

УДК 614.9:636.5:614.9:001.89(477)

**О. Б. ШЕВЧЕНКО**, здобувач наукового ступеня доктор філософії\*,  
**Д. А. ЗАСЕКІН**, доктор ветеринарних наук, професор,  
Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ,  
**Ю. В. ДОБРОЖАН**, кандидат ветеринарних наук,  
**С. В. ШУЛЯК**, кандидат ветеринарних наук, старший дослідник,  
Державний науково-дослідний інститут лабораторної діагностики і ветеринарно-санітарної експертизи, Київ,  
**В. В. СОЛОМОН**, кандидат ветеринарних наук, доцент,  
**В. Д. ІЩЕНКО**, кандидат ветеринарних наук, доцент,  
Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ  
E-mail: alex\_shevchenko@it.nubip.edu.ua

# ДОКЛІНІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕЗІНФЕКЦІЙНОГО ПРЕПАРАТУ "ЙОДОПОВІДОН" для потреб птахівництва України

**Анотація.** Відображено результати доклінічних випробувань полімерного комплексу йоду "Йодоповідон", що належить до категорії препаратів з антимікробною дією проти грампозитивних і грамнегативних мікроорганізмів, вірусів та патогенних грибів.

Експеримент проведено на безпородних лабораторних білих щурах і кролях породи білий паннон, яких утримували у віварії факультету ветеринарної медицини Національного університету біоресурсів і природокористування України. Препарат розроблено для птахівничих господарств різної форми власності як дезінфектант, у тому числі, у присутності птиці.

Для вивчення впливу препарату на біологічні об'єкти та визначення класу токсичності дослідили: гостру токсичність ( $DL_{50}$ ), максимально переносиму дозу, місцеву подразнюючу дію. За результатами наукового експерименту визначити  $DL_{100}$  і  $DL_{50}$  виявилось неможливим, тому була визначена максимально переносима доза, яка була введена тваринам під час експерименту 60 226 мг/кг маси. При цьому всі тварини залишилися живими.

Застосування місцево подразнюючої дії на слизову оболонку очей кролів призвело до появи гіперемії кон'юнктиви та рогівки, слабого набряку повік, мінімального виділення ексудату в куті ока в окремих тварин на 5-6 добу спостереження.

Кожна з вказаних ознак була оцінена в 1 бал відповідно до зазначених критеріїв. Симптомокомплекс реакцій, що виник після введення нативного препарату, зникав протягом двох діб спостереження за тваринами після припинення введення препарату.

Встановили, що досліджуваний препарат за чинними санітарно-гігієнічними нормами належить до 4 класу токсичності, є перспективним для застосування у птахівництві та потребує подальших досліджень.

**Ключові слова:** полімерний комплекс йоду, гостра токсичність, максимальна переносима доза, лабораторні щури, лабораторні кролі

\*Науковий керівник – доктор ветеринарних наук, професор Д. А. Засєкін



**Б**езпека будь-якої країни світу, в тому числі й України, починається з безпеки продовольчої і залежить здебільшого від виробництва в необхідній кількості продуктів харчування тваринного походження, які мають бути якісними, безпечними, повноцінними. На теперішній час першість серед таких продуктів належить продуктам птахівництва.

Сучасні тваринницькі підприємства мають бути конкурентоспроможними, а це, у свою чергу, визначається багатьма чинниками, зокрема й якістю дезінфекції. В умовах сучасного виробництва перевагу віддають тим дезінфектантами, які можуть використовуватися у присутності тварин і з високою ефективністю профілакувати інфекційні захворювання.

Кількість препаратів для проведення ефективної дезінфекції постійно розширюється. Багато вчених з різних країн світу займаються пошуком і розробкою нових антисептичних і дезінфікуючих препаратів. Це обумовлено тим, що жоден з існуючих засобів не є ідеальним, постійно зростають вимоги споживачів щодо ефективності дезінфекції, змінюються умови й технології виробництва, сировинні можливості та, найголовніше, споживачі все більше уваги приділяють екологічній безпеці та питанню мінімізації загальної токсичності.

