

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE

NATIONAL UNIVERSITY OF LIFE AND
ENVIRONMENTAL SCIENCE OF UKRAINE

NATIONAL ERASMUS+ OFFICE IN UKRAINE



Co-funded by the
European Union



PROCEEDINGS

OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE

“ONE HEALTH: Social Dimension”

within the framework of the EU ERASMUS+ project

**Jean Monnet Module “ Integration EU One Health framework and policies
in Ukraine”**

(101048229 — EU4OH — ERASMUS-JMO-2021-HEI-TCH-RSCH)



101048229 — EU4OH — ERASMUS-JMO-2021-HEI-TCH-RSCH

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕРАЗМУС+ ОФІС В УКРАЇНІ



Co-funded by the
European Union



МАТЕРІАЛИ

МІЖНАРОДНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

“Єдине здоров’я: соціальний вимір”

в рамках реалізації проекту програми ЄС ЕРАЗМУС+

**Модуля Жана Монне “Інтеграція політики та засад Єдиного здоров’я ЄС в
Україні”**

(101048229 — EU4OH — ERASMUS-JMO-2021-HEI-TCH-RSCH)



3 December
2024



Kyiv
(online)



101048229 — EU4OH — ERASMUS-JMO-2021-HEI-TCH-RSCH

Proceedings of the International Conference “One Health: Social Dimensions”, December 3, 2024. – Kyiv: NUBiP of Ukraine, 2024. – 68 p.

Proceedings of the International Conference “One Health: Social Dimensions” present reports abstracts of the conference, which took place online December 3, 2024 at National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, in within the framework of the EU ERASMUS+ project Jean Monnet Module “Integration EU One Health framework and policies in Ukraine” (101048229 – EU4OH – ERASMUS -JMO-2021-HEI-TCH-RSCH). The proceedings cover up-to-date information about international and European policy and research on One Health.

Co-funded by European Union. Views and opinions expressed are however those of the authors only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.

Матеріали Міжнародної конференції «Єдине здоров'я: соціальний вимір», 3 грудня 2024. – К.: НУБіП України, 2024 . – 68 с.

У збірнику представлені тези доповідей Міжнародної конференції «Єдине здоров'я: соціальний вимір», що відбулася онлайн 3 грудня 2024 р. у Національному університеті біоресурсів і природокористування України, Київ у рамках реалізації проекту програми ЄС ЕРАЗМУС+ Модуля Жана Монне “Інтеграція політики та засад Єдиного здоров'я ЄС в Україні” (101048229 – EU4OH – ERASMUS-JMO-2021-HEI-TCH-RSCH). Матеріали охоплюють інформацію про міжнародну та Європейську політику та напрями досліджень щодо Єдиного здоров'я.

За підтримки Європейського Союзу. Проте висловлені погляди та думки належать лише авторам і не обов'язково відображають погляди ЄС чи Європейського виконавчого агентства з освіти та культури (EACEA).

© НУБіП України, 2024

Contacts of the organizing committee:

Address: National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
Vystavkova st. 16, 03041 Kyiv, Ukraine;

Tel.: (093) 8185073;

Email: eu4oh.nules@gmail.com

galaburda_ma@nubip.edu.ua

Secretary of the Organizing Committee:

Galaburda Maria, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor.

Контакти оргкомітету:

Адреса: Національний університет біоресурсів і природокористування України,
вул. Виставкова 16, 03041 Київ, Україна;

Тел.: (093) 8185073;

Email: eu4oh.nules@gmail.com

galaburda_ma@nubip.edu.ua

Секретар оргкомітету:

Галабурда Марія, к.біол.наук, доцент.

ЗМІСТ

Артем Ушкалов ПОШИРЕННЯ СТРЕПТОКОКОВОЇ ІНФЕКЦІЇ СЕРЕД ТВАРИН У ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ ЗА ПЕРІОД 2019 – 2024 РОКІВ	8
Ганна Петькун, Наталія Сорокіна, Віталій Недосєков ВАЖЛИВІСТЬ КОНЦЕПЦІЇ ONE WELFARE ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА	12
Natalia Shchur, Vitalii Nedosekov, Olena Moshynets BIOFILM FORMATION IN CAMPYLOBACTER SPP. AS A FOOD SAFETY RISK FACTOR.....	13
Олена Панасюк ПОТЕНЦІЙНІ ЗБУДНИКИ ТА ДЖЕРЕЛА ПЕРЕДАЧІ ПРИ ІНФЕКЦІЙНИХ ЗАХВОРЮВАННЯХ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ.....	16
Дар'я Козуб, Олександр Мартинюк ВАКЦИНАЦІЯ ПРОТИ ХВОРОБИ НЬЮКАСЛА: СУЧАСНІ МЕТОДИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ЖИВИХ І ІНАКТИВОВАНИХ ВАКЦИН РІЗНИХ ВИРОБНИКІВ, ЩО ПРИСУТНІ НА РИНКУ УКРАЇНИ	19
Дмитро Дубіна, Олександр Мартинюк ПЕРСПЕКТИВИ НОРКОВОГО ФЕРМЕРСТВА: АНАЛІЗ, РОЗВИТОК І БІОБЕЗПЕКА В УКРАЇНІ	21
Марценюк Сергій РОЗРОБКА НОВИХ ВАКЦИН ПРОТИ АФРИКАНСЬКОЇ ЧУМИ СВИНЕЙ: АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВ І СКЛАДНОЩІВ РОЗРОБКИ ЕФЕКТИВНОЇ ВАКЦИНИ ПРОТИ ВІРУСУ АЧС	23
Софія Клименко ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ТА ПЕРСПЕКТИВ СТВОРЕННЯ ОРАЛЬНИХ ВАКЦИН, ЯКІ МОЖНА ВВОДИТИ ЧЕРЕЗ КОРМ АБО ВОДУ	25
Олександра Мурашко, Володимир Мельник ШЛЯХИ ТА ФАКТОРИ ПЕРЕДАЧІ ЗБУДНИКІВ ІНФЕКЦІЙ. ВІД ІСТОРІЇ ДО СЬОГОДЕННЯ	28
Антон Качан, Олександр Мартинюк ПРОФІЛАКТИКА ПТАШИНОГО ГРИПУ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНАКТИВОВАНИХ ВАКЦИН:	

ПОРІВНЯННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВАКЦИН ПРОТИ ВІРУСІВ H5N1 І H7N9 РІЗНИХ ВИРОБНИКІВ	30
<i>Назар Гавришук, Олександр Мартинюк</i> ФАКТОРИ РИЗИКУ ЗАРАЖЕННЯ ЛЕПТОСПРАМИ У ЛЮДЕЙ	33
<i>Dariia Mozoliuk, Mariia Galaburda</i> PROMOTING ONE HEALTH THROUGH HALAL STANDARDS FOR EGGS AND DRY EGG PRODUCTS: COMMITMENT TO FOOD SAFETY, PUBLIC HEALTH AND SUSTAINABILITY	34
<i>Тетяна Таран, Анна Афоніна</i> МІКРОБІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ БЕЗПЕЧНОСТІ М'ЯСА КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ	36
<i>Тетяна Таран, Анна Афоніна</i> ЯКІСТЬ М'ЯСА ЗА ДЕЯКИХ ПАРАЗИТАРНИХ ХВОРОБ	38
<i>Ольга Якубчак, Тетяна Таран</i> ЗАКОНОДАВСТВО ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ ЩОДО ГМО	39
<i>Тетяна Таран, Анна Афоніна</i> ВПЛИВ ТЕРМІНУ ЗБЕРІГАННЯ МЕДІВ НА ЙОГО ЯКІСТЬ	41
<i>Artem Vivych, Olha Yakubchak, Hanna Kozlovska, Mariia Galaburda</i> PROBIOTIC'S IMPACT ON THE DIVERSITY OF THE INTESTINAL MICROBIOTA OF BROILER CHICKENS.....	42
<i>Robert Opitz, Matthias Greiner, Christine Müller-Graf, Thomas Selhorst, Mariia Galaburda</i> YERSINIA ENTEROCOLITICA IN MINCED MEAT: MODEL TESTING WITH SHINY RRISK	45
<i>Mykola Halaburda, Mariia Galaburda</i> INTERDISCIPLINARY APPROACHES TO STRENGTHENING ONE HEALTH LEGAL FRAMEWORKS.....	45
<i>Olena Kuriata</i> WHO SUPPORT IN IMPLEMENTING A RESILIENT ONE HEALTH APPROACH IN UKRAINE	49
<i>Pikka Jokelainen</i> STATENS SERUM INSTITUT: JOURNEY OF A PUBLIC HEALTH INSTITUTE BECOMING A ONE HEALTH INSTITUTE	52
<i>Rachel Schambow</i> IMPACTS OF AFRICAN SWINE FEVER (ASF) ON PUBLIC AND ENVIRONMENTAL HEALTH: EXAMPLES FROM THE PHILIPPINES	54

<i>Valentyna Sharandak</i> WOAИ ONE HEALTH ACTIVITIES	56
<i>Guillermo Arcega Castillo</i> 7-1-7 OUTBREAK RESPONSE FRAMEWORK: HUMAN APPLICATIONS AND ANIMAL HEALTH POTENTIAL	57
<i>Mariia Galaburda</i> ONE HEALTH” IN THE EUROPEAN UNION: RECOMMENDATIONS AND CHALLENGES.....	59
<i>Ольга Якубчак, Ольга Мартиненко</i> РИЗИК ПЕРЕДАЧІ АНТИБІОТИКОРЕЗИСТЕНТНИХ ШТАМІВ МІКРООРГАНІЗМІВ, ЯКІ ЦИРКУЛЮЮТЬ У ХАРЧОВОМУ ЛАНЦЮЗІ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ	61
<i>Moumita Das, Maria Sol Perez Aguirreburualde, Job Ronoh Kipkemoi, Erenius Lochede Nakadio, Andres M Perez, Melinda Wilkins</i> INSIGHTS INTO DOG RABIES IN TURKANA, KENYA: ASSESSING VETERINARY PROFESSIONALS' PERSPECTIVES ON DOG OWNERS' KNOWLEDGE, ATTITUDES, AND PRACTICES	61

ПОШИРЕННЯ СТРЕПТОКОКОВОЇ ІНФЕКЦІЇ СЕРЕД ТВАРИН У ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ ЗА ПЕРІОД 2019 – 2024 РОКІВ

Ушкалов Артем

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна.*

*Харківська регіональна державна лабораторія Держпродспоживслужби,
м. Харків, Україна.*

E-mail: vetdocman@gmail.com

Вступ (актуальність). Інфекційні хвороби серед тварин нині становлять значну частину загальної кількості захворювань. В Україні, як і в усьому світі, поширюється велика кількість мікроорганізмів, які провокують інфекції та завдають значних економічних збитків у сфері тваринництва. Серед таких інфекцій, стрептококоз, продовжує залишатися однією з найгостріших проблем у галузі охорони здоров'я в усіх куточках світу. Практично немає розділу медицини, де не траплялися б хвороби, пов'язані зі стрептококами. Стрептококова інфекція об'єднує групу хвороб, викликаних стрептококами різних серологічних груп, які відрізняються морфологічними, патогенетичними та імунологічними характеристиками [1, 2].

Стрептококоз (*Streptococcosis*, диплококоз, диплококова септицемія) — інфекційна хвороба молодняку тварин різних видів, що характеризується явищами сепсису, ураженням суглобів, запаленням легень і травного каналу. Стрептококова інфекція, спричиняє виникнення артритів, ендометритів, менінгітів, сепсису, пневмоній, маститів. Інфікування відбувається не лише під час контактів із хворими тваринами, але й зі здоровими (тварини-носії), адже збудник легко може переноситися безсимптомно на мигдалинах тварин. Люди уражуються внаслідок контакту із хворими тваринами та у разі споживання контамінованого м'яса. Цей збудник дуже поширений у всьому світі. У разі захворюваності поголів'я в межах 60,0-75,0 %, летальність може становити 65,0 %. Попри існування широкого спектра протимікробних ветеринарних препаратів, стрептококова інфекція у тваринницьких господарствах у нашій країні й досі залишається актуальним питанням, а

циркуляція цього бактеріоза у домашніх тварин (собак, кішок, тощо) потребує міжсекторальних заходів згідно з концепцією «Єдиного здоров'я» [2, 3, 4].

Проблема ідентифікації стрептококів залишається однією з найактуальніших у сучасній інфекційній патології тварин. За останні роки їх вага у структурі захворювань значно збільшилася, що супроводжується зростанням частоти підозри щодо цієї хвороби та доволі високі показники виділень цього збудника.

Мета. Проаналізувати та узагальнити результати бактеріологічних досліджень патологічного/біологічного матеріалу від тварин на стрептококоз, які здійснювалися в мережі державних лабораторій Держпродспоживслужби Харківської області за період 2019 – 2024 років.

Матеріали і методи. Аналіз бактеріального моніторингу проводили, використовуючи інформацію Держпродспоживслужби, звітні дані Харківської регіональної державної лабораторії Держпродспоживслужби та міжрайонних лабораторій Держпродспоживслужби у Харківській області (Далі – ХРДЛ ДПСС) стосовно результатів бактеріологічних досліджень патологічних/біологічних матеріалів за період 2019 – 2024 рр. Крім того, ця робота базувалася на стандартних методах епізоотичного обстеження районів, що відображено в спеціальних інструкціях, керівних принципах та рекомендаціях. Також значною кількістю фактичного матеріалу були ретроспективні дані – звіти, журнали лабораторних досліджень, тощо.

Результати власних досліджень. Аналіз результатів бактеріологічних досліджень за період 2019 – 2024 рр. (рис.1), свідчить про те, що хвороби тварин зумовлені стрептококами займають третє місце серед інфекційних агентів бактеріальної етіології серед тварин у Харківській області, а саме: бактерії родів *Escherichia* (збудник колібактеріозу та набрякової хвороби свиней) – 42 % випадків, *Staphylococcus* (збудник стафілококозу) – 27 %, ***Streptococcus*** (збудник диплококозу/стрептококозу/пневмококозу) – 21 %, *Salmonella* (збудник сальмонельозу та пуллорозу птиці) – 5 % випадків. Найменшу частку складають: *Borrelia* (1,95 %), *Pausterella* (1,30 %), *Aeromonas* (1,30 %) та *Paenibacillus* (1,30 %).

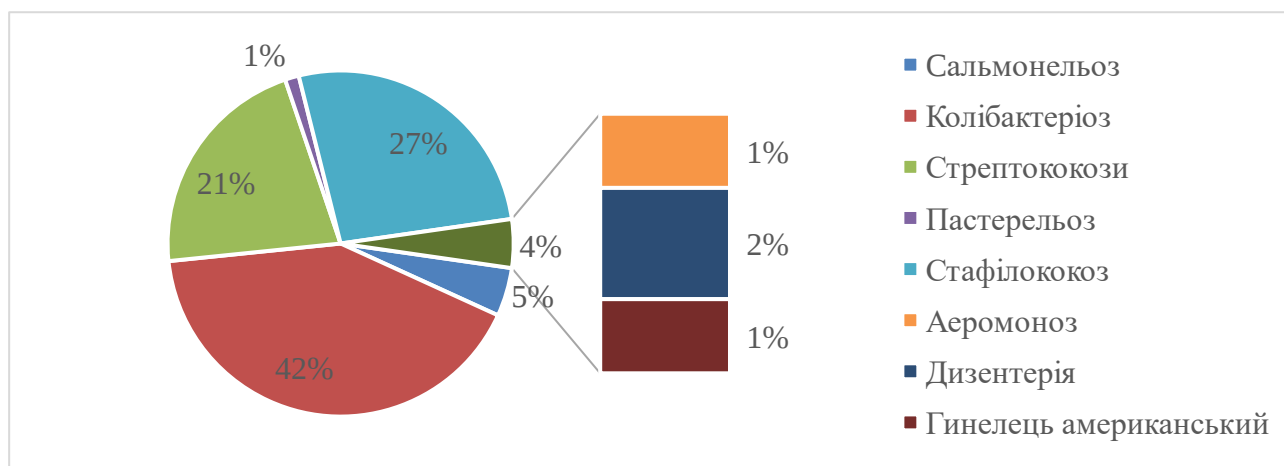


Рисунок 1 – Відсоткове співвідношення бактеріозів тварин у Харківській області за період 2019 - 2024 роки (за узагальненими звітними даними ХРДЛ ДПСС)

Впродовж аналізованого періоду на бактеріологічні дослідження з метою підтвердження/виключення діагнозу на стрептококоз до лабораторій було доставлено 794 зразків патологічного/біологічному матеріалу з якого збудник хвороби було виділено у 26 випадках. Так, від птиці виділено – 9, від ДРХ – 9, свиней – 4, від домашніх тварин – 3 ізоляти. (рис. 2).

