

СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ГУНЬКО ОЛЕКСІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ

УДК 619: 661.164.2:616-085:616-084:636.03:636.5

ДИСЕРТАЦІЯ

**РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ПРОФІЛАКТИКИ ПРИ ПРОТОЗОЙНИХ
ХВОРОБАХ ПТИЦІ**

21 – Ветеринарія

211 – Ветеринарна медицина

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів стів інших авторів мають посилання на відповідне джерело _____ **Гулько О.А.**

Науковий керівник: **Фотіна Тетяна Іванівна** доктор ветеринарних наук,
професор

Суми — 2025

АНОТАЦІЯ

Гулько О.А. «Розробка заходів профілактики при протозойних хворобах птиці». – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 211 «Ветеринарна медицина» – Сумський національний аграрний університет, МОН України, Суми, 2025.

У дисертаційній роботі на основі досліджень обґрунтований комплекс заходів направлений на лікування та профілактику еймеріозу курей. Запропоновано використання протиеймеріозного препарату Авізурил, біоцидів Суходез та Бровадез плюс.

Дослідження проводили в період з 2021 по 2025 рік на базі лабораторії «Інноваційні технології та безпеки і якості продуктів тваринництва» та «Ветеринарна фармація» кафедри ветеринарно-санітарного інспектування, мікробіології, гігієни та патологічної анатомії факультету ветеринарної медицини Сумського національного аграрного університету; наукової лабораторії науково-виробничої фірми «Бровафарма» (м. Бровари, Київська обл.); Сумської регіональної державної лабораторії державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів.

Виробничі дослідження проведені в промислових та присадибних птахогосподарствах різних форм власності Сумської області.

Еймеріоз курей зареєстрований як в промислових, так і присадибних птахівничих господарствах Сумської області в усіх районах, де проводились дослідження. Екстенсивність інвазії коливалась в межах від 14,16 до 51,42 %.

При дослідженні вікової динаміки перебігу еймеріозу у курей встановлено, що до еймеріозу більш сприйнятливий молодняк птиці. Дорослі особини менш схильні до захворювання еймеріозом, що на нашу думку, може бути пов'язано з набуттям природно-вікового імунітету. У молодняка птиці до 30 добового віку цей показник досягає 67,53 %, у птиці віком 1-2 місяці цей показник вже склав 32,91 %, а у птиці віком 3-4 міс – 6,39 %. В

подальшому суттєвих змін в екстенсивності інвазії у птиці віком 5-6 місяців відмічене не було, зазначений показник змінювався в межах 4,98-5,34 %. Аналогічна тенденція також відмічалась щодо показників інтенсивності інвазії: молодняк птиці віком до 1 місяця був найбільш сприйнятливий до захворювання на еймеріоз і показники інтенсивності інвазії досягали 23600 ОГП. З дорослішанням птиці інтенсивність інвазії знижувалась і вже в 2 місячному віці склала 17000 ОГП, а в 3 місячному віці, цей показник склав 8000 ОГП. У птиці віком від трьох місяців до півроку відмічали поступове зниження інтенсивності інвазії з 2200 до 400 ОГП.

Перебіг еймеріозу найбільш часто спостерігався в холодний період року з листопада по лютий місяць. Саме на ці чотири місяці припадає 64,3 % усіх випадків виникнення спалахів еймеріозу у курей. На нашу думку, це може бути пов'язано з настанням холодного періоду року, коливанням параметрів мікроклімату приміщення (температура, вологість, накопичення аміаку, сірководню в повітрі, погіршений повітрообмін в приміщенні, недостатність природного освітлення), що в свою чергу впливає на параметри протиеймеріозного імунітету та параметри загальної резистентності птиці. В той же час, в теплий період року, протягом восьми місяців (з березня по жовтень) відмічали лише 35,7 % випадків захворювань, що свідчить про забезпечення параметрів мікроклімату, як ключового моменту.

В результаті проведених розрахунків показник середньосмертельної дози препарату Авізурил складає 1591,71 мг/кг, що за класом токсичності відповідає сполукам третього класу небезпечності (помірно небезпечні сполуки) згідно з Санітарно-гігієнічними нормами та СОУ 85.2-37-736:2011.

На наступному етапі досліджень була проведена оцінка ефективності лікувальної дії препарату Авізурил в умовах експерименту. Для цього було проведено застосування зазначеного препарату для спонтанно інвазованої *E. tenella* і *E. necatrix* курей. В експериментальних умовах препарат Авізурил ефективно знижує кількість еймерій вже на першу добу після застосування. Екстенсефективність даного препарату склала 40 %, а інтенсивність інвазії

знизилась до 1200 ОГП. Дослідження проведені на п'яту добу свідчать про продовження лікувальної дії препарату Авізурил. Еймерії виявлені лише в 20 % поголів'я, а інтенсивність інвазії у хворої птиці знизилась до 900 ОГП.