Науковці кафедри ветеринарної гігієни імені А. К. Скороходька факультету ветеринарної медицини Національного університету біоресурсів і природокористування України (НУБіП України) теж беруть участь у процесі створення та розробки нових дезінфектантів. Протягом останнього року на потужностях факультету проходить всебічне доклінічне дослідження полімерного комплексу йоду, що планується використовувати в якості дезінфектанту для птахівничих господарств.

Результати значної більшості наукових досліджень демонструють, що повітря у пташниках при інтенсивному утриманні птиці, наскрізь контаміноване мікроорганізмами у високій концентрації. Бактеріальний аерозоль складається зі стафілококів, стрептококів, численних грампозитивних та грамотригативних паличкоподібних бактерій, у тому числі роду *Bacillus*. Бактеріальні клітини та їх компоненти (ендотоксини у випадку грамотригативних бактерій) можуть викликати у птиці низку симптомів і захворювань, головним чином у межах дихальних шляхів, а також токсичний синдром, індукований енто-

токсинами, які містяться, в тому числі, у складі органічного пилу (Brodka et al., 2012).

За таких умов, саме ефективна та вчасна дезінфекція може зменшити або повністю знищити потенційні патогенні чинники у приміщеннях та запобігти передачі патогенних мікроорганізмів між партіями птиці. Відомо, що різноманітні процедури дезінфекції мають різні результати, тому вибір відповідних дезінфікуючих засобів, а також методів дезінфекції може ефективно контролювати виникнення інфекційних захворювань у птахогосподарствах (Linlin Jiang et al., 2018).

Практика "все з всього виходить" (all-in-all-out) є важливим аспектом біобезпеки у птахогосподарствах Канади, дотримання її необхідне для розриву циклу захворювань у промислових стадах. Важливим є посилене прибирання птахівничих приміщень між циклами вирощування партій птиці. В даний час на ринку доступна велика кількість засобів для чищення та дезінфекції, хоча при виборі дезінфектанта препарати на основі йоду мають пріоритет, особливо у Канадській Атлантиці (Rathgeber et al., 2009).

Йод зв'язується з білками, викликаючи їх денатурацію за допомогою кількох механізмів, шляхом окиснення залишків SH-груп у цистеїні та метіоніні та запобігає водневим зв'язкам між аміногрупами аргініну й гістидину та фенольними групами тирозину. Зміни зачіпають як структурні, так і функціональні сторони життєдіяльності мікробних клітин. Додатково йод здатний зв'язуватися з жирними кислотами у місці C-C зв'язків і деякими нуклеотидами (аденом, цитозином і гуаніном), тим самим змінюючи структуру нуклеїнових кислот і всієї клітинної мембрани у бактерій. Таким чином, у клітинах під впливом йоду відбувається швидке руйнування мембран і компонентів цитоплазми (Makhayeva et al., 2020).

**Метою нашого дослідження** було встановити гостру токсичність ( $DL_{50}$ ), місцеву подразнюючу дію, максимально переносиму дозу полімерного комплексу йоду "Йодоповідон" та спрогнозувати перспективність подальших досліджень.

#### Матеріали і методи досліджень.

Проводили визначення токсикологічних параметрів досліджуваного препарату "Йодоповідон" (за Коцюмбас та ін., 2006). Експерименти проводилися з дотриманням вимог Європейської конвенції про захист



### 1. Склад препарату

| Діюча речовина                     | Вміст  |
|------------------------------------|--------|
| Основна діюча речовина – J2, г/л   | 10,1   |
| Допоміжна діюча речовина – KJ, г/л | 15,1   |
| Zn цитрат, мг/л                    | 20,0   |
| Fe цитрат, мг/л                    | 20,0   |
| Si цитрат, мг/л                    | 20,0   |
| Co цитрат,                         | 40,0   |
| Наповнювачі, л                     | до 1,0 |



хребетних тварин, що використовуються для наукових експериментів або в інших наукових цілях, а також Закону України "Про захист тварин від жорстокого поводження" (Рада Європи, 1986; Закон України, 2021). Досліди прово-

дили на базі віварію та клініки "Ветмедсервіс" факультету ветеринарної медицини НУБіП України. Для доклінічних досліджень використовували препарат "Йодоповідон" – полімерний комплекс йоду виробництва ТОВ "Базальт" (Україна) (табл. 1).