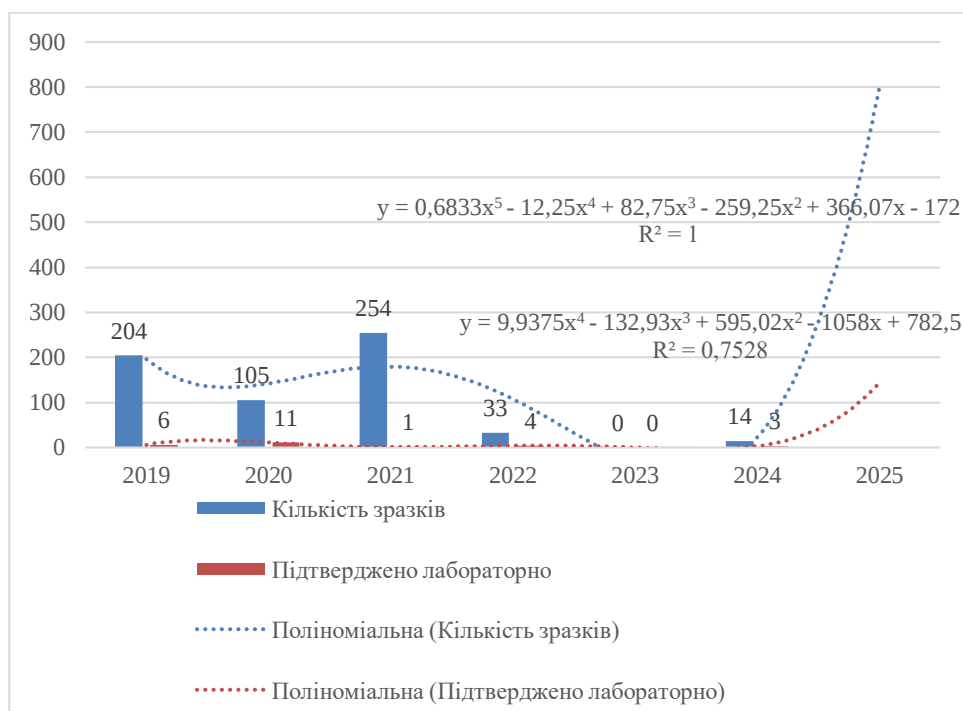


Рисунок 2 –Аналіз результатів досліджень патологічного/біологічного матеріалу на стрептококоз за 2019 – 2024 роки

Загальна кількість зразків доставлених для бактеріологічних досліджень у державні лабораторії Держпродспоживслужби Харківщини не має чітко визначеної тенденції, але поліноміальна лінія тренду (достовірність прогнозних даних наближена до 100,0 %) визначає їх подальше зростання, у тому числі і у 2025 році. При цьому загальна кількість лабораторно-підтверджених випадків стрептококозу коливалась від 1 до 11 випадків, що становить в середньому 3,7 %, але має прогнозну тенденцію до поступового їх збільшення.

Висновки. Бактеріологічний моніторинг щодо бактеріальних захворювань тварин, проведений у Харківській області за період 2019 - 2024 років, вказує на циркуляцію збудників різних інфекційних хвороби бактеріальної етіології, а третє місце серед них займає стрептококова інфекція у птиці, ДРХ, свиней та домашніх тварин.

Виділення ізолятів стрептококів від домашніх тварин (собаки, кішки) є ризиком зараження людей, які контактують з хворими тваринами та розповсюдження даного бактеріоза.

Враховуючи результати прогнозованих математичних показників досліджень на стрептококоз можна стверджувати, що здійснення відповідних ветеринарно-санітарних заходів щодо профілактики та недопущенню стрептококозу у тваринницьких господарствах Харківської області є недосконалими, та потребують відповідних корегувань.

З огляду на вищезазначене, питання стрептококозу залишається надзвичайно актуальним для наукової спільноти України відповідної сфери так і компетентних органів державної влади що реалізую державну політику у сфері ветеринарної медицини, безпечності харчових продуктів й охорони здоров'я людей, використовуючи міжвідомчу для впровадження заходів із метою досягнення оптимальних результатів у сфері здоров'я, керуючись концепцією «Єдине здоров'я».

Список використаних джерел.

1. Савченко М. О., Корнієнко Л. Є., Царенко Т. М. (2017). Стрептококова інфекція свиней, актуальні проблеми утворення антибіотикорезистентності. Науковий вісник ветеринарної медицини, вип. 1 (113). - с.5-13.
2. Gerald I. Mandell. Principles and practice of infection diseases seventh editions /gerald I. Mandell, John E. Bennett, Raphael Dolin. – Churchill Livingstone. - 2010. – 4011p.

3. Karysheva a.f. spetsialna epizootolohiia [special epizootology]: pidruchnyk. Kyiv: vyshcha osvita. 2002. 703 s. (in Ukraine).

4. Список заразних хвороб тварин. Url: www.woah.org/en/what-we-do/animal-health-and-welfare/animal-diseases/old-classification-of-diseases-notifiable-to-the-oie-list-a/

ВАЖЛИВІСТЬ КОНЦЕПЦІЇ ONE WELFARE ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА

Ганна Петькун, Наталія Сорокіна, Віталій Недосєков

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

Концепція One Welfare визнає взаємозв'язки між благополуччя тварин, людей і навколишнього середовища. One Welfare також може сприяти досягненню ключових глобальних цілей, таких як зменшення страждань, підтримка продовольчої безпеки та підвищення продуктивності в сільськогосподарському секторі шляхом кращого розуміння цінності високих стандартів благополуччя, серед іншого. Це розширює підхід і частково збігається з темою One Health, яка використовується для здоров'я людей і тварин.

Підхід One Welfare доповнює підхід One Health і допомагає розширити можливості благополуччя тварин і людей для більш ефективного вирішення питань між наукою та політикою в різних сферах суспільства, у тому числі наукою про навколишнє середовище та сталий розвиток. Обговорення концепції One Welfare зараз є актуальним, адже сучасні люди переосмислюють свій зв'язок із тваринами, яких ми використовуємо для одягу, їжі, роботи, спілкування, розваг та досліджень.

Благополуччя тварин включає здоров'я, емоційний стан, комфорт під час руху та відпочинку, і залежить від можливостей проявів природної поведінки та стосунків з іншими представниками того ж виду або з людьми. В свою чергу під концепцією «Єдиного благополуччя» розуміється, що благополуччя людини та інших тварин є одним і тим же поняттям і сферою дії, а отже, підтримка благополуччя тварин у виробничих системах має позитивні наслідки для забезпечення здоров'я та благополуччя людини.

Отже, вважаємо що концепція One Welfare має стати фундаментом для прийняття рішень щодо глобальних наслідків наших стосунків із тваринами, не лише прямого впливу, але й впливу на довкілля, поширення хвороб, доступність природних ресурсів, культуру та суспільство. Інтеграція даної концепції в існуючих проєктах може сприяти міждисциплінарній співпраці для покращення благополуччя людей і тварин.

BIOFILM FORMATION IN *CAMPYLOBACTER* SPP. AS A FOOD SAFETY RISK FACTOR

Natalia Shchur¹, Vitalii Nedosekov¹, Olena Moshynets²

¹*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv,*

²*Institute of Molecular Biology and Genetics, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv.*

Introduction. Bacteria of the *Campylobacter* genus, particularly *C. jejuni* and *C. coli*, are considered one of the primary causes of acute intestinal infections and foodborne toxic infections among zoonotic foodborne pathogens. While there are no statistics on the prevalence of *campylobacteriosis* in Ukraine, it is known that in the EU, *campylobacteriosis* is the most common bacterial zoonotic infection, with cases surpassing those of *Listeria*, *Salmonella*, and *Escherichia coli* combined (EFSA, 2023). *Campylobacter* spp. are commensals of the gastrointestinal tract of mammals and birds and are therefore often contaminants in animal-derived food products (Shchur et al., 2024a; Shchur et al., 2024b). Despite the significant epidemiological role of *Campylobacter* spp., knowledge about their ecological behavior and ability to colonize and persist in various ecological niches remains limited. In particular, the ability of *Campylobacter* to form biofilms under different temperature conditions and the structure of these biofilms are still unknown, even though biofilm formation is key to their survival in the intermediate stage between natural reservoirs and the infection of humans and animals. It is likely that *Campylobacter* spp. persist in biofilms on the surfaces of food processing equipment, animal-derived products, and packaging (Corcionivoschi et al., 2023; Bundurus et al., 2024). However, existing food safety protocols insufficiently

account for the biofilm formation of zoonotic pathogens within food chains, complicating the control of *Campylobacter spp.* spread.

Based on this, the aim of our study was to investigate the ability of *Campylobacter spp.* to form biofilms under different temperature conditions and to examine the range of effects of various incubation temperatures on the structure of biofilm matrices.

Methods. The study utilized four strains isolated from the intestines of poultry, identified using the MALDI-TOF MS method, and tested for their susceptibility profiles to recommended antibiotics according to EUCAST guidelines (Version 13.1). Specifically, the strains included *C. jejuni* (n = 2) and *C. coli* (n = 2), which were isolated from broiler chickens and turkeys from poultry farms located in the Volyn, Kyiv, and Cherkasy regions of Ukraine.

The biomass of the formed biofilms was assessed spectrophotometrically. Biofilms were cultivated in vitro in sterile plastic Petri dishes using Mueller-Hinton broth at three different temperatures: 18°C (environmental temperature), 37°C (human body temperature), and 42°C (avian body temperature) under aerobic conditions (21% O₂) for 48 hours. The resulting biofilms were fixed with 96% ethanol, stained with a 0.1% alcohol solution of crystal violet for 10 minutes, and the optical density was measured at a wavelength of 570 nm.

The structure of the biofilm matrix was assessed using a cytochemical method. For this purpose, biofilms obtained under the conditions described above were stained with fluorescent dyes, including, 1 mM ethidium bromide (Sigma-Aldrich), 5 mg/mL calcofluor white solution (Sigma-Aldrich) and 3 mM AmyGreen solution (own synthesis). CLSM analysis was undertaken using a Leica TCS SPE Confocal system with coded DMI8 inverted microscope (Leica, Germany) and Leica Application Suite X (LAS X) Version 3.4.1. Images were acquired using excitation at 488 nm and emission collected at 490-580 nm for AmyGreen, and excitation at 532 nm and emission collected at 537-670 for ethidium bromide. The total pixels were calculated by the above-mentioned software.

Results. The primary characterized collection of *Campylobacter spp.* isolated from poultry consisted of 21 strains. Four multidrug-resistant isolates were selected for further studies: *C. coli* 23BR06, *C. coli* 23BR03, *C. jejuni* 23BR15, and *C. jejuni* 23TU09, which were resistant to ciprofloxacin, tetracycline, and erythromycin. It was established that *C. jejuni* and *C. coli* formed biofilms of varying density under aerobic in vitro conditions, ranging from 0.298 to 0.432 at 37°C and from no biofilm formation to 0.940 at 42°C.

It was found that across the entire temperature range, *Campylobacter* maintained a high ability to produce biofilm polysaccharides and amyloids. However, unlike polysaccharides, amyloid production was temperature-sensitive. Specifically, in *C. coli* 23BR07 and *C. jejuni* 23BR15, amyloid production slightly increased at 37°C compared to 18°C, while at 42°C, amyloid production was repressed compared to the levels observed at 37°C.

Interestingly, for both species, the highest biofilm production was observed at 37°C, except for the *C. jejuni* 23TU09 strain, which demonstrated an optimum for biofilm biomass at 42°C. The level of polysaccharide expression significantly increased at 37°C compared to 18°C for *C. coli* 23BR06 and *C. jejuni* 23BR15, indicating the formation of a protective barrier against oxygen and contributing to biofilm thickening.

Overall, *C. jejuni* 23TU09 formed relatively robust biofilms under various temperature conditions. For the isolates *C. coli* 23BR06 and *C. jejuni* 23BR15, the highest biofilm production was recorded at 37°C, whereas at 18°C, the biofilm biomass was lower. This suggests that these strains might have reduced adaptive capacity for survival in free-living conditions.

Overall, the collection of isolates *C. coli* 23BR06, *C. coli* 23BR03, *C. jejuni* 23BR15, and *C. jejuni* 23TU09 demonstrated a varying range of plasticity to incubation temperatures under aerobic conditions. Thus, it can be concluded that *Campylobacter* spp. exhibits a significant strain-dependent range of plasticity in biofilm formation under in vitro conditions.

Conclusions. The ability of *Campylobacter* to form biofilms poses significant challenges to food safety by facilitating the transmission of this foodborne pathogen to humans through the food chain. It is also considered a contributing factor to resistance against antibacterial agents. Our study demonstrated high ecological plasticity in biofilm formation by multidrug-resistant *Campylobacter* strains isolated from Ukrainian poultry. This highlights the need for further research into the pathogenicity determinants involved in extraintestinal biofilm formation.

Given the complexity of *Campylobacter* epidemiology, our findings enhance the understanding of how oxygen-sensitive microorganisms survive in oxygen-rich environments. Additionally, they will contribute to the development of innovative strategies for controlling *Campylobacter* in the food chain, reducing food contamination, and curbing the spread of foodborne zoonoses and antimicrobial resistance.

References

1. Bundurus, I. A., Balta, I., Pet, I., Stef, L., Popescu, C. A., McCleery, D., ... & Corcionivoschi, N. (2024). Mechanistic concepts involved in biofilm associated processes of *Campylobacter jejuni*: persistence and inhibition in poultry environments. *Poultry Science*, 104328.
2. Corcionivoschi, N., Balta, I., Butucel, E., McCleery, D., Pet, I., Iamandei, M., ... & Morariu, S. (2023). Natural antimicrobial mixtures disrupt attachment and survival of *E. coli* and *C. jejuni* to non-organic and organic surfaces. *Foods*, 12(20).
3. European Food Safety Authority (EFSA), European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), (2023). The European Union One Health 2022 Zoonoses Report. *EFSA J.*, 21(12): e8442. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2023.8442>
4. Shchur, N., Mazur, T., Katsaraba, O., Halka, I., Shalimova, L., Moskalenko, L., ... & Nedosekov, V. (2024a). Improving the efficiency of *Campylobacter* spp. isolation from livestock and poultry in Ukraine. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 12(10), 1862-1874.
5. Shchur, N. V., Stepanyi, D. O., Shuliak, S. V., Balanchuk, L. V., Skliar, V. V., Moskalenko, L. M., ... & Nedosekov, V. V. (2024b). Phenotypic patterns of antimicrobial resistance in *Campylobacter* spp. in Ukraine. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 15(3), 635-641.

ПОТЕНЦІЙНІ ЗБУДНИКИ ТА ДЖЕРЕЛА ПЕРЕДАЧІ ПРИ ІНФЕКЦІЙНИХ ЗАХВОРЮВАННЯХ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ

Олена Панасюк

*ДУ "Інститут епідеміології та інфекційних хвороб ім.Л.В Громашевського
НАМН України", м. Київ*

Інфекційні захворювання центральної нервової системи (ЦНС) включають широкий спектр інфекцій, спричинених різними патогенами, що вражають один або декілька компонентів.

Компоненти або відділи ЦНС уражаються опосередковано; кожне із захворювань матиме різну візуалізаційну картину та характеристики відповідно до шляхів передачі, локалізації та зовнішнього вигляду. Незважаючи на досягнення сучасної медицини, встановлення точного діагнозу конкретного

захворювання при інфекціях ЦНС виявилось дуже складним завданням, оскільки їх клінічні прояви є дуже загальними і неспецифічними, наприклад, лихоманка, головний біль, слабкість, оніміння або біль у спині.

За останні 20 років почастишали епідемічні спалахи зоонозних захворювань людини, за рахунок розвитку мутацій збудника, які забезпечують доступ через рецепторні чи імунні бар'єри нового господаря (зоонозів).

Зоонози це розвиток патогена внаслідок прямого поширення від тварини до людини; і трансмісивного, з використанням проміжних членистоногих переносників (зазвичай комарів, кліщів, москітів і т. д.), що призводить до непрямого поширення до людини. До 76% інфекційних захворювань, які виникають у людей мають зоонозну природу. Зоонозні патогени варіюються від вірусів, бактерій, паразитів та грибків до прионів.

Найбільш активними в теперішній час є зоонозні інфекції, викликані флавівірусами, які представлені понад 70 вірусами, що передаються членистоногими (комарами або кліщами). Деякі флавівіруси можуть інфікувати центральну нервову систему хазяїна і тому вважаються нейротропними. До флавівірусів, які класично вважаються нейротропними, належать вірус японського енцефаліту (JEV), вірус Західного Нілу (WNV) та вірус кліщового енцефаліту (TBEV). Патогенез нейроінвазивних захворювань, пов'язаних з цими вірусами, багато в чому схожий.

Лихоманка, спричинена вірусом Західного Нілу. Люди можуть заразитися від укусу комара, інфікованого вірусом. Вірус Західного Нілу переноситься переважно між птахами за допомогою комарів роду *Culex*. Вперше вірус лихоманки Західного Нілу був виявлений в Африці в 1937 році. З тих пір вірус поширений не тільки в Африці, але і в Південній Європі, на Близькому Сході, в Америці і навіть в деяких частинах Далекого Сходу. У 2002 році вірус Західного Нілу був оголошений ендемічним у США. З того часу вірус поширився по всьому північноамериканському континенту до Канади (де він зараз є ендемічним) і Карибського басейну. Нещодавно спалахи вірусу виникли і в Європі, а в 2016 році охопили Угорщину, Сербію, Австрію, Італію, Румунію, Україну та Іспанію. В Україні згідно звіту з інфекційних і паразитарних захворювань за вересень та 9 місяців 2023-2024 рр. (в абсолютних числах та інтенсивних показниках на 100 тис. населення) та 9 місяців 2024 року, випадків на захворювання гарячкою Західного Нілу: всього – 78 випадків, з них 33 – Київська область, 24 – місто Київ, Полтавська - 8; Хмельницька - 7; Черкаська - 5. Для порівняння: в 2022 році – 11, в 2023- 14 випадків.

Кліщовий енцефаліт (КЕ) є ендемічним захворюванням на широкій території від Центральної Європи та Скандинавського півострова до Японії, створюючи так званий «пояс ТБЕV»

КЕ став зростаючою проблемою охорони здоров'я в Європі та інших частинах світу. Число випадків захворювання людей КЕ у всіх ендемічних регіонах Європи за останні 30 років зросло майже в чотири рази; зони ризику розширилися, і було виявлено нові вогнища. Згідно з звітом Європейського центру профілактики та контролю захворювань (ECDC), до найбільш постраждалих країн ЄС/ЄЕЗ у 2020 році увійшли Литва (24,3) випадки кліщового енцефаліту на 100 000 осіб), Словенія (8,9), Чехія (7,9), Латвія (7,8), Естонія (5,3), Словаччина (3,4), Австрія (2,8), Швеція (2,6) та Фінляндія (1,6).

