01 \pm 0,01$
Триметоприм (конина)		$18,03 \pm 0,02$	$19,03 \pm 0,02$	$20,03 \pm 0,02$

Примітки: * $p \leq 0,05$ – різниця значень показника концентрацій антимікробних препаратів відносно негативного контролю.

Аналізуючи одержані результати, спостерігали, що навколо проб м'яса з $\frac{1}{2}$ МДР бакюлоприму ($18,03 \pm 0,03$ мм) були найнижчі зони інгібування, а найвищі – $19,03 \pm 0,02$ мм спостерігали навколо дисків, просочених рідиною проб із додаванням триметоприму на рівні $\frac{1}{2}$ МДР.

За додавання бакюлоприму в проби м'яса на рівні 1 МДР зони інгібування зростали до $20,03 \pm 0,02$ мм, найвищі ж зони $21,03 \pm 0,03$ мм спостерігалися навколо дисків, просочених рідиною проб із додаванням бакюлоприму на рівні 1 МДР (табл. 3).

В пробах печінки з додаванням бакюлоприму однакові зони затримки росту спостерігали навколо проб м'яса з додаванням на рівні $\frac{1}{2}$ МДР $19,03 \pm 0,02$ мм, а найвищі були навколо доз із $\frac{1}{2}$ МДР. Навколо проб печінки з додаванням антибіотиків на рівні 1 МДР зони затримки росту зросли до $20,03 \pm 0,03$ мм та були навколо дисків проб із бакюлопримом (табл. 4).

Таблиця 4

Діаметри зон затримки росту тест-культури *Bacillus pumilus* CN 607 навколо проб печінки з додаванням аналітів, $M \pm m$, мм, $n=20$

Антимікробні препарати	Концентрація антимікробних препаратів в пробах			
	Негативний контроль	Контроль (стандарт)	Проба з додаванням аналіту на рівні $\frac{1}{2}$ МДР	Проба з додавання маналіту на рівні 1 МДР
Бакюлоприм (яловичина)	Відсутні зони затримки росту тест-культури навколо дисків, просочених рідиною проби	18,03±0,02	19,03±0,02	20,03±0,02
Бакюлоприм (свинина)		18,03±0,03	19,03±0,03	20,03±0,03

Примітки: * $p \leq 0,05$ – різниця значень показника концентрацій антимікробного препарата відносно негативного контролю.

В пробах нирок найнижчі зони затримки росту були навколо проб із додаванням бакюлоприму на рівні $\frac{1}{2}$ МДР та становили 18,04±0,03 мм, для проб свинини цей показник був дещо вищим і становив 19,04±0,02 мм.

Що ж до результатів із додавання бакюлоприму в пробах нирок на рівні 1 МДР, то зони інгібування становили 20,03±0,02 мм (табл. 5).

Таблиця 5

Діаметри зон затримки росту тест-культури *Bacillus pumilus* CN 607 навколо проб нирок з додаванням аналітів, $M \pm m$, мм, $n=20$

Антимікробні препарати	Концентрація антимікробні препарати в пробах			
	Негативний контроль	Контроль (стандарт)	Проба з додаванням аналіту на рівні $\frac{1}{2}$ МДР	Проба з додаванням аналіту на рівні 1 МДР
Бакюлоприм (яловичина)	Відсутні зони затримки росту тест-культури навколо дисків, просочених рідиною проби	18,03±0,03	18,04±0,03	20,03±0,03
Бакюлоприм (свинина)		18,03±0,02	19,04±0,02	20,03±0,02

Примітки: * $p \leq 0,05$ – різниця значень показника концентрацій антибіотика відносно негативного контролю.

Виходячи з отриманих результатів, можна дійти висновку, що найнижчий рівень визначення ($\frac{1}{2}$ МДР) залишкових кількостей бакюлоприму для *Bacillus pumilus* CN 607, тобто чутливість методу, для м'яса яловичини становить 5,0 мкг/кг бакюлоприму, а для печінки та нирок свиней – 25 мкг/кг бакюлоприму.