"Йодоповідон" належить до категорії препаратів з антимікробною дією проти грампозитивних і грамнегативних мікроорганізмів, вірусів і патогенних грибів.

Визначення гострої токсичності препарату проводили у два етапи. На першому етапі планували визначити орієнтовну смертельну дозу препарату, що знаходиться у зоні летальної дії та викликає 100% загибель дослідних тварин.

На другому етапі, з урахуванням величини орієнтовної смертельної дози, отриманої на першому етапі, планували визначити середню смертельну дозу препарату, введення якої викликає загибель 50% піддослідних тварин ( $DL_{50}$ , мг/кг).

Лімітуючим показником при визначенні гострої токсичності є максимальна доза четвертого класу токсичності (Малотоксичні речовини) з урахуванням шляху введення (табл. 2). Для внутрішньошлункового введення ця доза складає 5 г/кг маси тіла. Якщо при цьому не спостерігається загибелі, введення більшої дози, як правило, є недоцільним (Коцюмбас та ін., 2006).

Слід зазначити, що на сьогодні в Україні єдиної класифікації хімічних речовин за їх токсичністю немає. Класифікація, що існує для пестицидів, може бути прийнята й для інших хімічних сполук або елементів, які володіють вираженою біологічною активністю (Коцюмбас та ін., 2006).

Для дослідження орієнтовної смертельної дози в експерименті було використано 10 білих лабораторних щурів з масою тіла  $257,5 \pm 17,5$  грамів. Тварин утримували у спеціальних лабораторних клітках. Напування та годівля тварин була досхоchu. Дослід було розпочато після періоду адаптації і карантину, який тривав 14 діб. Під час карантину проводили ретельне спостереження за тваринами. За 12 годин до початку дослідів до тварин застосували голодну дієту. Перед початком дослідів тварини були зважені та оглянуті, при цьому враховували такі показники: зовнішній вигляд, поведінка тварин, стан шерсті та видимих слизових оболонок.

Препарат вводили зранку натще внутрішньошлунково одноразово за допомогою шприца із зондом з такого розрахунку, щоб об'єм розчину, введений у шлунок не переви-

## 2. Класифікація речовин за токсичністю (Коцюмбас та ін., 2006)

| Клас токсичності | Ступінь токсичності   | $DL_{50}$ , мг/кг маси тіла |                    |                    |                             |
|------------------|-----------------------|-----------------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|
|                  |                       | внутрішньошлункове введення | нанесення на шкіру | підшкірне введення | внутрішньо-черевне введення |
| I                | Надзвичайно токсичні  | <1                          | <5                 | <0,3               | <0,2                        |
| II               | Високотоксичні        | 1-50                        | 5-43               | 0,4-15             | 0,3-10                      |
| III              | Помірно токсичні      | 51-500                      | 44-350             | 16-150             | 11-100                      |
| IV               | Малотоксичні          | 501-5000                    | 351-2820           | 151-1500           | 101-1000                    |
| V                | Практично не токсичні | 5001-15000                  | 2821-22600         | 1501-4500          | 1001-3000                   |
| VI               | Відносно нешкідливі   | >15000                      | >22600             | >4500              | >3000                       |

щував 4-5 мл. Препарат застосовували у чистому вигляді в дозі 5000 мг/кг маси тіла.

Після введення досліджуваного препарату, спостереження за лабораторними тваринами вели протягом 14 діб. При цьому враховували такі показники: зовнішній вигляд, поведінка тварин, стан шерсті та видимих слизових оболонок, відношення до корму, час виникнення та характер інтоксикації, її важкість, перебіг, час загибелі тварин або їх одужання.