Згідно з даними, отриманими ECDC, показник реєстрації кліщового енцефаліту залишався стабільним на рівні 0,6 на 100 000 осіб з 2016 по 2018 рік, після чого він збільшився до 0,7 у 2019 році та 0,9 у 2020 році. У 12 з 23 проаналізованих країн спостерігалось значне зростання захворюваності на кліщовий енцефаліт навіть в період пандемії COVID-19

Поєднання соціально-економічних, екологічних та кліматичних факторів, сприяє збільшенню кількості зареєстрованих випадків флавівірусних інфекцій в т.ч. і нейроінвазивних.

Флавівіруси є в основному новими патогенами людини в глобальному масштабі, але вже на зараз флавівірусні роінфекції являють собою загрозу здоров'ю населення, що поширюється у багатьох країнах. Тому перегляд нейропатологічних концепцій покращить розуміння флавівірусних нейроінфекцій.

Це, в свою чергу, може стати основою для подальших досліджень інших, або географічно поширених флавівірусів з нейропатогенним потенціалом, таких як вірус Зіка та вірус Денге, а також прокласти шлях до інтелектуальних терапевтичних стратегій, що використовують потенційно корисні захисні реакції організму, щоб запобігти прогресуванню та наслідкам захворювання. Доказового противірусного лікування флавівірусних нейроінфекцій немає. Через обмежений вибір лікування вирішальне значення в окремих випадках має ефективна вакцинація для запобігання захворюваності та смертності, пов'язаних із хворобою.

ВАКЦИНАЦІЯ ПРОТИ ХВОРОБИ НЬЮКАСЛА: СУЧАСНІ МЕТОДИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ЖИВИХ І ІНАКТИВОВАНИХ ВАКЦИН РІЗНИХ ВИРОБНИКІВ, ЩО ПРИСУТНІ НА РИНКУ УКРАЇНИ

Дар'я Козуб, Олександр Мартинюк

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

Хвороба Ньюкасла (псевдогрип чи псевдочума птахів) – висококонтагіозне та дуже небезпечне захворювання птиці. Спричинюється РНК- вмісним вірусом, який належить до родини Paramyxoviridae, роду Avulavirus, типу Avian Paramyxovirus-1. Має декілька форм прояву : лентогенна (легка), мезогенна (середня) та велогенна (важка). Симптоми можуть бути зі сторони нервової системи , травної системи , респіраторної системи чи взагалі відсутні.

Фактори , які впливають на небезпечність захворювання : хвороба легко та швидко поширюється (вірус виділяється з калом , сечею , респіраторними виділеннями тощо) , смертність залежить від форми (за велогенної смертність може досягати 100 %) , відсутність патогномонічних симптомів чи патологоанатомічних змін , хворіють різноманітні види птахів та всі вікові групи, може передаватися людям , навіть перехворіла птиця продовжує виділяти вірус , заражені всі частини тушки , величезні втрати м'ясної та яєчної продуктивності , лікування не існує .

Через те, що досі не було винайдено ефективних методів лікування профілактика є найефективнішим методом боротьби з хворобою Ньюкасла. Це неспецифічна профілактика (підтримання рівня гігієни , карантинування нових особин, навчання співробітників , постійне спостереження за птицею тощо) та специфічна профілактика (вакцинація) .

Вакцини від хвороби Ньюкасла можна розділити на 2 групи – живі та інактивовані. Кожна з них має свої переваги , недоліки та особливості застосування.

Живі	Інактивовані
Потрібно менше матеріалу	Потрібно більше матеріалу
Дешевші	Дорожчі
Більше способів застосування	Лише ін'єкції
Менш безпечні	Більш безпечні
Для бройлерів	Для несучок

Було проаналізовано 5 вакцин різних виробників, які представлені на ринку України:

ПОЛІМУН НХ КЛОН 124 (Біотестлаб ,Україна) – це жива вакцина. У складі вірус ньюкаслської хвороби, штам “Ла-Сота” ДК-124 $\geq 106,0$ ЕІД₅₀ в дозі, отриманий на ВПФ курячих ембріонах.

ПОЛІМУН Ла-Сота+Н120(Біотестлаб ,Україна) -жива вакцина . У складі отримані на ВПФ курячих ембріонах віруси: ньюкаслської хвороби птиці штам Ла-Сота $\geq 106,0$ ЕІД₅₀ ; інфекційного бронхіту курей штам Н-120 $\geq 103,5$ ЕІД₅₀.

Hipraviar B1-H120 (Хіправіар В1-Н120) (Hipra, Іспанія) – жива вакцина. Склад - Живий вірус хвороби Ньюкасла, штам В1 $\geq 106,5$ ЕІД₅₀; живий вірус інфекційного бронхіту, штам Mass Н120 ≥ 103 ЕІД₅₀.

СЗН+НХ+ІБК, EDS+NDV+ ІВ (АБІК Біолоджикал Лабораторіз Лтд ,Ізраїль) – вакцина інактивована масляна емульгована Склад - вірус синдрому зниження несучості, штам 127 – 400 ГАО вірус ньюкаслської хвороби, штам V.H. – $3,16 \times 10^8$ ЕІД₅₀ вірус інфекційного бронхіту, штам М-41 – $106,7$ ЕІД₅₀.

ГАЛЛІМУНТМ НХ (GALLIMUNE ND) (Берінгер Інгельхайм, Енімал Хелс Італія С.п.А. , Італія) – вакцина інактивована .Склад - інактивований вірус хвороби Ньюкасла, штам Ulster 2С 10 HI.Ufr

Висновки

Вірус хвороби Ньюкасла є дуже небезпечним збудником для птиці . Єдиним методом боротьби з ним наразі є профілактика, особливо – вакцинація. На разі не існує 1 вакцини, яка би підходила у всіх випадках для будь-якого птаха ,тому необхідно розуміти відмінності між різними вакцинами ,які наразі представлені на ринку , аби для кожної окремої ситуації обирати підходящу вакцину, яка продемонструє найкращий результат.

Список використаної літератури

1. https://www.woah.org/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/3.03.14_NEWCASTLE_DIS.pdf
2. https://www.woah.org/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahc/2023/chapter_nd.pdf
3. Інструкції із серологічного контролю рівня антитіл до вірусу ньюкаслської хвороби птиці в реакції затримки гемаглютинації (РЗГА) <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0700-05#Text>

ПЕРСПЕКТИВИ НОРКОВОГО ФЕРМЕРСТВА: АНАЛІЗ, РОЗВИТОК І БІОБЕЗПЕКА В УКРАЇНІ

Дмитро Дубіна, Олександр Мартинюк

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

Норкові ферми в Україні відіграють важливу роль у соціально-економічному розвитку регіонів. Проте останнім часом галузь стикається з викликами, пов'язаними з добробутом тварин, екологією та біобезпекою. Завдяки орієнтації на експорт, вона вносить значний вклад в економіку країни. Основне завдання – впровадження європейських стандартів біобезпеки і зміцнення довіри суспільства.

Мета.

- збір даних про поточний стан та перспективи норкових ферм в Україні;
- оцінку біобезпеки на даних фермах;
- дослідження обізнаності населення щодо роботи ферм і ставлення до хутрової індустрії;
- аналіз економічного впливу галузі на громади та її екологічну відповідальність.

Методи дослідження.

- **Опитування.** Участь взяли 104 респонденти, які оцінили біобезпеку та економічний внесок галузі.
- **Крос-табуляція.** Проаналізовано залежність між важливістю біобезпеки та підтримкою розвитку фермерства за європейськими стандартами.
- **Регресійний аналіз.** Вивчено вплив професійної діяльності та географічного розташування на ставлення до фермерства.
- **Економічний аналіз.** Було проаналізовано надходження коштів в бюджети та створення робочих місць.

Результати дослідження.

За даними опитування були проаналізовані наступні питання:

Ставлення до ферм:

- 32.69% респондентів негативно ставляться до ферм через умови утримання тварин та недотримання норм благополуччя.
- 30.77% мають позитивне ставлення, але відзначають наявність питань, які потребують вирішення.
- 18.27% вважають ферми перспективною та прибутковою галуззю.

- Інші респонденти висловлювали нейтральні або дуже негативні погляди.

Зміна ставлення за умови дотримання стандартів ЄС:

- 41.35% респондентів заявили, що їх ставлення стане позитивним за умови дотримання європейських стандартів.
- 33.65% залишаються негативними незалежно від стандартів.
- 18.27% зазначають, що стандарти можуть зменшити негативне ставлення, але залишаються певні сумніви.

Сфера діяльності респондентів:

- 50% респондентів представляють ветеринарний сектор або аграрну галузь.
- 24.04% працюють у сфері освіти.
- 11.54% займаються науково-дослідною діяльністю.

Важливість біобезпеки:

- 100% респондентів вважають заходи біобезпеки надзвичайно важливими для забезпечення здоров'я та безпеки тварин, а також запобігання поширенню хвороб.

Що ефективніше: біобезпека чи лікування:

- 91.35% вважають, що превентивні заходи біобезпеки ефективніші.
- 6.73% схильються до лікування.
- 0.96% зазначили, що важливими є як превентивні заходи, так і лікування.

Стан розвитку ферм:

- 65.38% оцінюють, що кількість ферм зменшується, що може бути пов'язано зі зниженням попиту на хутро та іншими економічними чинниками.
- 23.08% вважають, що ферми перебувають у стабільному стані, без значних змін.
- 4.81% зазначають, що ферми розвиваються, впроваджують нові технології та розширюють ринки збуту.

Висновки.

Розвиток норкових ферм в Україні потребує суворого дотримання стандартів біобезпеки та їх узгодження з європейськими нормами. Це сприятиме зростанню економіки, створенню нових робочих місць, покращенню екологічної ситуації та зміцненню довіри суспільства. Подальші дослідження необхідні для вдосконалення умов утримання тварин і досягнення оптимальних соціально-економічних результатів.

РОЗРОБКА НОВИХ ВАКЦИН ПРОТИ АФРИКАНСЬКОЇ ЧУМИ СВИНЕЙ: АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВ І СКЛАДНОЩІВ РОЗРОБКИ ЕФЕКТИВНОЇ ВАКЦИНИ ПРОТИ ВІРУСУ АЧС

Марценюк Сергій

Національний університет біоресурсів та природокористування України, Київ

Актуальність. Африканська чума свиней (АЧС) є серйозним вірусним захворюванням, що призводить до високих економічних збитків у галузі свинарства по всьому світу. Характеризуючись високою летальністю серед свиней, цей вірус спричиняє масштабні епідемії, які завдають значної шкоди свинарству та можуть призвести до втрат до 100% поголів'я в уражених регіонах. З огляду на те, що ефективних ліків проти АЧС немає, розробка вакцин є одним із найбільш пріоритетних напрямів для контролю та профілактики цього захворювання.

Метою дослідження є аналіз існуючих підходів до розробки вакцин проти африканської чуми свиней, а також визначення перспектив і складнощів, пов'язаних зі створенням ефективного та безпечного засобу для профілактики АЧС.

Результати.

Вірус АЧС має складну багаточастинкову структуру, що включає зовнішню оболонку, капсид, внутрішню та серцевинну оболонки, а також нуклеоїд. Основною мішенню вірусу є макрофаги, до яких він потрапляє через ендоцитоз або макропіноцитоз. Вірус має високий рівень генетичної мінливості та здатність до імуномодуляції, що ускладнює його ідентифікацію і створення ефективної вакцини.

Дослідження щодо вакцин проти АЧС ведуться давно і вже є певні результати: інактивовані вакцини показали низький рівень імунного захисту через обмежену здатність стимулювати клітинний імунітет; живі атенуйовані вакцини демонструють вищу ефективність, але пов'язані з ризиком реверсії до вірулентної форми; векторні вакцини використовують генетичний матеріал вірусу, вбудований у безпечний вектор, що дозволяє стимулювати імунну відповідь без прямої дії патогену.

У В'єтнамі створено живі атенуйовані вакцини (шляхом видалення генів, що відповідають за патогенність та протидію імунітету), які продемонстрували високий рівень ефективності під час лабораторних і польових випробувань,

однак їх використання викликає сумніви через ризики мутацій і недостатність даних про довгострокову безпеку. Ці занепокоєння були підтверджені звітом Департаментом тваринництва та ветеринарії В'єтнаму, який показав ріст спалахів на початку 2024 року (коли вже відбулася вакцинація свиней) в порівнянні з початком 2023 року.

Для ефективної боротьби з АЧС в Україні доцільно зосередити зусилля на розробці національної вакцини, яка буде адаптована до специфіки місцевих штамів вірусу, що може підвищити її ефективність. Це включає генетичне дослідження локальних штамів, ідентифікацію ключових генів, відповідальних за патогенність, та їх цілеспрямоване видалення з метою створення вірус-основи вакцини. Необхідно також забезпечити досить тривалий етап попереднього тестування вакцини на невеликих групах свиней, щоб оцінити її безпечність та ефективність, мінімізуючи ризики поширення АЧС через вакцинацію.

Розпочати розробку вакцини можна з кількох варіантів: жива атенуйована вакцина є одним із можливих рішень завдяки здатності забезпечувати тривалий імунітет; векторна вакцина пропонує високий рівень безпеки, оскільки не містить живого збудника хвороби, але може потребувати кількох доз для досягнення стійкого імунітету; інноваційний підхід із використанням флуоресцентного білка дозволяє відстежувати імунну відповідь, але має високі вимоги до технологій виробництва.

Окрім шляху розробки вакцини, важливо також підвищити рівень біобезпеки на свинокомплексах і здійснити державну підтримку програм із контролю АЧС. Залучення державних і приватних інвестицій, а також міжнародне співробітництво з установами, що займаються розробкою вакцин, можуть прискорити впровадження надійного захисту.

В цілому, комплексний підхід, що включає тривалий час розробки та перевірки вакцин та посилення біозахисних заходів, здатний значно знизити ризики поширення АЧС і забезпечити стабільність свинарської галузі в Україні.

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ТА ПЕРСПЕКТИВ СТВОРЕННЯ ОРАЛЬНИХ ВАКЦИН, ЯКІ МОЖНА ВВОДИТИ ЧЕРЕЗ КОРМ АБО ВОДУ

Софія Клименко

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

Вибір методу доставки вакцини впливає на ефективність імунної відповіді, зменшує побічні ефекти та забезпечує оптимальний адаптивний імунітет [1]. Для захисту слизових оболонок перевага надається локальному імунітету, оскільки більшість патогенів потрапляють до організму через слизові поверхні [2].

У птиці найбільш поширені методи вакцинації включають оральний метод (через воду або їжу), ін'єкційний (внутрішньом'язові та підшкірні ін'єкції), in ovo (у яйце), а також спреї та аерозолі.

Оральний метод, наприклад, через питну воду, дозволяє вакцинувати птахів одночасно без необхідності їх фіксації. Це ідеальний вибір для масових вакцинацій, однак він може бути складним для точного дозування. Спреї та аерозолі забезпечують місцевий імунітет слизових оболонок, що є особливо ефективним проти респіраторних захворювань, таких як грип птахів і хвороба Ньюкасла [3]. Серед переваг ін'єкційного методу – точність дозування та забезпечення системного імунітету, однак він потребує фіксації птахів і є трудомістким. Оральний метод вирізняється простотою та економічністю, проте має варіативність дозування і потребує захисту антигену.

Сучасні дослідження акцентують увагу на новітніх технологіях, таких як наночастинки, які підвищують стабільність і ефективність вакцин. Хітозанові системи доставки забезпечують потужну імунну відповідь проти респіраторних інфекцій. Оральні полімерні наночастинки стимулюють специфічну імунну відповідь і є перспективним напрямком у розробці вакцин [4].

Популярність живих атенуйованих вакцин пояснюється зручністю їх застосування, тоді як виробництво інактивованих вакцин ускладнюється через менший внутрішній попит і технологічні труднощі. Незважаючи на переваги пероральної імунізації, її впровадження обмежується через бар'єри ШКТ: кисле середовище шлунка, короткий час всмоктування та необхідність великих доз антигену [5]. Вирішення цих проблем можливе завдяки системам доставки, які захищають антигени, подовжують їхню дію та підвищують імуногенність.

Ефективними є ад'юванти, які підсилюють імунну відповідь і дозволяють зменшити дози антигену. Рекombінантні лактобактерії, як-от *Lactobacillus plantarum*, демонструють потенціал у пероральних вакцинах, індукуючи як системну, так і слизову імунну відповідь [6]. Перспективними є комбіновані ад'юванти, які стимулюють різні типи імунних клітин [7].

Дослідження методів доставки включають рекombінантні білки, плазмідну ДНК і пептидні вакцини, ефективно доставлені через бактеріальні системи, такі як *Lactococcus lactis*, або з використанням атенуйованих штамів *Salmonella enterica* [8]. Пероральна імунізація має значний потенціал для покращення охоплення вакцинацією, сприяючи сталому розвитку птахівництва.

Проте висока вартість і складність застосування вакцин є проблемою, особливо в країнах, що розвиваються. Рослинні вакцини є ефективною альтернативою. Вони стимулюють вироблення антитіл через споживання трансгенних рослин, таких як кукурудза чи рис. Їх переваги: низька вартість, довготривале зберігання без холоду, висока імунна відповідь, легке введення та безпека. Такі вакцини активують імунну відповідь слизової оболонки, що є ключовим для запобігання інфекціям [9]. Для птахів найкраще підходять зернові культури. Вони викликають антитіла слизової оболонки та крові, а також мукозальну і системну імунну відповідь. Антигени можуть бути доставлені через вакуолі рослин, що підсилює ефективність [10].