Специфічність. Щодо проб із вмістом окситетрацикліну, тилозину, дигідрострептоміцину і сульфадіазину – зони інгібування навколо луночок із внесеними антимікробними препаратами, були відсутні.

Точність. При виконанні дослідження спостерігали 100% узгодженість між результатами досліджень та пробами з різними способами та рівнями контамінації.

Висновки та перспективи подальших досліджень:

1. Встановлено, що чутливість скринінгового мікробіологічного методу «Визначення залишкових кількостей похідних діамінопіримідину у м'ясі, печінці нирках мікробіологічним методом» для м'яса становить: бакюлоприму в яловичині – 5 мкг/кг, бакюлоприму в свинині – 20 мкг/кг, триметоприму в конині – 50 мкг/кг, для печінки – 150 мкг/кг у яловичій та 25 мкг/кг у свинячій, для нирок: бакюлоприму в яловичині – 75 мкг/кг, бакюлоприму в свинині – 25 мкг/кг, що відповідає максимально допустимим рівням, які визначені європейським законодавством.

2. Встановлено, що специфічність, точність та чутливість «Визначення залишкових кількостей похідних діамінопіримідину у м'ясі, печінці нирках мікробіологічним методом» становить 100%.

У зв'язку з розширенням критеріїв дослідження м'яса на залишкові кількості сульфаніламідів у рамках періодичного контролю слід впровадити в роботу лабораторій ветеринарної медицини метод «Визначення залишкових кількостей похідних діамінопіримідину у м'ясі, печінці та нирках мікробіологічним методом».

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Косенко М. Проблема антибіотикорезистентності у ветеринарній медицині / М. Косенко, В. Музика, О. Чайковська [та ін.] // Ветеринарна медицина України. – 2005. – № 1. – С. 38–39.
2. Гуфрій Д. Використання антибіотиків у тваринництві – порятунок чи поява нової проблеми при прогресуючому зростанні опірності мікроорганізмів проти них / Д. Гуфрій // Ветеринарна медицина України. – 2000. – №8. – С. 20–22.
3. Клетикова Л.В. Эколого-гигиенические аспекты применения антибиотиков / [Л.В. Клетикова, Б.Ф. Бессарабов, А.Б. Козлов] // Научный поиск. – 2013. – №1 – С.36–39.
4. Приліпко Т. Показники безпеки тваринницької продукції [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nbuu.gov.ua/old_jm/chem_biol/Piapk/2012_2/12ptyisa.pdf.
5. Выявление остаточных количеств антибиотиков в мясе убойных животных и птицы / [Ю.А. Сосина, Е.А. Карцева, Е.И. Карамышева, Е.А. Ляшенко] // Актуальные проблемы инфекционной патологии и биотехнологии. – 2012. – № 6. – С. 178–180.
6. Нурланова А.А. Определение остаточных антибиотиков в продуктах животного происхождения / [А.А. Нурланова] // ЕНУ им. Л.Н. Гумилева. – 2007. – №6. – С. 93–95.
7. Шершнев Е.С. Особенности подхода США к вопросам контроля качества продовольствия / Е.С. Шершнев, М.Л. Мамиконян, В.Г. Ларионов [и др.] // Пищевая промышленность. – 1998. – № 7. – С. 52–55.
8. Мелихов С.В. Применение комплексных антибактериальных препаратов в птицеводстве и животноводстве / С.В. Мелихов, В.Н. Радионов // Ветеринария Кубани. – 2012. – №6. – С. 6–8.
9. Наказ Державного департаменту ветеринарної медицини №87 від 18.11.2003 року «Обов'язковий мінімальний перелік досліджень сировини, продукції тваринного та рослинного походження, комбікормової сировини, комбікормів, вітамінізованих препаратів та ін., які слід проводити в державних лабораторіях ветеринарної медицини» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://document.ua/obovjakovii-minimalnii-perelik-doslidzhen-sirovini-produkciy-nor8259.html>.
10. A new microbials creening method for the detection of antimicrobial residues inslaughter animals: The Nouws antibiotic test (NAT – screening). Retrived from <http://www.elsevier.com/locate/foodcont>.