При вивченні показників на 15 добу після застосування лікування встановлено, що еймерій виявляли лише від однієї птиці, що склало 6,2 % від загальної кількості. Інтенсивність інвазії при цьому склала 200 ОГП. Морфологічні показники крові хворих на еймеріоз курей вірогідно відрізняються від показників здорової птиці, що знаходилась в контрольній групі. В дослідній групі відмічалась еритропенія, різниця зі здоровою птицею склала 11,4 %. Кількість еритроцитів під дією препарату Авізурил відновилась, і на 15 добу досліджень різниця між дослідною та контрольною групою була невірогідною.

Під дією еймерій в крові хворої птиці збільшилась кількість лейкоцитів. При застосуванні препарату відмічали поступове зменшення їх кількості до показника $34,1 \pm 0,8$ Г/л, що вірогідно не відрізнялося від показників курей контрольної групи.

При застосуванні препарату Авізурил відмічали зміни в лейкоцитарній формулі: на 15 добу після лікування кількість базофілів вірогідно зменшилась на 0,8 %, порівняно з показниками хворої птиці, також відмічали вірогідне зменшення еозинофілів на 5,2 % ($P < 0,05$). Проте кількість псевдоеозинофілів вірогідно зростала і на 15 добу після початку лікування збільшилась на 7,7 %. Одночасно вірогідно ($P < 0,05$) зменшувалась кількість лімфоцитів на 2,2 % та зростала кількість моноцитів на 0,5 %. Зазначені зміни в лейкоцитарній формулі свідчать про протизапальний ефект препарату Авізурил.

Застосування препарату Авізурил позитивно вплинуло на стан печінки та стан загального гомеостазу організму птиці, що проявляється відновленням біохімічних показників сироватки крові курей до показників характерних для неураженої еймеріозом птиці. Показники АлАТ на 15 добу вірогідно ($P < 0,05$) знизились на 20,1 %; також показники АсАТ знизились на

15,9 %; рівень креатиніну також знизився з $97,1 \pm 4,1$ до $84,1 \pm 2,9$ мкмоль/л. Аналогічна тенденція було відмічена з такими показниками як лужна фосфатаза, сечовина та холестерол, рівень яких на 15 добу лікування не мав вірогідної різниці з показниками птиці контрольної групи.

В той же час відмічали тенденцію до зростання рівнів альбумінів на 19,1 %, гемоглобіну на 19,9 %, загального білку на 14,2 %, загального Кальцію на 10,0 %, що свідчить про лікувальний ефект препарату Авізурил.

При застосуванні деззасобу Суходез в концентрації 0,5, 1,0, 1,5 % не було досягнуто 100 % дезінвазійної ефективності, проте застосування засобу Суходез в 2 % концентрації за експозиції 180 хв. забезпечує припинення споруляції та стискання цитоплазми *Eimeria tenella*. Подальше збільшення концентрації дезінфікуючого засобу, дозволило встановити зворотно пропорційну залежність між концентрацією деззасобу та експозицією. 2,5 % концентрація засобу Суходез забезпечила дезінвазійний ефект за експозиції 60 хв., в свою чергу 3 % концентрація дезінфектанту спричинила порушення цілісності еймерій вже при експозиції 30 хвилин, що свідчить про ефективність дезінфікуючого засобу.

Дезінфікуючий засіб Суходез у концентрації 2-3 % при експозиції 60 хв. спричиняє уповільнення та повністю припиняє розвиток ооцист *Eimeria tenella* та спричинює їх подальший лізис. Застосування сухого порошкоподібного дезінфектанту Суходез сприяє зменшенню кількості мікроорганізмів у підстилці солома, стружка та гранула та покращує гігроскопічні властивості підстилки (солом'яної на 183,2 %, стружки – на 102,82 %, гранули – на 150,33 %.).

Водний розчини засобу Бровадез плюс в концентрації 3,0 % деструктивно впливає на структуру еймерій та забезпечує 100 % дезінвазійну ефективність за експозиції 24 години.

Запропонована схема, що складається з наступних складових: в міжобертовий період використання засобу Бровадез плюс в концентрації 3 % при експозиції 24 години; в виробничий період впоювання птиці

протипротозойного препарату Авізурил 0,28 мл на 1 кг маси тіла на добу та регулярна обробка підстилки деззасобом Суходез (два рази на тиждень розсипання дезінфектанту з розрахунку 50 г на м² площі) забезпечує збільшення збереження поголів'я на 4,6 %, збільшення маси тіла в середньому на 7,79 %.

На основі матеріалів дисертації розроблені науково-методичні рекомендації «Сучасні методи профілактики еймеріозу птиці», затверджені Вченою радою СНАУ (протокол № 13, від 27.01.2025 року).