Прикладами успішних вакцин є рослинна вакцина проти ньюкаслівської хвороби, схвалена USDA, а також пероральна вакцина проти інфекційного бурситу, що має 85% ефективність [11].

Розвиток технологій, таких як перехідна експресія генів у рослинах, дозволяє швидко й економічно виробляти вакцини. Використання ліофілізації та *Agrobacterium tumefaciens* роблять їх масштабованими та стабільними [12].

Дослідження показують ефективність рослинних вакцин у порівнянні з традиційними, зокрема щодо хронічних респіраторних захворювань курей - імунна відповідь була еквівалентна комерційним вакцинам [13].

Рослинні смоли як ад'юванти підвищують імунну відповідь, захищаючи антигени від деградації. Їх правильна концентрація та стабільність важливі для покращення введення та зберігання антигену [14].

Список використаних джерел:

1. Zhang, L.; Wang, W.; Wang, S. Effect of Vaccine Administration Modality on Immunogenicity and Efficacy. *Expert. Rev. Vaccines* 2015, 14, 1509–1523.

2. Beverley, P.C., Sridhar, S., Lalvani, A., and Tchilian, E.Z. (2014). Harnessing local and systemic immunity for vaccines against tuberculosis. *Mucosal Immunol.* 7 (1): 20–26.
3. Garton, W. Commercial chicken vaccination: Part 1–spray and aerosol usage. *Vet. Times* 2016, 46, 7–16
4. Zhao, K.; Chen, G.; Shi, X.; Gao, T.; Li, W.; Zhao, Y.; Zhang, F.; Wu, J.; Cui, X.; Wang, Y.-F. Preparation and Efficacy of a Live Newcastle Disease Virus Vaccine Encapsulated in Chitosan Nanoparticles. *PLoS ONE* 2012, 7, e53314
5. Emna Benzarti, Mutien Garigliany. *In Vitro and In Vivo Models to Study the Zoonotic Mosquito-Borne Usutu Virus*. 2020.
6. Wang, S., Geng, N., Zhou, D., Qu, Y., Shi, M., Xu, Y., ... & Liu, J. (2019). Oral immunization of chickens with recombinant *Lactobacillus plantarum* vaccine against early ALV-J infection. *Frontiers in Immunology*, 10, 2299.
7. Garg R, Babiuk L, Gerdtz V (2017) A novel combination adjuvant platform for human and animal vaccines. *Vaccine* 35(35): 4486-4489
8. H.-P. Cao, H.-N. Wang, A.-Y. Zhang et al., “Expression of avian infectious bronchitis virus multi-epitope based peptide EpiC in *Lactococcus lactis* for oral immunization of chickens,” *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*, vol. 76, no. 10, pp. 1871–1876, 2012.
9. LOSSL, A.G. and WAHEED, M.T. (2011) Chloroplast-derived vaccines against human diseases: Achievements, challenges and scopes. *Plant Biotechnology Journal* 9: 527-539
10. ASWATHI, P.B., BHANJA, S.K., YADAV, A.S., REKHA, V., JOHN, J.K., GOPINATH, D., SADANANDAN, G.V., SHINDE, A. and JACOB, A. (2014) Plant based edible vaccines against poultry diseases: A review. *Advances in Animal and Veterinary Sciences* 2 (5): 305-311.
11. Lucero, M.S.; Chimeno Zoth, S.; Jatón, J.; Gravisaco, M.J.; Pinto, S.; Richetta, M.; Berinstein, A.; Gómez, E. Oral Immunization with Plant-Based Vaccine Induces a Protective Response Against Infectious Bursal Disease. *Front. Plant Sci.* 2021, 12, 741469
12. Hellens, R.; Mullineaux, P.; Klee, H. Technical focus: A guide to agrobacterium binary Ti vectors. *Trends Plant Sci.* 2000, 5, 446–451.
13. Kanci, A., Wijesurendra, D. S., Wawegama, N. K., Underwood, G. J., et al. (2018). Evaluation of *Mycoplasma gallisepticum* (MG) ts-304 vaccine as a live attenuated vaccine in turkeys. *Vaccine*, 36(18), 2487–2493.
14. Ezeasor CK, Emikpe BO, Odeniyi MO, Shoyinka SV. Evaluation of the mucoadhesive strengths of *Abelmoschus esculentus* and *Irvingia gabonensis* gums for

possible application in veterinary vaccine delivery: The effect of extraction methods. Journal of Immunoassay and Immunochemistry. 2020;41(1):60-70

ШЛЯХИ ТА ФАКТОРИ ПЕРЕДАЧІ ЗБУДНИКІВ ІНФЕКЦІЙ. ВІД ІСТОРІЇ ДО СЬОГОДЕННЯ

Олександра Мурашко, Володимир Мельник

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

Хвороби переслідували людство з найдавніших часів, однак лише з переходом від збиральництва та мисливства до сталого способу життя їх поширення різко зросло. Широке розповсюдження торгівлі створило нові можливості для взаємодії людей і тварин, що прискорило розвиток епідемій.

Торгівля між Азією та Європою, можливо, починаючи з шовкового шляху і продовжуючи хрестовими походами, привела до Європи щурів та одну з їхніх інфекцій - бубонну чуму. Починаючи з 16–17 століть, кораблі, що привозили рабів із Західної Африки до Нового Світу, також завезли на нові території жовту лихоманку та її переносника - комара *Aedes aegypti*. Аналогічно, віспа втекла зі Старого Світу, щоб завдати нового лиха в Новому Світі. У 19 столітті холера мала подібні можливості поширитися зі свого ймовірного походження з рівнини Гангу на Близький Схід, а звідти - в Європу і більшу частину решти світу. Кожна з цих інфекцій скористалася можливістю бути перенесеною в раніше незнайомі частини світу. Чим більш цивілізованими ставали люди, з більш екзотичними торговельними шляхами і збільшенням контактів з різними популяціями людей, тварин і екосистем, тим більшою була ймовірність виникнення епідемій. У той же час хвороби тварин поширювалися вздовж торговельних шляхів і з мандрівними арміями, завдаючи руйнівного впливу на як на худобу так і залежне від них населення.

Практика карантину почалася в 14 столітті у Венеції. Щоб захистити прибережні міста від епідемій чуми. Обережна портова влада вимагала, щоб кораблі, які прибували до Венеції з інфікованих портів, стояли на якорі 40 днів перед висадкою на берег - звідси походить слово «карантин» від італійського «quaranta giorni», тобто 40 днів.

Екологічні зміни, в тому числі ті, що пов'язані з сільськогосподарським або економічним розвитком, є одними з найпоширеніших факторів виникнення хвороб з високим рівнем смертності, які часто виявляються зоонозами.

Наприклад поява хвороби Лайма в Сполучених Штатах і Європі була значною мірою пов'язана з відновленням лісів, що збільшило популяцію оленів, які були переносниками цієї хвороби. Тварини-переносники передають понад 17% усіх інфекційних хвороб у світі. Тому боротьба з трансмісивними інфекціями є основоположним заходом для зменшення глобального тягаря інфекційних захворювань.

Заходи боротьби з переносниками мають здійснюватися на місцевому рівні, але повинні координуватися глобально. Належні умови екологічної (базової) санітарії є визначальними факторами здоров'я населення і включають, головним чином, доступ до очищеної води, вивезення сміття, а також системи каналізації та очищення.

Разом із вакцинацією, санітарія навколишнього середовища є фактором, який найбільше сприяв зміцненню громадського здоров'я в минулому та сьогодні.

Однак приблизно 2,5 мільярда людей у світі все ще не мають доступу до належних санітарних умов. У 21 столітті існує велика кількість даних в режимі реального часу, які описують розвиток пандемій, досягнення таких цілей, як виявлення і моніторинг пандемії, оцінка наслідків, аналіз ефективності коригувальних заходів і планування відповідних стратегій контролю. Завдяки успішному впровадженню та розгортанню нових технологій навантаження на систему охорони здоров'я зменшиться, це уможливить своєчасне втручання через виявлення загострення або погіршення стану, швидку діагностику та лікування тощо.

Через неефективність у стримуванні нових інфекційних захворювань, ВООЗ запропонувала активний підхід до профілактики їх шляхом покращення координації між різними секторами. Планування, яке надає пріоритет доступу населення до інфраструктури охорони здоров'я, є значущим способом боротьби з інфекційними хворобами, оскільки воно створює умови, необхідні для того, щоб життя людей було здоровим, уникаючи поселень у середовищах без відповідних санітарних умов.

Продовольча безпека, методи ведення сільського господарства, проблеми навколишнього середовища та правильне харчування пов'язані між собою та мають важливий довго- та короткостроковий вплив на навколишнє середовище, здоров'я населення, а також контроль і профілактику інфекційних захворювань.

ПРОФІЛАКТИКА ПТАШИНОГО ГРИПУ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНАКТИВОВАНИХ ВАКЦИН: ПОРІВНЯННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВАКЦИН ПРОТИ ВІРУСІВ H5N1 І H7N9 РІЗНИХ ВИРОБНИКІВ

Антон Качан, Олександр Мартинюк

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

Спалахи пташиного грипу, особливо високопатогенних штамів, таких як H5N1, мають значний вплив на птахівництво через масову загибель птиці та суворі обмеження на експорт.

У 2021 і 2022 роках світ зіткнувся не лише з пандемією COVID-19, а й з безпрецедентним рівнем захворюваності на пташиний грип серед свійської птиці. За ці два роки нова, вже третя і наймасовіша хвиля пташиного грипу спричинила загибель або знищення близько 200 мільйонів свійських птахів. Особливо постраждали країни Європи, де було знищено близько 90 мільйонів голів птиці. У той же час в Азії, де традиційно проблема пташиного грипу є особливо актуальною, завдяки активній вакцинації кількість випадків виявилася втричі меншою, ніж у Європі. Китай, який є лідером в розробці нових вакцин та вакцинації в цілому постраждав найменше. Так, у Китаї зафіксували лише 1,3 мільйона випадків захворювання, тоді як у сусідніх Південній Кореї та В'єтнамі цей показник сягав 14 і 15 мільйонів відповідно.

Здатність вірусу мутувати та пристосовуватися до нових видів підвищує ймовірність потенційної пандемії у США 25 березня 2024 року було повідомлено про спалах високопатогеного пташиного грипу серед молочних корів. Це вперше, коли вірус пташиного грипу був виявлений у ВРХ.

Зважаючи на досвід Китаю, вакцинація є найефективнішим методом боротьби з вірусом пташиного грипу. Для профілактики П.Г. використовуються різні типи вакцин.

Серед проаналізованих, а це блико 500 вакцин найбільш чисельна група інактивовані цільновірусні вакцини, наступна група це живі векторні та субодиничні вакцини

Це пов'язано з заборорою на використання живих вакцин у більшості країн світу. Найбільш поширеними є саме цільновірусні інактивовані вакцини. Їх популярність обумовлена нижчими витратами на виробництво порівняно з іншими типами та сильнішою імунною відповіддю, попри певні недоліки. Серед цих недоліків — зниження імуногенних властивостей та можливі зміни епітопів

під час інактивації вірусу. Також інактивовані вакцини потребують більшої кількості вихідного збудника, оскільки вони не здатні до реплікації в організмі господаря, що потребує більшої дози для досягнення адекватної імунної відповіді.

Наразі в ЄС дозволена лише одна вакцина проти високопатогенного пташиного грипу (HPAI) — Nobilis AI H5N2. Однак ця вакцина має значну антигенну відстань від штаму, що нині циркулює в ЄС, і в експериментальних умовах виявилася неефективною для запобігання передачі вірусу. За межами ЄС для вакцинації проти HPAI, спричиненого підтипами H5, H7 або їхньою комбінацією, у польових умовах використовується кілька комерційних вакцин.

Більшість вакцин мають велику антигенну відстань від нещодавно циркулюючого європейського штаму gs/GD HPAIV H5N1 клайду 2.3.4.4b. Лише чотири вакцини (Mefluvac H5N8, Vaxigen Flu i Duck H5-SRV vaccine®), усі з клайду 2.3.4.4b, мають близьку антигенну відстань (менше 2,4 AU). Поточна вакцина Nobilis AI H5N2, що дозволена в ЄС, має велику антигенну відстань від цього штаму, що робить її недостатньо ефективною для контролю його передачі. З цієї причини варто сфокусуватися на вакцинах, які демонструють меншу антигенну відстань до штамів клайду 2.3.4.4b.

Низький захист, спричинений великою антигенною відстанню між штамми вакцин і циркулюючими вірусами, можна компенсувати розширенням імунної відповіді шляхом використання ефективних ад'ювантів і високоактивних вакцин (наприклад, вакцин з високим вмістом імуногенних компонентів) або комбінації вакцин, що стимулюють переважно гуморальний імунітет (наприклад, інактивовані або субодиничні вакцини) з вакцинами, які викликають клітинну імунну відповідь проти консервативних епітопів (наприклад, живі векторні вакцини).

Мультивалентні вакцини, що забезпечують захист одночасно проти кількох штамів або підтипів, таких як H5 і H7, набувають особливої актуальності в умовах циркуляції різних антигенно відмінних штамів. Вони дозволяють знизити кількість необхідних доз, спрощують графік вакцинації та мінімізують стрес для птахів. Такі вакцини, як Yeflu H5 + H7 V3, Yeflu H5 + H7 V5 і Harbin Trivalent AI Vaccine, показали ефективність проти різних штамів H5 і H7, що циркулюють серед птиці в Європі та Азії.

Моновалентні вакцини забезпечують сильну імуногенність, з високими титрами антитіл, з меншим вірусним навантаженням, ніж полівалентні вакцини. Це дозволяє досягти потужного і специфічного захисту від певного штаму, зменшуючи потребу в підсилювальних дозах.

Полівалентні вакцини, своєю чергою, забезпечують більш широкий захист, оскільки вони містять антигени кількох штамів одночасно, що підвищує ймовірність захисту в умовах циркуляції різноманітних штамів. Однак, при використанні полівалентних вакцин може спостерігатися зниження титрів антитіл до кожного конкретного штаму, що робить їх менш ефективними у вузькоспрямованих умовах, але зручними для зон із різноманітними варіантами вірусу.

Отже, оптимальна стратегія вакцинації проти пташиного грипу повинна базуватись на адаптованих до актуальних штамів вакцинах, а також на стандартизації умов проведення досліджень для отримання гармонізованих даних щодо ефективності, тривалості захисту та впливу на різні види птиці. Використання мультівалентних вакцин з ефективними ад'ювантами та високою імуногенністю дозволяє значно знизити ризики спалахів серед птахів та мінімізувати можливість передачі інфекції до людей

Список літератури

1. United States Department of Agriculture Animal and Plant Health Inspection Service (USDA APHIS). "HPAI A(H5N1) Outbreak in the United States."
2. European Commission. "Bird Flu Surges in Europe: The Race to Stop the Spread." *Horizon Magazine*, 2023
3. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). *The Global Strategy for Control and Eradication of H5N1 Highly Pathogenic Avian Influenza*. FAO, 2011
4. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). "HPAI A(H5N1) Detection in Cattle and Human Case Reports
5. Qi, Xin, et al. "Role of live poultry movement and live bird market biosecurity in the epidemiology of influenza A (H7N9): A cross-sectional observational study in four eastern China provinces." *Journal of Infection*, vol. 78, no. 1, 2019, pp. 48-54. PubMed Central
6. Nicholson, K. G., Webster, R. G., & Hay, A. J., editors. *The Biology of Influenza Viruses*. National Center for Biotechnology Information, PubMed Central
7. "Influenza A Virus H5N1." *ScienceDirect Topics*, ScienceDirect
8. European Food Safety Authority (EFSA). "Avian Influenza Overview March to June 2023." *EFSA Journal*, vol. 21, no. 6, 2023, Article e08271. Wiley Online Library

ФАКТОРИ РИЗИКУ ЗАРАЖЕННЯ ЛЕПТОСПРАМИ У ЛЮДЕЙ

Назар Гавришук, Олександр Мартинюк

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

Лептоспіроз - гостра інфекційна хвороба з групи зоонозів, яка перебігає з гарячкою, загальною інтоксикацією, ураженням нирок, печінки, серцево-судинної, нервової систем, геморагічним синдромом. Прийнято вважати, що першим хто визначив лептоспіроз є німецький лікар Адольф Вейль, що діагностував у 4 людей (2 випадки у 1870р. і 2 у 1882р.) «гостру інфекційну хворобу зі збільшенням селезінки, жовтяницею та нефритом» у місті Гайдельберг, Німеччина.

Інфікування лептоспірами відбувається через непошкоджені слизові оболонки, травмовану або мацеровану шкіру. Інкубаційний період, в більшості випадків, 5-10 днів. Головним резервуаром інфекції в природі є дрібні гризуни, а особливо пацюк сірий (*Rattus norvegicus*). Зараженість даного виду становить від 30 до 80% в залежності від регіону. Дикі, сільськогосподарські тварини також є важливим резервуаром інфекції. В умовах міста часто джерелом інфекції також є заражені собаки. Лептоспіри здатні виживати за благоприємних умов в зовнішньому середовищі (у воді, ґрунті), здатні утворювати біоплівку, в котрій розмножуються, а також переживати заморозку.