11. Nachkebia J.V. Casual Conditionality of Pathogen Features of Escherichia due to their Joint Inhabitation with Oxygenic Clostridial / Nachkebia, J.V., Nachkebia, E.J., Nachkebia, K.J. // Annals of Agrarian Science. – 2006. – Vol. 3, N 4. – P. 195–197.

12. Gondova Zuzana. The NAT test – screening for antibiotic residues in the tissues of food-producing animals // Gondova Zuzana // Institute of Meat Hygiene and Technology University of Veterinary Medicine and Pharmacy Kosice, Slovak Republic. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.maso-international.cz/download/maso-international-2012-2-page-095100.pdf>.

13. Nico Coppens. Microbial screening tests for antibiotic residues in meat: compared with the European technologies / Ghent university veterinary faculty. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://lib.ugent.be/fulltxt/RUG01/001/893/681/RUG01-001893681_2012_0001_AC.pdf.

14. Commission Regulation (EU) № 37/2010 // Official journal of the European Commission. – 2010. – L. 15 – 72 p.

15. Commission Decision 2002/657/EC of 12 August 2002 implementing Council Directive 96/23/EC concerning the performance of analytical methods and the interpretation of results // Official Journal of the European Commission. – 2002. – L 221. – P. 8–28.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСТАТОЧНЫХ КОЛИЧЕСТВ БАКИЛОПРИМА И ТРИМЕТОПРИМА В МЯСЕ, ПЕЧЕНИ И ПОЧКАХ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ МЕТОДОМ / Гаркавенко Т.А., Азыркина И.М., Шалимова Л.О., Козицкая Т.Г.

В статье приведены результаты апробации и валидации метода микробиологического определения остаточного количества бакюлоприма и триметоприма в мясе, печени и почках. Определена специфичность, точность и чувствительность метода, который нуждается в минимальном количестве времени и расходных материалов, позволяет обнаруживать ½ максимально допустимых уровней антимикробных препаратов, согласно требованиям европейского законодательства, и обеспечивает идентификацию остаточных количеств антимикробных препаратов к бакюлоприму и триметоприму.

Ключевые слова: *тест-культура Bacillus pumilus CN 607, триметоприм, бакюлоприм, мясо, печенька, почки.*

DETERMINATION OF THE REMAINING AMOUNTS OF BAQUILOPRIM AND TRIMETHOPRIM RESIDUE IN MEAT, LIVER AND KIDNEY BY MICROBIOLOGICAL METHOD / Garkavenko T.A., Azyrkina I.M., Shalimova L.O., Kozicka T.G.

Introduction. *One of the priority areas of the state policy concerning public health nutrition is provision of foodstuff safety. Thus, features of their composition are taken into account, since, in addition to plastic material and biologically active substances, they can contain a lot of contaminants, including antimicrobials.*

The goal of the work *was to conduct comparative analysis of the national and European microbiological screening methods for antibiotic residual detection in meat, liver and kidney testing and validation for qualitative microbiological “NAT-screening” method for baquiloprim and trimethoprim determination in meat liver and kidney.*

Material and methods. *The sensitivity and specificity limits were established by the microbiological “NAT-screening” method for baquiloprim and trimethoprim residues determination. The study was carried out in 20 repetitions on simulated meat, liver and kidney samples which are free of antibiotics and also samples with introduced analyzed antibiotics solutions in concentrations of ½ MRL and MRL.*

Results of research and discussion. *We found the clearly defined growth inhibition zone of pure test culture Bacillus pumilus CN 607, which ranged from 18.03±0.02 mm to 19.03±0.03 mm. The result of the microbiological screening method “NAT-screening” of baquiloprim and trimethoprim determination of meat revealed the following: for baquiloprim in a beef – 5 µg/kg, baquiloprim in pork – 20 µg/kg, trimethoprim in hors meat – 50 µg/kg, for a liver: 150 µg/kg of*

baquiloprim in a beef, 25 µg/kg of baquiloprim are in pork, for kidneys: baquiloprim in beef – 75 µg/kg, baquiloprim in pork – 25 µg/kg, which correspond to MDR of European law.