Якщо через низьку токсичність лікарського засобу (речовини) не можна визначити  $DL_{50}$ , варто вказати максимальну дозу, яка була введена тваринам (Стефанов, 2001).

Визначення місцевої подразнюючої дії на слизові оболонки очей проводили на кролях. З цією метою, для досліду було відібрано п'ять особин кролів – аналогів, породи білий паннон масою  $2,745 \pm 0,182$  кг. Тварин утримували у спеціальних лабораторних клітках. Напування та годівлю здійснювали досхочу. Дослід було розпочато після періоду адаптації й карантину, що тривав 14 діб, під час якого проводили щоденне ретельне спостереження за клінічним станом піддослідних тварин.

За умов експерименту, кожній дослідній тварині у нижнє кон'юнктивальне склепіння правого ока з піпетки вносили одноразово дві краплі нативного препарату. Ліве око слугувало контролем – у нього вносили дві краплі дистильованої води. Після внесення носослізний канал перетискали на 30 секунд. Реакцію слизової оболонки і кон'юнктиви на препарат спостерігали візуально через 30 хвилин, 1, 6, 24 години та надалі щоденно до 6-ї доби спостережень і реєстрували прояви подразнення та інтенсивність прояву ознак (табл. 3).

**Результати досліджень.** Під час періоду спостереження, протягом 14 діб, усі тварини залишилися живими. Зовнішній вигляд, стан шерсті та видимих слизових оболонок, відношення до корму, поведінка протягом досліду залишалися без змін.

За результатами наукового експерименту визначити  $DL_{100}$  та  $DL_{50}$  виявилось неможливим, тому що доза 5000 мг/кг маси тіла, не тільки не викликала загибелі піддослідних тварин, а й не призвела до змін у поведінці, відношенні до корму та зовнішньому вигляді. Оскільки подальше збільшення дози є недоцільним, було встановлено, що препарат відноситься до 4 класу токсичності. Підтвердженням висновку є результати, отримані при визначенні максимальної переносимої дози. Максимально переносима доза, яка була введена тваринам під час експерименту, становила 60 226 мг/кг маси. При цьому всі тварини залишилися живими. Змін зовнішнього вигляду, стану шерсті, видимих слизових оболонок, відношення до корму, поведінки протягом періоду спостереження не відмічали.

Застосування місцевої подразнюючої дії на слизову оболонку очей кролів (табл. 4) призвело до появи наступних ознак: гіперемія кон'юнктиви та рогівки, слабкий набряк повік, мінімальне виділення ексудату в кутику ока в окремих тварин на 5-6 добу спостереження. Кожна зі вказаних ознак була оцінена в 1 бал відповідно до зазначених критеріїв (табл. 3).

Симптомокомплекс реакцій, що виник після введення нативного препарату, зникав протягом двох діб спостере-



**3. Показові ознаки зміни слизової оболонки ока у кролів за дії досліджуваного засобу (Коцюмбас та ін., 2006)**

| Контролюючі зміни слизової оболонки ока                | Відповідність у бальній оцінці |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>Гіперемія кон'юнктиви та рогівки</b>                |                                |
| 1. Судини гіперемійовані                               | 1 бал                          |
| 2. Недостатня візуальна видимість окремих судин        | 2 бали                         |
| 3. Дифузне глибоке почервоніння                        | 3 бали                         |
| <b>Набряк повік</b>                                    |                                |
| 1. Слабкий набряк                                      | 1 бал                          |
| 2. Виразений набряк з частковим вивертанням повік      | 2 бали                         |
| 3. Набряк із частковим закриттям ока                   | 3 бали                         |
| 4. Набряк, з майже повним закриттям ока                | 4 бали                         |
| <b>Виділення</b>                                       |                                |
| 1. Мінімальна кількість в кутику ока                   | 1 бал                          |
| 2. Кількість виділень зволожує повіки                  | 2 бали                         |
| 3. Кількість виділень зволожує повіки та шкіру навколо | 3 бали                         |

ження за тваринами експерименту після припинення введення препарату.