До професійних ризиків у людей можна віднести такі професії та роботи:

- Працівники молочних, м'ясних ферм
- Робітники рослинних плантацій, де вирощувані культури потребують значного зрошення та вологості (малина, банани)
- Водолази
- Робітники комунальних підприємств, що працюють зі стічними водами, в каналізації
- Єгері, лісники, мисливці
- Працівники рибної промисловості
- Зооволонтери

До рекреаційних ризиків, пов'язаних з відпочинком та оздоровленням людей, можна віднести такі види спорту:

- Каякінг
- Віндсерфінг, сап серфінг
- Катання на водних лижах, скутерах

- Риболовля
- Плавання
- Полювання

Найчастіше люди заражаються від резервуарних хазяїв (а саме, гризунів) через прямий або непрямий контакт. Щури, в свою чергу, часто інфікуються від сечі хворих собак. Тому вакцинуючи собак і профілактуючи в них лептоспірурію, ми попереджуємо зараження щурів і, відповідно, людей!

PROMOTING ONE HEALTH THROUGH HALAL STANDARDS FOR EGGS AND DRY EGG PRODUCTS: COMMITMENT TO FOOD SAFETY, PUBLIC HEALTH AND SUSTAINABILITY

Dariia Mozoliuk, master degree student

Mariia Galaburda, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Email: dam21072002@gmail.com

The application of halal measures affecting international trade is not limited to Muslim countries. Many non-Muslim majority countries are seeking to capitalize on the growing global market for Halal products.

At the international level, the Guidelines for the use of the term “Halal” were developed and adopted by the Codex Alimentarius Commission, an intergovernmental body that sets food standards [1].

The Halal certificate is the only document that allows exporting food to the Arab-Muslim world and confirms that certified products meet the requirements of Halal standards based on the laws of Islam [2].

Exporting halal eggs to the Middle East can be a promising area of agricultural production, as this country is a major importer of food products, especially those that meet the requirements of Islamic norms. There are several large companies in Ukraine that export abroad, such as Avangard Agroholding PJSC. The agricultural holding received confirmation of the export of eggs and egg products that comply with the Halal standard on February 25, 2019, and has this status to this day. The agricultural holding has confirmed that it adheres to the high production standards demanded by

the Muslim world, which has allowed AVANGARDCO IPL to significantly expand its sales market in Ukraine and export markets in the Middle East, Africa and Asia [3].

To produce halal eggs, it is important to comply with certain requirements based on Islamic norms and principles. Here are the main requirements for the production of eggs that must meet Halal standards:

1. Poultry conditions - they must be kept in conditions that meet the standards of humane treatment. They must be provided with sufficient space, clean water and quality feed. Feed for chickens must be free-range.
2. The use of hormones is prohibited.
3. Hygiene and sanitary standards - all stages of production must be carried out in compliance with high hygiene standards.
4. Prohibition of genetically modified organisms (GMOs) - no dietary supplements containing genetically modified organisms or any other additives that contradict Islamic principles should be used
5. The production facility must have a Halal certification, which confirms that all stages of production (from poultry feeding to egg packaging) meet halal standards.
6. Compliance with international standards - producers must also comply with general international standards of food quality and safety [2].

The product - halal eggs - must meet the following requirements: the egg must be free of blood impurities and absolutely clean, while a regular egg is allowed up to 7 percent contamination on the shell area. Such eggs - clean inside and out - is fully sorted by the artificial intelligence of the automated line, as well as by a human who checks and packages the products. The main requirements for the successful export of halal eggs to the Middle East are to comply with the requirements of Halal certification, quality standards, customs procedures, and documentation.

A halal system is defined as an organizational structure that includes responsibilities, procedures, actions, capabilities and resources to ensure that products, processes or services meet the stated objectives, i.e., the production of halal products. Compliance with these requirements ensures that products will meet Islamic standards and can be certified as halal. This is important for entering Muslim markets and ensuring product safety and quality. In Islam, health encompasses both physical and spiritual well-being, extending beyond faith preservation. Consuming unsafe food, which causes physical stress and foodborne illnesses, contrasts with the positive impact of halal cuisine on overall health [4, 5]. The halal food system is globally recognized for its high quality, driven by religious principles that ensure strict hygiene and health standards in production, manufacturing, and distribution. By enacting comprehensive

laws to protect life, Islam emphasizes health as a nuanced and interconnected concept, aligning with the One Health approach [5, 6].

References:

1. CAC/GL 24-1997 General Guidelines for Use of the Term Halal
2. Halal Certification Center - [Electronic resource] – Accessed [https://www.halalglobal.in.ua/en/]
3. AvangardCo - [Electronic resource] – Accessed [https://avangardco.ua/en/press-centre/news-list/d/jaicja-vid-avangard-vidpovidajut-standartu-halal/]
4. Salman, A.M.A. (2023). One Health- New Approach Towards Halal Food Safety. In: Ahmed Osman, O., Moneim Elhadi Sulieman, A. (eds) Halal and Kosher Food. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-41459-6_6
5. Regenstein, J.M., Marinova, D. (2024). The Impact of Kosher and Halal on Consumers. In: Bogueva, D. (eds) Consumer Perceptions and Food. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-97-7870-6_3
6. Garcia SN, Osburn BI and Jay-Russell MT (2020) One Health for Food Safety, Food Security, and Sustainable Food Production. Front. Sustain. Food Syst. 4:1. doi: 10.3389/fsufs.2020.00001

МІКРОБІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ БЕЗПЕЧНОСТІ М'ЯСА КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ

Тетяна Таран, кандидат ветеринарних наук, доцент кафедри
ветеринарно-санітарної експертизи

Анна Афоніна, магістрантка

*Кафедра гігієни тварин і харчових продуктів ім. проф. А.К. Скороходька
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

М'ясо курчат-бройлерів є одним з найпопулярніших видів харчових продуктів тваринного походження, як в Україні, так і в світі.

Це пояснюється такими їх особливостями: висока скоростиглість, формування достатньо великої маси, а також високі показники якості продукту. Але водночас курчата-бройлери є досить вибагливим і чутливим гібридом, що має високий рівень ризику до різкого зниження продуктивності і появи

захворювань. Дані негативні явища впливають на безпечність та якість м'яса курчат-бройлерів, зокрема мікробіологічні показники.

Метою дослідження було визначення органолептичних, мікроскопічних та мікробіологічних показників м'яса курчат-бройлерів виробництва «Наша ряба».

Під час визначення мікробіологічних показників проводили дослідження на обсіменіння бактерій роду *Escherichia*, *Staphylococcus*, *Salmonella*, *Clostridium*, *Listeria monocytogenes*. Дослідження проводили згідно ДСТУ ISO 6579:2006 (Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Методика виявлення *Salmonella* spp.), ДСТУ ISO 11290-1:2003 (Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення та підрахування *Listeria monocytogenes*). ДСТУ 3143:2013 «М'ясо птиці. Загальні технічні умови».

Результати дослідження. За органолептичними показниками м'ясо курчат-бройлерів відповідало чинним нормативно-правовим актам. За зовнішнім виглядом тушки птиці були добре знекровленими, чисті, без залишків вмісту кишечника та репродуктивних органів. У патраних тушок внутрішня поверхня була чиста, без згустків крові. У оперення повністю видалено. Шкіра блідо-жовтого кольору із рожевим відтінком, чиста, суха, не завітрена, без подряпин, розривів, плям та синців. Підшкірний та внутрішній жир блідо-жовтого кольору. Запах властивий доброякісному м'ясу птиці, без сторонніх запахів. Кістки без переломів і деформацій. Консистенція м'язової тканини щільна, пружна, при натисканні ямка швидко вирівнюється. М'язова тканина блідо-рожевого кольору.

Під час мікроскопії мазків-відбитків глибоких шарів м'язів курчат-бройлерів не було виявлено бактерій, з поверхневих шарів виявляли поодинокі палички і коки не більше 3–4 клітин. Слідів розпаду м'язової тканини не відзначали.

За результатами мікробіологічних досліджень не було виділено патогенних бактерій, КМАФАнМ, КУО в 1 г становило не більше 10^{-4} .

Отже, за результатами органолептичних, мікроскопічних та мікробіологічного досліджень м'ясо курчат-бройлерів відповідало вимогам свіжого та безпечного харчового продукту.

Література

1. ДСТУ 3143:2013 М'ясо птиці (тушки). Загальні технічні умови.
2. Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України 27 березня 2023 року № 625. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 05 квітня 2023 р. за № 580/39636. «Вимоги до окремих показників якості для м'яса свійської птиці»

ЯКІСТЬ М'ЯСА ЗА ДЕЯКИХ ПАРАЗИТАРНИХ ХВОРОБ

Тетяна Таран, кандидат ветеринарних наук, доцент

Анна Афоніна, магістрантка

Кафедра гігієни тварин і харчових продуктів ім. проф. А.К. Скороходька

Національний університет біоресурсів і природокористування України

М'ясо належить до одного з найважливіших продуктів харчування, як джерело повноцінних білків, жирів, мінеральних, екстрактивних речовин і вітамінів. Проте іноді виникають випадки зниження його якості у зв'язку з хворобами тварин, у т.ч. інвазійними. Одним із чинників зниження безпечності та якості м'яса є контамінація його мікроорганізмами, які можуть викликати токсикоінфекції та харчові бактеріотоксикози у людини.

Враховуючи актуальність цього питання, метою досліджень було визначення якості свинини, яка надходила до державної лабораторії ветеринарно-санітарної експертизи агропродовольчого ринку м. Шостка Сумської області упродовж 8 місяців 2024 р.

Продукти забою свиней надходять на Шосткинський агропродовольчий ринок протягом усього року, найбільше продуктів забою реалізується у вихідні та передсвяткові дні. М'ясо для реалізації переважно надходить із особистих селянських господарств Сумської області.

Дослідження свинини проводили згідно чинних нормативно-правових актів. Під час проведення інспектування м'яса та внутрішніх органів забійних тварин за період дослідження інфекційних хвороб не виявлено, траплялися випадки ехінококозу та метастронгільозу.

За результатами проведеного інспектування співробітниками ДЛВСЕ агропродовольчого ринку було виявлено 49 випадків ехінококозу та 67 випадків метастронгільозу із досліджених 3471 туш.

Одержані дані досліджень свідчать про те, що органолептичні показники свинини за різних ступенів інвазій погіршуються залежно від інтенсивності інвазування. У свиней за низької ехінококозної та метастронгільозної інвазії м'ясо за органолептичними показниками відповідало нормі. За середнього ступеня інвазії свинини збудниками ехінококозу та метастронгільозу м'ясо мало пружну консистенцію, м'ясний бульйон мав слабо виражений аромат та незначне помутніння, а за високого ступеня – м'ясо було темно-червоний колір,

задовільне знекровлення, бульйон не ароматний і мутний, жирові кульки різного розміру.

Результати лабораторних досліджень вказують на те, що за низького ступеня ураження тварин збудниками метастронгільозу та ехінококозу, хімічні показники (реакція на пероксидазу, з міді сульфатом, рН) м'яса відповідають свіжому м'ясу, за середнього і високого – м'ясу сумнівної свіжості.

Отже, за середньої та високої інтенсивності ехінококової і метастронгільозної інвазії органолептичні та хімічні показники м'яса відповідають сумнівній свіжості.

ЗАКОНОДАВСТВО ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ ЩОДО ГМО

Ольга Якубчак, доктор ветеринарних наук, професор

Тетяна Таран, кандидат ветеринарних наук, доцент

Кафедра гігієни тварин і харчових продуктів ім. проф. А.К. Скороходька

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Email: olga.yakubchak@gmail.com; ttaran@ukr.net

Генетично модифіковані організми (ГМО), як визначено у законодавстві Європейського Союзу (ЄС) – організми, генетичний матеріал (ДНК) яких був змінений у спосіб, не можливий за природних умов через спарювання і/або природну рекомбінацію. Найбільш поширеними організмами, які були генетично-модифіковані і комерціалізовані є рослини, а основною метою модифікації були толерантність до пестицидів і стійкість до певних видів комах-шкідників.

Метою нашої роботи був аналіз основних нормативних документів ЄС щодо ГМО.

Необхідно зазначити, що застосування технології ГМО суворо регулюється у Європейському Союзі (ЄС) і для цього розроблена значна кількість нормативних документів. Метою законодавства ЄС стосовно ГМО є:

- захист здоров'я та навколишнього середовища. ГМО або продукти вироблені з них можуть постачатися на ринок ЄС за умови отримання дозволу (авторизації) згідно процедури ЄС, яка базується на науковій оцінці ризиків від генно-модифікованого (ГМ) продукту для здоров'я та навколишнього середовища;

- гарантування вільного переміщення безпечних ГМ продуктів. Після авторизації ГМ продукт може поставлятися на весь ринок ЄС і переміщуватися всією територією ЄС.

Основні нормативні документи, які стосуються всіх аспектів застосування ГМО в ЄС, були розроблені і прийняті в період 2000 по 2003 роки.

1. Директива 2001/18 ЄС [1] окреслює принципи і регулює навмисний випуск ГМО в навколишнє середовище в ЄС. Метою директиви є захист здоров'я людини і навколишнього середовища на етапі навмисного потрапляння ГМО в навколишнє середовище. Директива регулює:

- експериментальне потрапляння ГМО в навколишнє середовище (наприклад, культивування ГМО під час польових випробувань);
- комерційне постачання ГМО на ринок (наприклад, комерційне поширення ГМ насіння, імпорту або трансформація ГМ зерна в ЄС).

2. Регламент 1829/2003 ЄС [2] окреслює принципи і регулює постачання продуктів харчування на ринок ЄС, які містять або вироблені з ГМО. Забезпечує загальні рамки регулювання продуктів харчування і кормів в ЄС. Метою вказаного Регламенту є:

- захист здоров'я людей і тварин шляхом введення оцінки ризиків згідно найвищих стандартів перед тим, як продукти харчування і корми будуть постачатися на ринок;
- забезпечення гармонізованою, ефективною, прозорою процедурою оцінки ризику і отримання дозволу для ГМ продуктів харчування і кормів;
- гарантування чіткого маркування ГМ продуктів харчування і кормів для того, щоб дати можливість споживачам зробити інформований вибір.

Список літератури

1. Директива Європейського Парламенту №2001/18/ЄС [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_011-01#Text
2. Регламент ЄС №1829/2003 по генетично модифікованих продуктах та кормах [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_007-03#Text

ВПЛИВ ТЕРМІНУ ЗБЕРІГАННЯ МЕДІВ НА ЙОГО ЯКІСТЬ

Тетяна Таран, кандидат ветеринарних наук, доцент,

Анна Афоніна, магістрантка

Кафедра гігієни тварин і харчових продуктів ім. проф. А.К. Скороходька,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Мед – харчовий продукт, який характеризується рядом корисних для здоров'я людини властивостей і має тривалий термін зберігання. Актуальним є питання щодо збереження цих властивостей у процесі тривалого зберігання.

Мета – дослідити деякі показники якості меду відповідно до різних термінів зберігання. Дослідження проводили в умовах кафедри ветеринарно-санітарної експертизи і Української лабораторії якості і безпеки продукції АПК згідно ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні вимоги». Три різних види медів досліджували через кожних 6 місяців. Досліджували мед, який зберігався протягом шести місяців, одного і двох років. Визначали вміст води, діастазне число, кислотність, вміст гідроксиметилфурфуролу.

За результатами проведених досліджень нами встановлено, що масова частка води у меді під час зберігання зменшилася (у першій пробі було 16,4%, стало 16%, у другій пробі відповідно – 19,4% і 17,6%, у третій – 16,2% і 15,4%); діастазна активність також зменшилася (у першій пробі з 13,9% до 8%, у другій – з 10,9% до 6,5%, у третій – з 17,9% до 13,9%); кислотність збільшилася (у першій пробі з 10 до 25, у другій – з 25 до 42, у третій – з 20 до 34); вміст гідроксиметилфурфуролу збільшився (у першій – з 15,6 до 20,2, у другій – з 11,3 до 14,9, у третій – з 4,1 до 4,4).

Отже, якісні показники меду змінюються під час зберігання. Вони залежать від умов навколишнього середовища, за яких було зібрано мед, способу зберігання, тари у якій він знаходиться, а також від виду медоносних рослин та часу збору.

PROBIOTIC'S IMPACT ON THE DIVERSITY OF THE INTESTINAL MICROBIOTA OF BROILER CHICKENS

Artem Vivych, Olha Yakubchak, Hanna Kozlovska, Mariia Galaburda

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (NULES), Kyiv, Ukraine

Email: annakozlovska@i.ua

The intestinal microbiota plays a crucial role in maintaining host health by modulating several physiological functions, including nutrition, metabolism, and immune defense. Digestion is closely linked to the gut's normal microbiota, which enhances feed digestibility and serves as an effective barrier against many pathogens, providing significant protection against alimentary infections [1, 2]. The intestinal microbiota in chickens comprises hundreds of microbial species. Microbial populations vary quantitatively and qualitatively across different intestinal segments, with the highest bacterial concentrations in the caeca due to optimal growth conditions for various microorganisms [3]. Alpha-diversity indices are essential tools for evaluating microbial community complexity and health, helping researchers identify microbiota changes, assess influencing factors, and develop strategies for maintaining or restoring microbial balance. This study aimed to investigate the effect of the probiotic "TIMM-P" on the diversity of caecal microbiota in broiler chickens.

Materials and Methods

The study involved 100 Cobb 500 broiler chickens, divided into control and experimental groups (50 day-old chicks each). The chickens were fed a balanced compound feed containing essential nutrients, vitamins, macro- and microelements, with 24/7 access to food and water. The experimental group also received the probiotic "TIMM-P" (TU U 10.9-00419880-136:2017), a complex of various lactic acid and bifidobacteria species isolated from healthy poultry intestines: *Bifidobacterium gallinarum*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus paracasei* ssp. *paracasei*, *Bifidobacterium pullorum* (manufactured by the Institute of Food Resources, NAAS, Kyiv). Samples of caeca with contents were collected on days 14, 28, and 42 of the experiment. DNA was extracted using the PureLink Microbiome DNA purification kit (Invitrogen, USA), and library preparation was performed with the 16S barcoding kit 1-24 (Oxford Nanopore, USA) for amplifying 16S rRNA gene regions and barcoding samples. Libraries were purified using NucleoMag NGS Clean-up and Size Select magnetic beads (Macherey-Nagel, Germany) before metagenomic

sequencing on an ONT MinION device (Oxford Nanopore, USA) equipped with Spot-on Flow Cell R9.4.1. DNA concentrations were measured with a Qubit v.3 fluorometer and purity was verified spectrophotometrically. Sequencing data (2.44 million raw reads) were processed with Guppy 6.1.7, and taxonomic classification was conducted using EPI2ME Desktop against the ncbi_16s_18s database.