Conclusions and prospects for further research. *It was established that sensitivity, specificity and accuracy of the microbiological NAT-screening method for residual baquiloprim and trimethoprim is detection 100%.*

Keywords: *test culture, Bacillus pumilus CN 607, trimethoprim, baquiloprim, poultry meat, liver, kidneys, NAT-screening.*

REFERENCES

1. Kosenko, M., Muzyka, V., & Chaykovs'ka, O. (2005). Problema antybiotykozystentnosti u veterynarniy medytsyni [The problem of antibiotic resistance in veterinary medicine]. *Veterynarna medytsyna Ukrayiny – Veterinary Medicine of Ukraine*, Vol. 1, 38–39 [in Ukrainian].
2. Hufriy, D. (2000). Vykorystannya antybiotykyv u tvarynnyts'vi – poryatunok chy poyava novoyi problemy pryprohresuyuchomu zrostanni opirnosti mikroorhanizmiv proty nykh [The use of antibiotics in livestock – the salvation or the emergence of new problems in the progressive growth of microorganisms resistance against them]. *Veterynarna medytsyna Ukrayiny – Veterinary Medicine of Ukraine*, 8, 20-22 [in Ukrainian].
3. Kletikova, L.V., Bessarabov, B.F. & Kozlov, A.B. (2013). Ekologo-gigienicheskie aspekty primeneniya antibiotikov [Environmental and hygienic aspects of the use of antibiotics] *Nauchnyyipoisk – Scientific search*, Vol. 1, 36–39 [in Russian].
4. Prylipko, T. Pokaznyky bezpeky tvarynnyts'koyi produktsiyi [Safety parameters livestock production]. www.nbu.gov.ua. Retrieved from: http://www.nbu.gov.ua/old_jrn/chem_biol/Piapk/2012_2/12ptyisa.pdf [in Ukrainian].
5. Sosina, Yu.A., Kartseva, E.A., Karamyisheva, E.I. & Lyashenko, E.A. (2012). Vyyavlenie ostatochnykh kolichestv antibiotikov v myase uboynykh zhivotnykh i ptitsy [Identification of residues of antibiotics in the meat of slaughtered animals and poultry]. *Aktualnyie problemy infektsionnoy patologii i biotekhnologii – Actual problems of infectious pathology and biotechnology*, Vol. 6, 178–180 [in Russian].
6. Nurlanova, A.A. (2007). Opredelenie ostatochnykh antibiotikov v produktah zhivotnogo proishozhdeniya [Determination of residual antibiotics in animal products]. *ENU im. L.N. Gumileva – ENU. LN Gumilyov*. Vol. 6, 93–95 [in Russian].
7. Shershnev, E.S., Mamykonyan, M.L. & Laryonov, V.H. (1998). Osobennosti podkhoda SShA k voprosam kontrolya kachestva prodovol'stviya [Features of the US approach to food quality control issues]. *Pyshchevaya promushlenost'– Food processing industry*, Vol. 7, 52–55 [in Russian].
8. Melihov, S.V. & Radionov, V.N. (2012). Primenenie kompleksnykh antibakterialnykh preparatov v ptitsevodstve i zhivotnovodstve [The use of complex antibacterial drugs in poultry and livestock]. *Veterinariya Kubani – Kuban Veterinary*, Vol. 6, 6–8 [in Russian].
9. Obov'yazkovyy minimal'nyy perelik doslidzhen' syrovyny, produktsiyi tvarynnoho ta roslynnoho pokhodzhennya, kombikormovoyi syrovyny, kombikormiv, vitaminizovanykh preparativ ta in., yaki slid provodyty v derzhavnykh laboratoriyakh veterynarnoyi medytsyny [Mandatory minimum list of research materials, products of animal and vegetable origin, animal feed raw materials, feed, medicines and fortified al., Which should be in public veterinary laboratories]. *Order of the State Department of Veterinary Medicine №87 from 18.11.2003.* – www.document.ua. Retrieved from: <http://document.ua/obovjakovii-minimalnii-perelik-doslidzhen-sirovini-produkciy-nor8259.html> [in Ukrainian].
10. A new microbial screening method for the detection of antimicrobial residues in slaughter animals: The Nouwsantibiotictest (NAT – screening). www.elsevier.com. Retrieved from: <http://www.elsevier.com/locate/foodcont>.
11. Nachkebia, J.V., Nachkebia, E.J. & Nachkebia, K.J. (2006). Casual Conditionality of Pathogen Features of Escherichia due to their Joint Inhabitation with Oxygenic Clostridia. *Annals of Agrarian Science*, Vol. 3, 4, 195–197.