### ВИСНОВКИ

1. За результатами визначення параметрів гострої токсичності встановлено, що досліджуваний препарат після введення його внутрішньошлунково білим лабораторним щурам у дозі 5000 мг/кг маси тіла не викликає загибелі тварин, отже дезінфектант "Йодповідон" належить до 4 класу токсичності "Малотоксичні".
2. Максимально переносима доза препарату, яка була введена тваринам під час експерименту, становила 60 226 мг/кг маси, що вказує на низьку токсичність препарату та підтверджує визначений клас токсичності.
3. Симптомокомплекс реакцій, що спостерігався при дослідженні місцевої подразнюючої дії на слизові оболонки очей кролів, за якої тільки на 5-6 добу спостереження відмічали зміни стану слизових оболонок

## 4. Стан слизових оболонок очей у кролів при застосуванні препарату "Йодоповідон"

| № тварини | Око   | Показник           | Доба спостережень |          |          |          |          |          |
|-----------|-------|--------------------|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
|           |       |                    | 1                 | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        |
| 1         | праве | Гіперемія слизових | відсутнє          | відсутнє | відсутнє | відсутнє | 1        | 1        |
|           |       | Набряк повік       | відсутнє          | відсутнє | відсутнє | відсутнє | 1        | 1        |
|           |       | Виділення          | відсутнє          | відсутнє | відсутнє | відсутнє | 1        | 1        |
|           | ліве  | Гіперемія слизових | відсутнє          | відсутнє | відсутнє | відсутнє | відсутнє | відсутнє |
|           |       | Набряк повік       | відсутнє          | відсутнє | відсутнє | відсутнє | відсутнє | відсутнє |
|           |       | Виділення          | відсутнє          | відсутнє | відсутнє | відсутнє | відсутнє | відсутнє |
| 2         | праве | Гіперемія слизових | відсутнє          | відсутнє | відсутнє | відсутнє | 1        | відсутнє |
|           |       | Набряк повік       | відсутнє          | відсутнє | відсутнє | відсутнє | відсутнє | відсутнє |
|           |       | Виділення          | відсутнє          | відсутнє | відсутнє | відсутнє | 1        | відсутнє |
|           | ліве  | Гіперемія слизових | відсутнє          | відсутнє | відсутнє | відсутнє | відсутнє | відсутнє |
|           |       | Набряк повік       | відсутнє          | відсутнє | відсутнє | відсутнє | відсутнє | відсутнє |
|           |       | Виділення          | відсутнє          | відсутнє | відсутнє | відсутнє | відсутнє | відсутнє |
| 3         | праве | Гіперемія слизових | відсутнє          | відсутнє | відсутнє | відсутнє | 1        | 1        |
|           |       | Набряк повік       | відсутнє          | відсутнє | відсутнє | відсутнє | відсутнє | відсутнє |
|           |       | Виділення          | відсутнє          | відсутнє | відсутнє | відсутнє | 1        | 1        |
|           | ліве  | Гіперемія слизових | відсутнє          | відсутнє | відсутнє | відсутнє | відсутнє | відсутнє |
|           |       | Набряк повік       | відсутнє          | відсутнє | відсутнє | відсутнє | відсутнє | відсутнє |
|           |       | Виділення          | відсутнє          | відсутнє | відсутнє | відсутнє | відсутнє | відсутнє |
| 4         | праве | Гіперемія слизових | відсутнє          | відсутнє | відсутнє | відсутнє | 1        | 1        |
|           |       | Набряк повік       | відсутнє          | відсутнє | відсутнє | відсутнє | 1        | 1        |
|           |       | Виділення          | відсутнє          | відсутнє | відсутнє | відсутнє | 1        | 1        |
|           | ліве  | Гіперемія слизових | відсутнє          | відсутнє | відсутнє | відсутнє | відсутнє | відсутнє |
|           |       | Набряк повік       | відсутнє          | відсутнє | відсутнє | відсутнє | відсутнє | відсутнє |
|           |       | Виділення          | відсутнє          | відсутнє | відсутнє | відсутнє | відсутнє | відсутнє |
| 5         | праве | Гіперемія слизових | відсутнє          | відсутнє | відсутнє | відсутнє | 1        | відсутнє |
|           |       | Набряк повік       | відсутнє          | відсутнє | відсутнє | відсутнє | відсутнє | відсутнє |
|           |       | Виділення          | відсутнє          | відсутнє | відсутнє | відсутнє | 1        | відсутнє |
|           | ліве  | Гіперемія слизових | відсутнє          | відсутнє | відсутнє | відсутнє | відсутнє | відсутнє |
|           |       | Набряк повік       | відсутнє          | відсутнє | відсутнє | відсутнє | відсутнє | відсутнє |
|           |       | Виділення          | відсутнє          | відсутнє | відсутнє | відсутнє | відсутнє | відсутнє |