Results

Based on 16S rRNA sequencing, 11 bacterial phyla were identified in the control group and 13 in the experimental group. *Firmicutes*, *Proteobacteria*, and *Bacteroidota* were the most prevalent across all samples.

On day 28, bacterial concentrations in the caeca of the experimental group increased significantly for *Acidobacteria*, *Cyanobacteria*, *Actinobacteria*, and *Bacteroidota* by 53%, 91%, 84%, and 48%, respectively, compared to the control. On day 42, the intestinal contents of the experimental group had higher prevalence of *Aquificae*, *Bacteroidota*, *Balneolaeota*, and *Candidatus Melainabacteria*, exceeding the control group by the absolute number of microorganisms by 63%, 41%, 92% and 63%.

In the control group, the dominant bacteria on day 14 were *Firmicutes* (96.41–99.44%), *Proteobacteria* (0.85–3.52%), and *Actinobacteria* (0.02–0.21%). On day 42, the microbial community shifted to 84.02–93.6% *Firmicutes*, 4.48–31.47% *Bacteroidota*, and 0.96–3.44% *Candidatus Melainabacteria*. In the experimental group, on day 14, the dominant bacterial populations were *Firmicutes* (99.44–99.94%), *Proteobacteria* (0.13–0.47%), and *Actinobacteria* (0.12%). After 42 days from the beginning of the experiment, significant changes occurred in the structure of microbial colonization of the chickens' cecum. The content of *Firmicutes* and *Proteobacteria* decreased: the former amounted to 78.39–79.7%, the latter - 0.31–0.38%. The content of microorganisms belonging to the phyla *Verrucomicrobia* also decreased - 2.78%, *Deferribacteres* - 0.25–0.75% and *Lentisphaerae* - 0.15–0.33%. The relative content of *Bacteroidota* increased significantly to 13.17%–19.17%.

The microbiocenosis of poultry ceacum both the control and experimental groups was characterized by significant taxonomic diversity. It was more pronounced in the chickens of the experimental group that received the probiotic. The Shannon index in the experimental group of chickens, on day 28 from the beginning of the experiment, was increased by 17.42% compared to the control, and on day 42 - by 0.5%.

The analysis of the live weight of broiler chickens at different stages of the study showed that at the initial stages there was no statistically significant difference between the control and experimental groups, in particular, the weight of daily chickens averaged 45 g. However, at 28 days of age, the live weight of the experimental group

exceeded that of the control group by 3.3% ($p < 0.05$). At 42 days of age, a similar advantage was observed (by 3.3%).

Conclusion

The increase in the Shannon index in the experimental group indicates that the probiotic "TIMM-P" promotes the diversity of microflora, ensures a balanced distribution of beneficial microorganisms, and minimizes the risk of pathogenic species dominance. This phenomena caused by the probiotic will contribute to more intensive growth and development of chickens, ensure proper immune status, and efficient use of feed.

References:

1. Aruwa, C. E., Pillay, C., Nyaga, M. M., & Sabiu, S. (2021). Poultry gut health – microbiome functions, environmental impacts, microbiome engineering and advancements in characterization technologies. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 12(1), 119. <https://doi.org/10.1186/s40104-021-00640-9>
2. Juan M Diaz Carrasco, Natalia A Casanova, Mariano E Fernández Miyakawa (2019). Microbiota, gut health and chicken productivity: what is the connection? *Microorganisms*, 20;7(10):374.doi: 10.3390/microorganisms7100374.
3. Sha-Sha Xiao, Jian-Dui Mi, Liang Mei, Juanboo Liang, Kun-Xian Feng, Yin-Bao Wu, Xin-Di Liao, and Yan Wang (2021). Microbial diversity and community variation in the intestines of layer chickens. *Animals (Basel)*, 11(3): 840. doi: 10.3390/ani11030840.
4. Winter SE, Thiennimitr P, Winter MG, Butler BP, Huseby DL, Crawford RW, Russell JM, Bevins CL, Adams LG, Tsolis RM, Roth JR, Bäumler AJ (2010). Gut inflammation provides a respiratory electron acceptor for Salmonella. *Nature*, 467:426 – 429.

YERSINIA ENTEROCOLITICA IN MINCED MEAT: MODEL TESTING WITH SHINY RRISK

***Robert Opitz¹, Matthias Greiner¹, Christine Müller-Graf¹, Thomas Selhorst¹,
Mariia Galaburda²***

¹German Federal Institute for Risk Assessment (BfR), Berlin, Germany

*²National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
Kyiv, Ukraine*

The One Health approach, which integrates the social and scientific aspects of food safety, is essential to addressing public health risks posed by zoonotic pathogens. For example, in 2023, *Yersinia enterocolitica* ranked as the fourth most reported zoonotic agent in humans within the European Union, accounting for 97.7% of confirmed yersiniosis cases [1]. This pathogen, often linked to the consumption of contaminated meat products, highlights the critical need for such an integrated approach to mitigate significant public health challenges.

Method and approach

The web application *shiny rrisk* [4] — an application for quantitative stochastic exposure- and risk modeling, documentation, and automated reporting; developed by BfR — was applied in a case study focusing on *Y. enterocolitica* contamination in minced meat [2]. This case study utilized a modular process risk model (MPRM) [3] to simulate contamination dynamics during product processing and storage.

The development case studies allowed testing the logic of the tool and developing it further. It also provided data on the their degree of relevance according to a specific context, attribute assessment methods and challenges linked to specific modeling techniques. The information was part of an iterative process of framework development and relevant feedback was included in the expert opinion elicitation processes. The operability of the shiny risk web application was validated using this case study. The case study was selected to perform quantitative microbial risk assessment (QMRA) to evaluate the contamination dynamics of minced pork and thereby validate the feasibility, operability and usefulness of the web tool.

Results

General overview of the shiny rrisk tool framework. The web application shiny risk tool is freely available online [4]. The *shiny rrisk* application is developed explicitly for risk analysis. Particular attention is paid to the enhanced documentation needs, and the reproducibility of the exposure and risk models created. *Shiny rrisk* provides a graphical user interface and user guidance for model development and

documentation. In addition, an automatic report for the model can be generated to discuss the results and structure of the model. The models created in shiny risk are also saved in a non-proprietary format (.json).

Monte Carlo methods are used for modeling, and so-called 2D Monte Carlo simulations can also be carried out. In this way, variable and uncertain variables of the model can be examined separately.

Use of *shiny rrisk* is free of charge. The software will be made available as open source in the near future. It will then also be possible to run own instances of *shiny rrisk* on own server infrastructure.

Case Study Simulation. The original model computes the distribution of the possible amount of pathogenic *Y enterocolitica* cells in minced meat packages based on the initial contamination level on pig carcasses, decontamination factor, and safe limit for consumption considering various stages of the farm-to-fork chain. It was simulated with Monte Carlo techniques (100,000 iterations) using the proprietary @Risk software [5], which is an Excel add-on.

We improved the original model by replacing the deterministic microbial growth models with the corresponding stochastic growth models, in this case the Yule-Furry process (see also [6]). We also found that the temperature dependence of microbial growth rate can be better described by a simple exponential relationship rather than the usual Ratkowsky model [7]. We were also able to show that complex model expressions of the original model can be displayed in *shiny rrisk*.

In *shiny rrisk*, the model is represented as a directed acyclic graph, where each node of the graph represents a small aspect of the model. For each stochastic node of the model, the distribution (pdf and cdf) is calculated and also displayed graphically. In addition, correlations between these partial variables of the model can be examined.

Conclusion

The *shiny rrisk* allows broader application of models and risk assessment results but requires its validation in the wider community. Guidance on how to perform the evaluation and how to report the outputs of the evaluation to decision makers also needed.

Funding and Acknowledgments

The work of was supported by a grant of the EFSA Framework Partnership Agreement (FPA)– GP/EFSA/AMU/2020/02 “Test of shiny risk in the context of EFSA risk assessment activities”. Mariia Galaburda was a recipient of a Werner Baltes fellowship at the German Federal Institute for Risk Assessment (BfR), Berlin, Germany.

References:

1. European Food Safety Authority (EFSA). (2023). EU Summary Report on Zoonoses.
2. Van Damme, I., et al. (2017). Modular process risk model for pathogenic *Yersinia enterocolitica* in minced pork. *Food Microbiology*, 64, 51-62.
<https://doi.org/10.1016/j.fm.2016.12.006>
3. Nauta, M. J. (2001). Modular process risk models: Application to microbial food safety. RIVM Report 149106007.
4. Opitz, R., et al., shiny rrisk, <http://shiny.bfr.bund.de/apps/shiny-rrisk>, Accessed: 2025-01-31
5. @Risk, LUMIVERO, <https://lumivero.com/products/at-risk/>, Accessed: 2025-01-31
6. Vose, D., Risk analysis: A quantitative guide, 3rd Edition, chapter 21: Microbial food safety risk assessment, Wiley, 2008
7. Ratkowsky, D. A., et al. (1982), Relationship between temperature and growth rate of bacterial cultures, *J. Bacteriol.*, 149, 1-5,
<https://doi.org/10.1128/jb.149.1.1-5.1982>

INTERDISCIPLINARY APPROACHES TO STRENGTHENING ONE HEALTH LEGAL FRAMEWORKS

Mykola Halaburda¹, Mariia Galaburda²

¹Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman, Kyiv, Ukraine

²National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Email: mykola_galaburda@ukr.net

The One Health (OH) concept seeks to balance and integrate human, animal, and ecosystem health through comprehensive strategies, including surveillance, risk assessment, policy implementation, and intersectoral governance. This study focuses on the economic analysis of legal frameworks underpinning the OH approach, particularly in the Ukrainian context, while incorporating international best practices [1, 2, 3]. The objectives include identifying effective economic analysis methods to optimize legal support for OH policies and proposing strategies that align with the principles of sustainable development and public health.

Research Objectives and Methodology The primary aim is to develop a framework for the economic evaluation of legal instruments that facilitate OH policies. The study employs interdisciplinary methods, including economic and legal analytics,

welfare economics, cost-benefit analysis, and risk analysis. These approaches are essential for formulating effective legal norms and administrative regulations that promote human, animal, and environmental health.

Key Findings The OH concept has evolved significantly, gaining prominence in the wake of challenges such as zoonotic diseases, antimicrobial resistance, and climate change. Historical milestones, such as the Manhattan Principles (2004) and the Berlin Principles (2019), have shaped modern OH practices. However, the COVID-19 pandemic underscored the urgent need for robust OH frameworks to address emerging health risks [2].

The study highlights the importance of integrating environmental considerations into OH policies, as exemplified by the European Green Deal and associated strategies like the EU Biodiversity Strategy and the Farm-to-Fork Strategy [4]. These initiatives emphasize the interdependence of health systems and sustainable development goals.

Legal support mechanisms often face challenges, including: 1) cost-benefit trade-offs (overestimation of regulatory benefits or underestimation of compliance costs can hinder effective implementation); 2) sectoral conflicts (competing priorities, such as agricultural productivity versus environmental sustainability, complicate policy alignment); 3) regulatory tools (ineffective or contradictory legal instruments, exacerbated by lobbying and corruption, undermine policy objectives).

To address these challenges it was proposed

- Develop optimization models for administrative and legal regulation that minimize public costs while maximizing societal benefits.
- Enhance interdisciplinary collaboration to ensure the relevance and efficacy of legal norms.
- Incorporate comprehensive risk assessments into regulatory frameworks, leveraging tools like the Agriculture Human Health Micro-Economic (AHHME) model for cost-benefit analysis [5].

Conclusions. Economic analysis is a key tool for enhancing the legal support of OH policies. By aligning legal frameworks with economic efficiency and sustainable development principles, policymakers can strengthen public health systems, mitigate risks, and promote resilience against global health challenges. Future research should focus on refining methodological tools and adapting international best practices to local contexts, ensuring that OH policies are both effective and equitable.

References:

1. Barton Behravesh, C. (2019). One Health: Over a decade of progress on the road to sustainability. *Revue Scientifique et Technique de l'OIE*, 38(1), 21-50. <https://doi.org/10.20506/rst.38.1.2939>
2. Gruetzmacher, K., et al. (2021). The Berlin principles on one health – Bridging global health and conservation. *Science of The Total Environment*, 764, 142919. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142919>
3. Mettenleiter, T. C., et al. (2023). The One Health High-Level Expert Panel (OHHLEP). *One Health Outlook*, 5(1), 18. <https://doi.org/10.1186/s42522-023-00085-2>
4. European Commission. (2020). A Farm to Fork Strategy for a fair, healthy and environmentally-friendly food system. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0381>
5. Emes, E. T., Waage, J., Knight, G. M., & Naylor, N. R. (2023). AHHME: A model for estimating the holistic cost-effectiveness of antimicrobial resistance interventions in food animal production. *One Health*, 17, 100629. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2023.100629>

WHO SUPPORT IN IMPLEMENTING A RESILIENT ONE HEALTH APPROACH IN UKRAINE

Olena Kuriata

*One Health Consultant, World Health Organisation Country Office in Ukraine, Kyiv,
Ukraine*

Email: olena.kuriata@gmail.com

The ongoing war in Ukraine has significantly impacted the country's health systems, including veterinary and public health capacities, which has posed a substantial challenge to the implementation of a resilient One Health approach. This abstract presents a comprehensive overview of the strategic activities supported by the World Health Organization (WHO) in Ukraine to address these challenges and strengthen the One Health framework, focusing on multisectoral collaboration, disease prioritization, capacity building, and public health interventions.

Ukraine, currently engaged in an active conflict since February 2022, has faced range of challenges in maintaining national health systems. These challenges include limited financial resources, the displacement of healthcare professionals, and a depletion of human capital in critical sectors such as veterinary and public health.

Despite these, WHO has continued to collaborate with national authorities to reinforce Ukraine's efforts to integrate a One Health approach, which recognizes the interconnectedness of human, animal, and environmental health. In this context, the WHO has been instrumental in facilitating policy development, disease prioritization, and public health campaigns to mitigate health risks associated with zoonotic diseases.

Methods. In November and December of 2021, WHO conducted a Joint External Evaluation (JEE) of Ukraine's core capacities under the International Health Regulations (IHR). One of the four overarching recommendations from the external evaluation was the urgent need to adopt and implement a comprehensive One Health approach across all governmental sectors. This report highlighted the necessity for a multisectoral coordination mechanism to address health risks, particularly zoonotic diseases, through a collaborative approach involving multiple ministries and agencies [1]. Following the escalation of the war in 2022, WHO adjusted its approach, ensuring that both emergency response and programmatic actions remained in focus.

To operationalize these recommendations, WHO and national partners conducted a zoonotic disease prioritization exercise using the CDC's prioritization tool. This tool facilitated the engagement of experts across human health, animal health, and environmental health sectors to assess the risks posed by various zoonotic diseases. In March 2023, ten zoonotic diseases were identified as posing the highest threat to human and animal health, including zoonotic influenza, anthrax, and rabies. This prioritization provided a strategic framework for subsequent interventions [2].

Results. Rabies was identified as a particularly pressing issue due to its prevalence in Ukraine's animal populations and its potential to cause human deaths. Given the ongoing war, effective rabies control was viewed as an entry point for multisectoral collaboration. In 2023, WHO organized an intersectoral rabies conference in Lviv, engaging national and international experts in a dialogue on the challenges and strategies for rabies elimination. As a result, a national rabies elimination strategy and operational plan were developed, with the goal of eliminating rabies in Ukraine by 2030. The strategy emphasized coordination across sectors, improving surveillance systems, public education, and enhancing the capacity for rabies prevention and control [2].

From a capacity-building perspective, WHO supported veterinary professionals through the provision of practical training on PCR diagnostics for rabies. A series of four-day workshops were conducted across all regions of Ukraine, training over 80 veterinary laboratory staff on PCR-based rabies diagnostics. This initiative was aligned with efforts to update national regulations, including the Ministry of Agrarian Policy's outdated guidelines for rabies diagnostics.

WHO and national partners launched an extensive communication and awareness campaign, targeting the general public with educational materials on rabies prevention and treatment. This included the distribution of posters with QR codes linking to information on vaccination services for both humans and animals. A children's drawing contest was organized to engage young audiences, fostering awareness of rabies and responsible animal handling practices.

Discussion. The implementation of a resilient One Health approach in Ukraine has required adaptation to the current war context, with a focus on addressing the urgent challenges of zoonotic disease control, particularly rabies. The development of a national rabies elimination strategy for 2030, in collaboration with various stakeholders, highlights the importance of intersectoral coordination, public health education, and capacity building. Despite the ongoing conflict, WHO's collaboration with national authorities has facilitated the continued implementation of One Health principles, demonstrating the effectiveness of multisectoral partnerships in addressing complex health challenges.

WHO aims to ensure the sustainability of the One Health approach by working closely with academic institutions to integrate One Health into curricula for public health and veterinary students [3]. The pilot of the "One Health " game tool, developed in collaboration with NUBiP (National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine), represents a novel educational initiative to engage students and professionals in understanding the dynamics of One Health. The game, along with other educational tools, will be essential in fostering a new generation of professionals equipped to address the health challenges of the future.