12. Gondova, Zuzana (2012). The NAT test – screening for antibiotic residues in the tissues of food-producing animals. Institute of Meat Hygiene and Technology University of Veterinary Medicine and Pharmacy Kosice, Slovak Republic. www.maso-international.cz. Retrieved from: <http://www.maso-international.cz/download/maso-international-2012-2-page-095-100.pdf>.

13. Nico, Coppens (2012). Microbial screening tests for antibiotic residues in meat: compared with the European technologies – Ghent university veterinary faculty. [www.lib.ugent.be](http://lib.ugent.be). Retrieved from: http://lib.ugent.be/fulltxt/RUG01/001/893/681/RUG01001893681_2012_0001_AC.pdf.

14. Commission Regulation (EU) № 37/2010.(2010). *Official journal of the European Commission*, 15, 72.

15. Commission Decision 2002/657/EC of 12 August 2002 implementing Council Directive 96/23/EC concerning the performance of analytical methods and the interpretation of results. *Official Journal of the European Commission*, L. 221, 8–28.

УДК 636.09:614.31:637.56:579

ГАРКАВЕНКО Т.О., кан. вет. наук, ст. наук. сп., e-mail: bak@vetlabresearch.gov.ua,

МАЛІМОН З.В., e-mail: z.malimon@vetlabresearch.gov.ua

Державний науково-дослідний інститут з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи

АНАЛІЗ НЕВІДПОВІДНОСТЕЙ МІКРОБІОЛОГІЧНИМ КРИТЕРІЯМ, ВИЯВЛЕНИХ В ІМПОРТОВАНІЙ ДО УКРАЇНИ МОРОЖЕНІЙ РИБІ І РИБНІЙ ПРОДУКЦІЇ

*У статті подано аналіз результатів мікробіологічних досліджень імпортованої до України риби і рибної продукції, проведених Державним науково-дослідним інститутом з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи та регіональними державними лабораторіями Держспродспоживслужби за 2013–2017 роки. За результатами проведених досліджень встановлено 1% невідповідних партій, як за критеріям безпеки продуктів (*Listeria monocytogenes*, *Salmonella*), так і за критеріям гігієни технологічного процесу (КМАФАнМ, БГКП, *Staph. aureus*).*

Ключові слова: мікробіологічні критерії, морожена риба, рибна продукція, імпорт.

Вступ. Завдяки своїй харчовій і біологічній цінності морепродукти та риба повинні бути частиною раціону кожної людини. Риба завжди відігравала велику роль у харчуванні народів, що населяли узбережжя морів, річок та озер. Населення практично всіх країн все більше включає в раціон харчування рибні продукти, а жителі деяких з них, насамперед Японії, значну частину білків тваринного походження одержують від рибного промислу [1].

Відсутність в Україні власного рибальського флоту є негативним фактором, внаслідок чого держава немає достатньої кількості власної риби і рибної продукції. Морська риба, яка за рекомендаціями ВООЗ повинна становити більшу частку в раціоні є імпортованою на територію України.

Україна імпортує рибу майже з 60 країн світу. 62% від загальних обсягів імпорту припадає на п'ять найбільших експортерів: Норвегію – із часткою 22%,