очей, які оцінювали не більше ніж у 1 бал відповідно до загальноприйнятих критеріїв оцінки, свідчить про незначну подразливу дію препарату.

4. Результати серії проведених досліджень на лабораторних тваринах і їх аналіз вказують на низьку токсичність препарату, добру переносимість тваринами, незначну подразливу дію на слизові оболонки.

**Перспективи подальших досліджень** полягають у продовженні серії доклінічних досліджень щодо визначення підгострої та хронічної токсичності препарату та його ефективності застосування у виробничих умовах. ■

**O. B. SHEVCHENKO**, candidate of the degree of Doctor of Philosophy,  
**D. A. ZASYEKIN**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor,  
 National University of Life and Environmental Science Ukraine, Kyiv,  
**Yu. V. DOBROZHAN**, Candidate of Veterinary Sciences,  
 State Scientific Research Institute of Laboratory Diagnostics and Veterinary and Sanitary Expertise, Kyiv,  
**S. V. SHULIAK**, Candidate of Veterinary Sciences, senior Researcher Fellow,  
 State Scientific Research Institute of Laboratory

Diagnostics and Veterinary and Sanitary Expertise, Kyiv,  
**V. V. SOLOMON**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor,  
**V. D. ISHCHENKO**, candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor,  
 National University of Life and Environmental Science Ukraine, Kyiv  
 E-mail: alex\_shevchenko@it.nubip.edu.ua

## Preclinical studies of the disinfections preparation "Iodopovidone" for the needs of the poultry farming of Ukraine

**Abstract.** The results of preclinical tests of a polymeric complex of iodine enriched with citrates of microelements Zn, Fe, Cu, Co are reflected. "Iodopovidone" belongs to the category of drugs with antimicrobial activity against gram-positive and gram-negative microorganisms, viruses and pathogenic fungi. The experiment was carried out on outbred laboratory white rats and rabbits of the White Pannon breed, which were kept in the vivarium of the Faculty of Veterinary Medicine of the National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine. The drug was developed for poultry farms of various forms of

ownership as a disinfectant, including in the presence of poultry.

To study the effect of the drug on biological objects and determine the class of toxicity, acute toxicity ( $DL_{50}$ ), the maximum tolerated dose, and local irritant effect were studied. According to the results of a scientific experiment, it was impossible to determine  $DL_{100}$  and  $DL_{50}$ , so the maximum tolerated dose administered to animals during the experiment was determined at 60,226 mg/kg of body weight. However, all the animals survived. The use of locally irritating action on the mucous membrane of the eyes of rabbits led to the appearance of hyperemia of the conjunctiva and cornea, slight swelling of the eyelids, and minimal exudate in the corner of the eye in some animals on the 5th-6th day of observation. Each of these features was rated at 1 point according to the specified criteria. The symptom complex of reactions that arose after the administration of the drug disappeared within two days of observation of the animals after the cessation of the drug administration.

It was found that the study drug, according to the current sanitary and hygienic standards, belongs to the 4th class of toxicity, is promising for use in poultry farming and requires further research.