Conclusion. The WHO's ongoing efforts to support Ukraine in implementing a resilient One Health approach underscore the importance of multisectoral collaboration in addressing zoonotic diseases and other health risks. By prioritizing zoonotic diseases, building national capacity, and promoting public awareness, WHO and its partners are working to mitigate the impacts of the war on Ukraine's health systems while reinforcing long-term strategies for disease prevention and control. The integration of One Health into national policy and academic curricula will further strengthen Ukraine's resilience to future health threats.

References

1. World Health Organization (WHO). (2021). *Joint External Evaluation of IHR Core Capacities in Ukraine: Final Report*. World Health Organization. Retrieved from <https://www.who.int/publications>

2. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2022). *Zoonotic Disease Prioritization: A CDC Guide to Identifying High-Risk Zoonotic Diseases in the Context of One Health*. Centers for Disease Control and Prevention. Retrieved from <https://www.cdc.gov/onehealth>

3. National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (NUBiP). (2023). *One Health Education in Ukraine: Integrating Veterinary and Public Health Capacities*. National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine.

STATENS SERUM INSTITUT: JOURNEY OF A PUBLIC HEALTH INSTITUTE BECOMING A ONE HEALTH INSTITUTE

Dr. Pikka Jokelainen

Statens Serum Institut

Statens Serum Institut (SSI) has undergone a transformative journey, evolving from a traditional public health institute to a formally recognized One Health Institute. This shift is centered on integrating human, animal, and environmental health within SSI's core research and preparedness strategies. The presentation will explore the social dimension of One Health at SSI, showcasing how interdisciplinary collaboration, spanning public health, veterinary science, and environmental sectors, has redefined organizational priorities and outcomes. By reflecting on this transition, this abstract outlines the challenges, successes, and lessons learned in creating a multidisciplinary One Health approach within a public health institute.

One Health, which emphasizes the interconnection between human, animal, and environmental health, has gained increasing importance, particularly with the recognition of emerging zoonotic diseases and antimicrobial resistance (AMR). At SSI, the formal adoption of One Health occurred in 2020, following years of cross-sectoral research and disease management. This shift has fostered greater collaboration across disciplines, enhancing the institute's ability to address complex health issues such as zoonoses, AMR, and environmental health threats. One notable example is the Danish Veterinary Consortium (DK Vet), where SSI, in partnership with the University of Copenhagen, assumed responsibility for veterinary preparedness functions in Denmark. This collaboration highlights the synergy between human and animal health, with shared laboratory practices and harmonized methodologies enhancing preparedness for infectious disease outbreaks [1].

The One Health initiative at SSI is underpinned by its dual mission of public health protection and research excellence. While SSI continues its long-standing role in infectious disease control and preparedness, the One Health framework has brought greater clarity to its approach by explicitly linking the health of humans, animals, and the environment. One Health at SSI is actively engaged in research and development across several areas, including AMR, vaccine development, and environmental surveillance. The collaboration in the One Health EJP (European Joint Programme) is a key example of the institute's commitment to international, multi-disciplinary research to improve surveillance and control of zoonoses, AMR, and emerging infectious diseases. The One Health EJP fosters collaboration among European research institutes, providing valuable data and methodologies to enhance preparedness and response capabilities across the EU. By facilitating shared expertise and resources, the One Health EJP exemplifies how cross-sector partnerships can strengthen surveillance systems, research capacities, and response strategies to complex health threats [2].

Moreover, the expansion of international collaborations has furthered SSI's One Health goals. In particular, SSI's involvement in the One Health EJP [2] demonstrates the institute's commitment to global partnerships in zoonoses, AMR, and emerging health threats. The ability to harmonize laboratory practices and research methodologies across sectors and borders has proven invaluable in addressing complex health challenges. Through initiatives like these, SSI aims to create a unified global response to health threats, reinforcing the idea that One Health is not merely an organizational framework but a social construct that binds together a global network of professionals, researchers, and policymakers.

Finally, the social aspect of the One Health approach cannot be understated. The success of these initiatives relies heavily on the collaboration of diverse stakeholders and disciplines. As SSI has found, fostering a culture of shared responsibility, knowledge exchange, and joint action among human, veterinary, and environmental health professionals is key to achieving the institute's One Health goals. This process involves stepping out of traditional silos, embracing new ideas, and expanding organizational boundaries to address the complex health challenges of the 21st century.

References

1. Taylor, E et al. (2024). Communicating and disseminating One Health: Successes of the One Health European Joint Programme. *Journal of Medical Microbiology*, 73(7). <https://doi.org/10.1099/jmm.0.001842>

2. Brown, H. L. et al. (2020). The One Health European Joint Programme (OHEJP), 2018–2022: An exemplary One Health initiative. *Journal of Medical Microbiology*, 69(8), 1037–1039. <https://doi.org/10.1099/jmm.0.001228>

3. Jokelainen P, Vestergaard LS, Trebbien R, Braae UC, Kuhn KG, Rosenquist H, et al. Statens Serum Institut. Forside/Aktuel og presse/Nyhedsbreve/EPI-NYT/2020/Uge 4 – 2020. Statens Serum Institut er nu et One Health-institut; (2020).

IMPACTS OF AFRICAN SWINE FEVER (ASF) ON PUBLIC AND ENVIRONMENTAL HEALTH: EXAMPLES FROM THE PHILIPPINES

Dr. Rachel Schambow

College of Veterinary Medicine, University of Minnesota, USA

Email: scham083@umn.edu

African Swine Fever (ASF) is a highly contagious viral disease affecting domestic pigs and wild suids. Its global spread poses significant challenges to food security, public health, and environmental integrity, particularly in regions heavily dependent on swine production [1]. The Philippines, a nation where pig farming forms a critical component of rural livelihoods and national food systems, has experienced severe economic, social, and environmental impacts from ASF outbreaks. This study highlights the implications of ASF on public and environmental health in the Philippine underscoring the interconnectedness of animal health, human welfare, and environmental sustainability.

The public health dimension of ASF extends beyond its direct effects on livestock. Although the ASF virus does not infect humans, its devastating impact on swine populations disrupts food supply chains, leading to protein deficiencies in vulnerable populations. This disruption has significant implications for nutrition and overall community health. Furthermore, the economic burden of ASF-driven livestock losses disproportionately affects smallholder farmers, exacerbating poverty and food insecurity. The psychological stress associated with culling operations and the collapse of livelihoods adds an often-overlooked dimension of mental health challenges, necessitating targeted interventions.

From an environmental health perspective, the mismanagement of culled animal carcasses poses substantial risks. Improper disposal methods, such as open-air burning or mass burial without adequate safeguards, can lead to soil contamination, water

pollution, and the release of harmful gases. These practices compromise local ecosystems and threaten public health by contaminating groundwater sources, potentially spreading zoonotic pathogens. Sustainable carcass disposal techniques, including rendering and composting, remain underutilized in the Philippines due to financial and technical constraints.

Effective control and mitigation strategies for ASF in the Philippines hinge on adopting a One Health approach, which integrates animal, human, and environmental health. Early detection systems and robust biosecurity measures are critical in preventing the virus's spread, but their implementation requires substantial capacity-building among local veterinary authorities. Community engagement is equally vital; raising awareness about ASF transmission and management empowers farmers to adopt preventative practices and facilitates trust in governmental response efforts. In addition, partnerships with international organizations can provide access to innovative solutions, including vaccination research and environmentally friendly carcass disposal methods.

Case studies from the Philippines underscore the necessity of a multi-sectoral response to ASF outbreaks. For example, integrated training programs for farmers and veterinarians have demonstrated success in enhancing biosecurity practices, reducing virus transmission, and fostering resilience among affected communities. Similarly, pilot projects utilizing environmentally sustainable carcass disposal methods, such as biothermal composting, show promise in mitigating environmental damage while addressing the logistical challenges of large-scale outbreaks [2].

To mitigate the long-term impacts of ASF, the Philippines must prioritize collaborative research and policy initiatives. Strengthening surveillance networks, fostering public-private partnerships, and investing in infrastructure for biosecure farming practices are essential steps. Lessons from the Philippine experience can also inform global efforts to combat ASF, highlighting the importance of context-specific strategies that consider cultural, economic, and ecological factors.

References

1. Costard, S., Mur, L., Lubroth, J., Sanchez-Vizcaino, J. M., & Pfeiffer, D. U. (2013). Epidemiology of African swine fever virus. *Virus Research*, 173(1), 191-197.
2. Hsu, C.-H., Chang, C.-Y., Otake, S., Molitor, T. W., & Perez, A. (2024). Strategies for Transboundary Swine Disease Management in Asian Islands: Foot and Mouth Disease, Classical Swine Fever, and African Swine Fever in Taiwan, Japan, and the Philippines. *Veterinary Sciences*, 11(3), 130. <https://doi.org/10.3390/vetsci11030130>.

WOAH ONE HEALTH ACTIVITIES

Valentyna Sharandak

PVS Pathway Programme Manager, WOAH, Paris, France

Email: woah@woah.org

The World Organisation for Animal Health (WOAH) has played a pivotal role in promoting the One Health approach, which recognizes the interconnectedness of human, animal, and environmental health. This abstract highlights the key initiatives and activities currently being implemented under WOAH’s One Health framework.

In 2022, the Quadripartite Collaboration, comprising WHO, FAO, UNEP, and WOAH, launched the One Health Joint Plan of Action. This comprehensive plan aims to establish a robust framework to collectively prevent, predict, detect, and respond to health threats across human, animal, and environmental domains. It underscores the critical need for integrated systems and capacities, particularly in the wake of challenges such as the COVID-19 pandemic, which demonstrated the necessity of cross-sectoral collaboration in addressing global health crises (WHO et al., 2022).

A cornerstone of WOAH’s efforts is the PVS Pathway, a flagship capacity-building program initiated in 2006. This program consists of four strategic steps: orientation, evaluation, planning, and targeted support. By systematically evaluating veterinary services, developing strategic plans, and implementing tailored actions, the PVS Pathway has driven substantial improvements in veterinary services worldwide. To date, over 150 countries have engaged in the PVS Pathway, generating around 700 reports that inform targeted interventions and policies.

One notable success story involves the establishment of a memorandum of understanding in one country between the Ministries of Health, Agriculture, Wildlife, and Control Authorities to enhance collaboration. Another achievement is the development of a national strategy for veterinary paraprofessional workforce integration, fostering collaboration across sectors. Furthermore, countries have made significant progress in antimicrobial resistance (AMR) control, exemplified by the creation of national AMR strategies and BSL-3 veterinary laboratories (WOAH, 2023).

The launch of the PVS Information System during WOAH’s General Session in May 2024 marks a milestone in facilitating access to comprehensive data. This system enables stakeholders to analyze regional and national trends, such as antimicrobial

resistance efforts and One Health activities, thereby fostering evidence-based decision-making.

Targeted support under the PVS Pathway includes initiatives like National Bridging Workshops, organized collaboratively by WHO, FAO, and WOA. These workshops bring together key stakeholders—typically from the Ministries of Health and Agriculture—to identify and address specific health challenges. For instance, rabies-focused workshops have resulted in the establishment of national committees and enhanced collaboration among sectors.

Moreover, WOA has developed competency-based training frameworks, including specialized One Health modules and terms of reference, to strengthen workforce capacities. A recently published scoping document outlines expected learning outcomes and links critical competencies to the PVS Pathway framework, ensuring alignment with global One Health priorities (WOAH, 2023).

In conclusion, WOA's One Health initiatives emphasize collaboration, capacity building, and strategic planning to address complex health challenges. By fostering partnerships and providing targeted support, WOA continues to enhance the resilience of health systems worldwide, promoting sustainable and integrated approaches to global health.

References

1. WHO, FAO, UNEP, WOA. (2022). *One Health Joint Plan of Action (2022–2026)*. WHO Press.
2. WOA. (2023). *PVS Pathway: Strengthening Veterinary Services Globally*. WOA Publications.

7-1-7 OUTBREAK RESPONSE FRAMEWORK: HUMAN APPLICATIONS AND ANIMAL HEALTH POTENTIAL

Dr. Guillermo Arcega Castillo

College of Veterinary Medicine, University of Minnesota, USA

Email: arceg001@umn.edu

The 7-1-7 outbreak response framework is an innovative approach designed to enhance global preparedness, response, and mitigation efforts for infectious disease outbreaks. This time-sensitive model focuses on three critical timelines: seven days to detect a health threat, one day to notify appropriate public health authorities, and seven

days to initiate an effective response. Originally developed for human health applications, this framework demonstrates potential for transformative adaptation to animal health, particularly in addressing zoonotic diseases and cross-species outbreaks.

The human health implementation of the 7-1-7 framework has proven effective in mitigating outbreaks, such as the 2023 yellow fever outbreak in South Sudan. Rapid detection, notification, and deployment of response teams successfully contained the disease, minimizing its spread and associated mortality. Key enablers included trained rapid response teams, efficient surveillance systems, and timely national-level notification. Challenges such as delayed sample shipments and incomplete investigation forms were identified as bottlenecks, highlighting areas for process optimization.

Building on its success in human health, this framework offers significant promise for animal health, particularly in the context of highly pathogenic avian influenza (HPAI). The Center for Animal Health and Food Safety at the University of Minnesota is currently collaborating with partners in Latin America to assess the framework's feasibility in managing HPAI outbreaks. By leveraging past outbreak records and adapting existing tools, the project aims to evaluate the suitability of the 7-1-7 framework for animal health, with the goal of addressing critical gaps in detection, notification, and response across species.

The potential of this framework to bridge human and animal health sectors aligns with the One Health approach, emphasizing the interconnectedness of human, animal, and ecosystem health. Its application to zoonotic diseases, which pose significant risks to public and animal health, underscores the urgency of a unified outbreak response strategy. Future research will focus on refining the framework to address cross-species outbreaks and enhancing global preparedness against emerging pandemics.

References

1. Guidance for conducting a country early action review (EAR): rapid performance improvement for outbreak detection and response, 31 August 2023. Geneva: World Health Organization; 2023. – 34 p.
2. Bochner, A. F. et al. (2023). Implementation of the 7-1-7 target for detection, notification, and response to public health threats in five countries: A retrospective, observational study. *The Lancet Global Health*, 11(6), e871–e879. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(23\)00133-X](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(23)00133-X)
3. Frieden, T. et al. (2021). 7-1-7: An organising principle, target, and accountability metric to make the world safer from pandemics. *The Lancet*, 398(10300), 638–640. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01250-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01250-2)

ONE HEALTH” IN THE EUROPEAN UNION: RECOMMENDATIONS AND CHALLENGES

Mariia Galaburda

²National University of Life and Environmental science of Ukraine. Kyiv, Ukraine

Email: galaburda_ma@nubip.edu.ua

The One Health approach, recognizing the interconnectedness of human, animal, and environmental health, has become a cornerstone of European Union policy, particularly in response to global health crises and emerging zoonotic diseases. This integrated strategy intended to strengthen collaboration across disciplines and sectors. One Health emphasizes achieving a sustainable balance and optimizing the health of people, animals, and ecosystems. Promoting One Health education within veterinary curricula is targeted to prepare future professionals for challenges which our planet may face due to climate change, biodiversity loss and microorganism mutation, including AMR. [1]

The European Union’s strategic efforts to operationalize One Health is currently guided by six key recommendations from the Group of Chief Scientific Advisors [2]:

1. Adopting the OHHLEP definition by establishing a unified conceptual framework to guide policy and practice.
2. Strengthening governance by encouraging cross-sectoral collaboration at local, national, and international levels.
3. Ensuring policy coherence by integrating One Health into existing EU policies to address interconnected challenges.
4. Promoting education and training by embedding One Health principles in educational curricula and leveraging innovative tools such as AI and virtual reality for knowledge dissemination.
5. Fostering interdisciplinary research by addressing complex health challenges through collaborative, multi-sectoral research initiatives.
6. Enhancing prevention and surveillance through building robust infrastructure for early detection and mitigation of health risks.

The fragmented policy frameworks, limited resources, and a lack of standardized metrics for evaluating the effectiveness of One Health interventions hinder comprehensive implementation remain the top challenges for the approach's potential impact.

In the context of Ukraine, the implementation of One Health faces additional, profound challenges due to the ongoing war. The destruction of infrastructure, displacement of populations, and disruption of veterinary and public health systems have exacerbated the risk of zoonotic diseases, food insecurity, and environmental degradation. The war increases the risk of antimicrobial resistance as unregulated use of antibiotics in both human and animal health care becomes a necessity in emergency settings [3].

The opportunities for Ukraine to adapt EU best practices by organisation One Health education and research addressed to local challenges such as antimicrobial resistance, food safety risks, and zoonotic diseases will be effective in partnerships with European institutions. By fostering international collaboration, promoting interdisciplinary education, and advancing research and innovation, the EU and Ukraine can jointly contribute to building a resilient and sustainable health ecosystem that benefits both current and future generations. Policies such as the EU's Eighth Environment Action Programme, Zero Pollution Action Plan, Animal Health Law, and Biodiversity Strategy provide valuable models for Ukraine's transition toward sustainable practices. The integration of One Health principles into national policies will result in Ukraine's contribution to global efforts for sustainable development.

References

1. Galaburda M. Challenges and opportunities of integration One Health competencies for sustainable veterinary education in Ukraine, VI International Conference on European Dimensions of Sustainable Development, May 15–17, 2024. Kyiv: NUFT
2. SAPEA. (2024). One Health governance in the European Union. Berlin: SAPEA
3. Demyanyuk, O. S., Symochko, L. Yu., Vlasenko, I. S., Kashtanova, T. V., & Blenda, A. V. (2024). Antimicrobial Resistance: Challenges in Wartime - Ukrainian Perspective. *Mikrobiolohichni Zhurnal*, 86(3), 88–105. <https://doi.org/10.15407/microbiolj86.03.088>

РИЗИК ПЕРЕДАЧІ АНТИБІОТИКОРЕЗИСТЕНТНИХ ШТАМІВ МІКРООРГАНІЗМІВ, ЯКІ ЦИРКУЛЮЮТЬ У ХАРЧОВОМУ ЛАНЦЮЗІ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

Ольга Якубчак¹, д-р вет. наук, проф.

Ольга Мартиненко^{1,2}, здобувач PhD

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України

²ТОВ «Єсколайн корп», Limaria Laboratory

Email: olusja_mart@ukr.net

Застосування антибіотиків у тваринництві призводить до того, що бактерії мутують і пристосовуються, в результаті чого антибіотики перестають на них діяти. Стійкі до протимікробних препаратів зоонозні мікроорганізми, присутні в харчових продуктах тваринного походження, становлять прямий ризик для здоров'я споживача.

Харчові продукти, зокрема, молоко та молочні продукти є одними із ключових харчових продуктів, що є у зоні ризику щодо утворення антибіотикорезистентних штамів мікроорганізмів.

Сучасний споживач став більш обізнаним та розбірливим щодо вживання безпечних харчових продуктів. Так, дані науково-дослідного інституту Корнелльського університету (Ітака, штат Нью-Йорк) свідчать про те, що споживачі коров'ячого молока готові платити більше за молоко з ферм, де не використовують антибіотики. Опитані люди, особливо жінки, були достатньо обізнаними щодо загроз для здоров'я людини, які несе молоко, забруднене залишковими кількостями антибіотиків. Крім того, корови, яким за виробничою необхідністю необхідно використовувати антибіотики, мають виводитися зі стада назавжди за умови органічного виробництва молока.

У багатьох країнах світу безконтрольне застосування антибіотиків як у гуманній так і у ветеринарній медицині заборонено, проте про антибіотикорезистентних бактерій, що можуть бути у готових продуктах, зокрема молочних, повідомляють вчені з різних країн світу. Небезпека неконтрольованого використання антибіотиків у ветеринарній медицині пов'язана з біотрансформацією антибіотиків з продуктів тваринного походження до організму людей.

Мікробне обсіменіння молока може викликати ряд небезпечних хвороб харчового походження [1]. Так, у сирому та пастеризованому молоці, а також сирах вчені виявляли *Campylobacter jejuni*, *Salmonella*, *Listeria monocytogenes* та токсичні (STEC) штами *E. coli*, які можуть надходити у молоко від корови або з навколишнього середовища, зокрема, через недотримання гігієнічних вимог під час обробки обладнання для переробки молока. У сирому молоці, йогуртах та на поверхнях контейнерів для молока, стаканів для пиття виявляли антибіотикостійкі *S. aureus*, *E. coli*, *S. epidermidis*, *Klebsiella* spp. та *Salmonella* spp. [2] вважають також частою причиною харчових отруєнь сире молоко обсеменене *Staphylococcus aureus*, які можуть нести подвійну загрозу для здоров'я людини ще й за рахунок антибіотикостійкості цих бактерій. Ряд вчених, дослідивши готові молочні продукти виділили різноманітні штами мікроорганізмів, які мали множинну антибіотикорезистентність. Зокрема антибіотикостійкі штами *E. faecalis*, *E. faecium*, *Enterococcus durans*, *Enterococcus gallinarum* та *Staphylococcus aureus*.

Харчові продукти, особливо молоко та молочні продукти, можуть бути обсемененими антибіотикостійкими бактеріями різними шляхами. Першим способом є наявність бактерій, стійких до антибіотиків, у молоці-сировині, що надходить від тварин, яким застосовувались антибіотики під час вирощування або експлуатації. Наприклад, виділено ентеротоксигенні штами *Escherichia coli*, стійкі до ампіциліну і цефалексину в молоці-сировині, що знаходилася у молочних танках та фільтрах і підтверджено роль цих бактерій як джерела антибіотикорезистентності. [3] також у молоці-сировині виявляли метицилін-стійкі штами золотистих стафілококів.

Другим шляхом обсіменіння молочних продуктів є можлива присутність генів резистентності в бактеріях, які додають у молоко під час переробки з технологічною метою (закваски, пробіотики, біоконсервні мікроорганізми тощо). Так, у готових сирах комерційного виробництва було виявлено роди *Lactococcus*, *Lactobacillus* і *Streptococcus*, не чутливі до стрептоміцину та сульфаметоксазолу. Також дослідження штамів *Lactobacillus*, *Streptococcus* і *Bifidobacterium*, які нині широко використовують під час виробництва молочних продуктів у багатьох випадках були стійкими до гентаміцину, канаміцину, хлорамфеніколу та тетрацикліну. Разом з тим, за повідомленнями [4], кількість штамів молочнокислих бактерій у молоці-сировині значно скоротилася в результаті введених у багатьох країнах світу заходів щодо обмеження використання антибіотиків у тваринництві.

Останній спосіб мікробного обсіменіння харчових продуктів, отриманих з молока – це перехресне потрапляння бактерій, стійких до антимікробних препаратів, під час виробництва. Завдяки своєму поживному складу, молоко та молочні продукти – це сприятливе середовище для росту багатьох мікроорганізмів, проте термообробка та технологічні процеси на молокоперобних підприємствах знешкоджують бактерії в молоці-сировині, чим знижують ризик передачі антимікробної резистентності. Недотримання параметрів пастеризації або подальша обробка молочних продуктів з недотриманням гігієнічних вимог та стійкість деяких бактерій до дезінфекційних засобів може призвести до бактеріального обсіменіння молочних продуктів, зокрема, *Salmonella enterica*, що проявляла антибіотикорезистентність та антибіотикорезистентними стафілококами.

Отже, молоко-сировина, що надходить для виробництва молочних продуктів, досить часто контамінована різноманітними мікроорганізмами, зокрема, й патогенними, а технологічні процеси на молокопереробному підприємстві не завжди забезпечують їх повне знешкодження. Це призводить до потрапляння мікроорганізмів у кінцевий продукт.

Молочні продукти та технологічні ланцюги їх виробництва можуть бути депо для утворення та передачі генів антибіотикорезистентності до бактерій, що циркулюють на переробних потужностях та можуть залишатися в готових молочних продуктах і бути загрозою для здоров'я людей. Проблема стійкості до антибіотиків становить загрозу тому, що спостерігається високий рівень резистентності у бактерій, які викликають поширені захворювання людей. Впродовж останніх десятиліть, бактерії, що викликають як звичайні, так і важкі інфекційні захворювання, виробили стійкість до кожного нового антибіотика, що надходить на ринок.

Мікроорганізми можуть містити гени резистентності до антимікробних препаратів та збільшують генофонд, з якого патогенні бактерії можуть отримувати ознаки резистентності. Неконтрольоване використання антибіотиків та одночасне недотримання санітарних норм щодо утилізації антибіотиків та забруднення ними навколишнього середовища впливає на мікроорганізми та їх природне співіснування у воді та ґрунті. Таким чином, прискорюється процес передачі антибіотикостійких генів у навколишнє середовище.

Молоко та молочні продукти є одним із основних продуктів харчування людини та знаходяться у зоні ризику потрапляння антибіотикорезистентних штамів у раціон харчування людини.

Такі мікроорганізми, як *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii* тощо можуть надходити у молоко від корови а далі, відповідно, через недотримання гігієнічних вимог – потрапляти на лінію з переробки молока. Потрапивши на лінію молопереробки, патогенні та умовно патогенні мікроорганізми можуть проходити різні технологічні етапи та потрапляти до кінцевого продукту і, таким чином, становити загрозу передачі стійкості до антибіотиків до людини.

Метою дослідження було виділити та ідентифікувати бактерії упродовж технологічного процесу виробництва сиру, визначити їх чутливість до антибіотиків та провести аналіз змін.

Матеріали та методи. Зразки відбирались у ТОВ «Гайсинський молокозавод», що розташований в м. Гайсин Вінницької області.

Зразки відбирали на різних технологічних етапах виробництва: молоко-сировину до бактофуги, після бактофуги, суміш нормалізовану з танку, пастеризовану суміш, суміш підготовлену до зсідання з сировиготовлювача, сир «Український» та «Буковинський» після пресування.

Мікробіологічний аналіз молока проводили шляхом посіву на селективні та не селективні поживні середовища методом секторних посівів з ідентифікацією методом MALDI-TOF. Визначення чутливості до антибіотиків проводили бактеріологічним (культуральним) диско-дифузійним методом.

Результати досліджень. У результаті лабораторних досліджень було виділено та ідентифіковано широкий спектр мікроорганізмів: *Acinetobacter baumannii*, *Enterobacter bugandensis*, *Escherichia coli*, *Enterococcus faecium*, *Moraxella osloensis*, *Streptococcus gallolyticus*, *Bacillus cereus*, *Enterobacter cloacae*, *Citrobacter braakii*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas putida*, *Enterobacter xiangfangensis*, *Enterobacter kobei* тощо.

Особливу увагу заслуговують такі види бактерій як *Escherichia coli*, *Acinetobacter baumannii* та *Klebsiella pneumoniae*, оскільки саме ці мікроорганізми були виділені як на початкових етапах переробки молока, так і в кінцевому продукті.

За результатами чутливості до антибіотиків відзначаємо зміни чутливості *E.coli* до тетрациклінів, цифалоспоринів. На початкових етапах виділена культура була стійка до даних груп антибіотиків, однак у кінці технологічного процесу, культура була або помірно чутлива або чутлива згідно EUCAST.

Що стосується *Acinetobacter baumannii*, то виявлено незначні зміни у результатах чутливості на початковому та кінцевому етапах, зокрема, до тетрациклінів та цифалоспоринів.

Крім того, *Klebsiella pneumoniae* була виділена у розсолі після пастеризації у концентрації 1×10^3 та була резистентна до ампіциліну та триметоприму. *Klebsiella pneumoniae*, що була виділена безпосередньо з готового дозрілого сиру на кінцевому етапі зберігала стійкість до ампіциліну.

Висновки. Дані експерименту свідчать про те, що технологічний процес виробництва сиру не забезпечує повного знищення сторонніх мікроорганізмів, що потрапляють під час його виробництва з молока-сировини, обладнання тощо. Однак пастеризація, заквашування та інші технологічні процеси роблять бактерії більш чутливими до антибіотиків, хоча стійкість до окремих антибіотиків все ж зберігається.

Список використаних джерел.

Krukowski, H., Bis-Wencel, H., & Prystupa, A. (2023). Milk and cheese as a source of human infection. *Medycyna Weterynaryjna*, 79(07), 6780–2023. <https://doi.org/10.21521/mw.6780>

Shalaby, M., Reboud, J., Forde, T., Zadoks, R. N., & Busin, V. (2024). Distribution and prevalence of enterotoxigenic *Staphylococcus aureus* and staphylococcal enterotoxins in raw ruminants' milk: A systematic review. *Food Microbiology*, 118, 104405. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2023.104405>

Dey, T. K., Shome, B. R., Bandyopadhyay, S., Goyal, N. K., Lundkvist, Å., Deka, R. P., Shome, R., Venugopal, N., Grace, D., Sharma, G., Rahman, H., & Lindahl, J. F. (2023). Molecular Characterization of Methicillin-Resistant *Staphylococci* from the Dairy Value Chain in Two Indian States. *Pathogens*, 12(2), 344. <https://doi.org/10.3390/pathogens12020344>

Nunziata, L., Brasca, M., Morandi, S., & Silvetti, T. (2022). Antibiotic resistance in wild and commercial non-enterococcal Lactic Acid Bacteria and Bifidobacteria strains of dairy origin: An update. *Food Microbiology*, 104, 103999. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2022.103999>

INSIGHTS INTO DOG RABIES IN TURKANA, KENYA: ASSESSING VETERINARY PROFESSIONALS' PERSPECTIVES ON DOG OWNERS' KNOWLEDGE, ATTITUDES, AND PRACTICES

Moumita Das¹, Maria Sol Perez Aguirreburualde¹, Job Ronoh Kipkemoi², Erenius Lochede Nakadio², Andres M Perez¹, Melinda Wilkins³

¹Center for Animal Health and Food Safety,

College of Veterinary Medicine, University of Minnesota;

²Turkana County Government, Directorate of Veterinary Services, Lodwar, Kenya;

Department of Population Medicine, ³College of Veterinary Medicine,

University of Minnesota

Email: das00109@umn.edu

Rabies remains a significant zoonotic disease in Kenya, particularly in Turkana County, where it is endemic and continues to pose substantial risks to public health [1]. This study assesses veterinary professionals' perspectives on the knowledge, attitudes, and practices (KAP) of dog owners in Turkana regarding rabies prevention and control. By understanding these dynamics, we aim to provide insights into the barriers to effective rabies control and recommend strategies for improving vaccination campaigns and resource allocation in the region.

Knowledge, attitude, and practice studies are critical in public health research for assessing community awareness, emotional responses, and behaviors related to specific health issues. These studies identify gaps in knowledge and practice, evaluate the effectiveness of public health interventions, and inform resource allocation. For rabies, KAP studies are vital to understanding how dog owners' perceptions and behaviors impact reporting of bite cases, participation in vaccination campaigns, and measures to minimize contact between domestic dogs and wildlife.

Study Area and Methods. The study focused on Turkana County, one of Kenya's largest and most diverse regions. The county's unique landscape and robust veterinary services, including over 650 community animal disease reporters, provide a foundation for effective rabies control initiatives. In November 2023, a workshop was held involving 33 veterinary professionals, including government veterinarians, paraveterinarians, and private practitioners. These experts, with their strong ties to the community, were selected to provide reliable data on dog owners' KAP regarding rabies.

Data collection included surveys and discussions with workshop participants. Key variables examined included dog population demographics, vaccination practices, and barriers to rabies control [2].

Results. Findings showed that approximately 40% of domestic dogs in Turkana are under one year old, reflecting a high population turnover. Free-roaming dogs make up 60% of the population, emphasizing the urgent need for targeted vaccination and sterilization programs. However, resource allocation has been heavily concentrated in Turkana Central, leading to higher sterilization rates there compared to other sub-counties.

The research identified significant obstacles to vaccination efforts, which fall into two main categories:

1. *Vaccine-related factors:* The high cost of vaccines (66%), their unavailability, and limited government campaigns were major barriers to achieving widespread vaccination coverage.

2. *Other factors:* Inadequate knowledge about rabies (32%), lack of campaign publicity (22%), and logistical challenges such as transportation costs and distance to veterinary clinics were significant deterrents.

Access to veterinary care varied significantly across the region. Turkana Central had notably better access to services ($p < 0.03$), while other sub-counties faced significant gaps. This disparity underscores the importance of mobilizing resources to underserved areas to ensure equitable veterinary care and improve rabies control measures.

Implications and Recommendations. The findings emphasize the importance of raising awareness among dog owners about rabies risks and prevention strategies. Educational campaigns should address misconceptions about rabies and promote timely reporting of bite cases. Expanding government vaccination campaigns and improving vaccine availability are critical for increasing participation rates.

Resource allocation must be optimized to reach remote and underserved areas, ensuring equitable access to veterinary services. Future research should focus on direct engagement with dog owners to validate findings and develop community-specific interventions.

Conclusion. This study demonstrates the value of leveraging veterinary professionals' insights to assess community KAP regarding rabies. The high turnover of domestic dogs and significant barriers to vaccination underscore the need for targeted strategies to enhance rabies control in Turkana. By addressing these challenges, we can support Kenya's goal of eliminating dog-mediated rabies and protecting public health.

References

1. Hampson, K., et al. (2015). Estimating the global burden of endemic canine rabies. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 9(4), e0003709. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003709>
2. Das M, et al. (2024) Evaluation of vaccination strategies for controlling rabies in domestic dogs in Turkana, Kenya. International Symposia on Veterinary Epidemiology and Economics proceedings, Volume ISVEE 17: Proceedings of the 17th Symposium, Sydney, Australia, Issue International Society for Economics and Social Sciences of Animal Health: Oral presentations, Nov 2024

**Proceedings of the International Conference “One Health: Social Dimensions”,
December 3, 2024. – Kyiv: NULES of Ukraine, 2024. – 68 p.**

Proceedings of the International Conference “One Health: Social Dimensions” present reports abstract of the conference, which took place online December 3, 2024 at National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, in within the framework of the EU ERASMUS+ project Jean Monnet Module “Integration EU One Health framework and policies in Ukraine” (101048229 – EU4OH – ERASMUS -JMO-2021-HEI-TCH-RSCH). The proceedings cover up-to-date information about international and European policy and research on One Health in Ukraine.

**Матеріали Міжнародної конференції «Єдине здоров'я: соціальний вимір»,
3 грудня 2024. – К.: НУБіП України, 2024 . – 68с.**

У збірнику представлені тези доповідей Міжнародної конференції «Єдине здоров'я: соціальний вимір», що відбулася онлайн 3 грудня 2024 р. у Національному університеті біоресурсів і природокористування України, Київ у рамках реалізації проекту програми ЄС ЕРАЗМУС+ Модуля Жана Монне “Інтеграція політики та засад Єдиного здоров'я ЄС в Україні” (101048229 – EU4OH – ERASMUS-JMO-2021-HEI-TCH-RSCH). Матеріали охоплюють інформацію про міжнародну та Європейську політику та напрями досліджень щодо Єдиного здоров'я в Україні.

Контакти оргкомітету:

Адреса: Національний університет біоресурсів і природокористування
України,

вул. Виставкова 16, 03041 Київ, Україна;

Тел.: (093) 8185073;

Email: eu4oh.nules@gmail.com

galaburda_ma@nubip.edu.ua