**Key words:** iodine polymeric complex, acute toxicity, maximum tolerated dose, laboratory rats, laboratory rabbits

## Література

- Закон України. Про захист тварин від жорстокого поводження. 2006. № 3447-IV в редакції від 08.08.2021.
- Коцюмбас І. Я., Малик О. Г., Патереха І. П. Доклінічні дослідження ветеринарних лікарських засобів. Львів, 2006. 360 с.
- Рада Європи. Європейська конвенція про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідних та інших наукових цілей. Міжнародний документ. 1986.
- Стефанов О. В. Доклінічні дослідження лікарських засобів: методичні рекомендації. Київ, 2001. 527 с.
- Brodka K., Kozajda A., Buczynska A., Szadkowska-Stanczyk I. The variability of bacterial aerosol in poultry houses depending on selected factors. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*. 2012. № 25(3). P. 281-293. doi: 10.2478/S13382-012-0032-8
- Jiang L., Li M., Tang J., Zhao X., Zhang J., Zhu H., Yu X., Li Y., Feng T., Zhang X. Effect of Different Disinfectants on Bacterial Aerosol Diversity in Poultry Houses. *Frontiers in Microbiology*. 2018. Vol. 9. 2113. doi: 10.3389/fmicb.2018.02113
- Makhayeva D. N., Irmukhametova G. S., Khutoryanskiy V. V. Polymeric Iodophors: Preparation, Properties, and Biomedical Applications. *Review Journal of Chemistry*. 2020. Vol. 10(1). P. 40-57. doi:10.1134/S2079978020010033
- Rathgeber B. M., Thompson K. L., Ronalds C. M., Budgell K. L. Microbiological evaluation of poultry house wall materials and industrial cleaning agents. *Journal of Applied Poultry Research*. 2009. Vol. 18. P. 579-582. doi:10.3382/japr.2009-00017

## References

- Brodka K., Kozajda A., Buczynska A., & Szadkowska-Stanczyk I. (2012). The variability of bacterial aerosol in poultry houses depending on selected factors. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 25(3), 281-293. doi: 10.2478/S13382-012-0032-8 [in English].
- Jiang L., Li M., Tang J., Zhao X., Zhang J., Zhu H. ... & Zhang X. (2018). Effect of Different Disinfectants on Bacterial Aerosol Diversity in Poultry Houses. *Frontiers in Microbiology*, 9, 2113. doi:10.3389/fmicb.2018.02113 [in English].
- Kotsymbas, I. Ya., Malyk, O. H., & Patereha, I. P. (2006). Doklinichni doslidzhennya veterynarnykh likars'kykh zasobiv [Preclinical studies of veterinary medicinal products]. Lviv, 360. [in Ukrainian].
- Makhayeva, D. N., Irmukhametova, G. S., & Khutoryanskiy, V. V. (2020). Polymeric Iodophors: Preparation, Properties, and Biomedical Applications. *Review Journal of Chemistry*, 10(1), 40-57. doi:10.1134/S2079978020010033 [in Russian].
- Rada Yevropy. (1986). Yevropeys'ka konventsiya pro zakhyst khrebetnykh tvaryn, shcho vykorystovuyut'sya dlya doslidnykh ta inshykh naukovykh tsiley [European Convention for the Protection of Vertebrate Animals used for Experimental and Other Scientific Purposes]. Konventsiya, Mizhnarodnyy document. [in Ukrainian].
- Rathgeber, B. M., Thompson, K. L., Ronalds, C. M., & Budgell, K. L. (2009). Microbiological evaluation of poultry house wall materials and industrial cleaning agents. *Journal of Applied Poultry Research*, 18(3), 579-582. doi:10.3382/japr.2009-00017 [in English].
- Stefanov, O. V. (2001). Doklinichni doslidzhennya likars'kykh zasobiv: metodychni rekomendatsiyi [Preclinical studies of medicinal products: methodological recommendations]. Kyiv, 527. [in Ukrainian].
- Zakon Ukrainy. (2021). Pro zakhyst tvaryn vid zhorstokoho povodzhennya. Vid 21.02.2006 r. № 3447-IV v redaktsiyi vid 08.08.2021 [About the protection of animals from cruelty. 2006, No. 3447-IV in the edition dated 08.08.2021]. [in Ukrainian].