Матеріали дисертаційної роботи рекомендуємо використовувати при вивченні курсів «Паразитологія та інвазійні хвороби тварин», «Хвороби птиці» для магістрів факультету ветеринарної медицини Сумського НАУ.

Ключові слова: протозоози, еймеріоз, курчата-бройлери, дезінфекція, дезінвазія, протипротозойні та дезінфікуючі засоби.

ABSTRACT

Hunko O.A. "Development of Preventive Measures for Protozoal Diseases in Poultry." – Qualification scientific work as a manuscript. Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in specialty 211 "Veterinary Medicine" – Sumy National Agrarian University, Ministry of Education and Science of Ukraine, Sumy, 2025.

In this dissertation, based on research, a comprehensive set of measures aimed at the treatment and prevention of coccidiosis in chickens has been substantiated. The use of the anticoccidial drug Avizuril, as well as the biocides Sukhodez and Brovadez Plus, is proposed.

The research was conducted from 2021 to 2025 at the laboratories of "Innovative Technologies and Safety and Quality of Livestock Products" and "Veterinary Pharmacy" at the Department of Veterinary Sanitary Inspection, Microbiology, Hygiene, and Pathological Anatomy, Faculty of Veterinary

Medicine, Sumy National Agrarian University; the research laboratory of the scientific-industrial company —Brovafarmall (Brovary, Kyiv region); and the Sumy Regional State Laboratory of the State Service of Ukraine on Food Safety and Consumer Protection.

Production studies were carried out in industrial and backyard poultry farms of various ownership forms in the Sumy region.

Coccidiosis in chickens was registered in both industrial and backyard poultry farms in all areas of the Sumy region where studies were conducted. The extent of infestation ranged from 14.16% to 51.42%.

When studying the age dynamics of coccidiosis in chickens, it was found that young birds are more susceptible to the disease. Adult birds are less prone to coccidiosis, which, in our opinion, may be associated with the development of natural age-related immunity. In young birds under 30 days of age, the infection rate reached 67.53%; in birds aged 1–2 months, this figure was 32.91%; and in birds aged 3–4 months, 6.39%. Later, in birds aged 5–6 months, no significant changes in the extent of infestation were noted, with values ranging from 4.98% to 5.34%. A similar trend was observed regarding the intensity of infestation: young birds under 1 month of age were the most susceptible, with infestation intensity reaching 23,600 OPG (oocysts per gram). As the birds aged, the intensity decreased—to 17,000 OPG at 2 months and 8,000 OPG at 3 months. In birds aged from 3 months to half a year, a gradual decrease in infestation intensity from 2,200 to 400 OPG was noted.

Coccidiosis outbreaks were most commonly observed during the cold season—from November to February. These four months accounted for 64.3% of all cases. This may be linked to seasonal changes in microclimate parameters (temperature, humidity, ammonia and hydrogen sulfide accumulation, poor air circulation, lack of natural light), which in turn affect anticoccidial immunity and the general resistance of the birds. During the warm period (March to October), only 35.7% of cases were observed, highlighting the importance of maintaining optimal microclimate conditions.

As a result of calculations, the median lethal dose (LD50) of Avizuril was found to be 1591.71 mg/kg, corresponding to toxicity class III (moderately hazardous compounds) according to sanitary and hygienic standards and SOU 85.2-37-736:2011.

At the next stage of the research, the therapeutic efficacy of Avizuril was evaluated under experimental conditions by administering the drug to spontaneously infected chickens. The results showed that Avizuril effectively reduced the number of coccidia within the first day after administration. The extent of efficacy was 40%, and the intensity of infestation decreased to 1,200 oocysts per gram of feces. On the fifth day, continued therapeutic action was observed: coccidia were found in only 20% of the birds, and the infestation intensity dropped to 900 oocysts per gram. During the study of extenso-effectiveness indicators on the 15th day after treatment, it was found that *Eimeria* were detected in only one bird, which constituted 6.2% of the total number. The intensity of invasion at that point was 200 oocysts per gram of feces. The morphological parameters of the blood of chickens affected by eimeriosis significantly differed from those of healthy birds in the control group. In the experimental group, erythropenia was observed, with an 11.4% difference compared to healthy birds. Under the influence of the drug Avizuril, the number of erythrocytes recovered, and by the 15th day of the study, the difference between the experimental and control groups was not statistically significant.

Eimeria infection led to an increase in the number of leukocytes in the blood of sick birds. Following the use of the drug, there was a gradual decrease in their level to 34.1 ± 0.8 G/L, which did not differ significantly from the values observed in the control group.

Use of Avizuril resulted in changes in the leukocyte formula: on the 15th day after treatment, the number of basophils significantly decreased by 0.8% compared to the sick birds; a significant decrease in eosinophils by 5.2% ($P < 0.05$) was also noted. However, the number of pseudo-eosinophils significantly increased, rising by 7.7% on the 15th day after the start of treatment. At the same

time, the number of lymphocytes significantly decreased by 2.2% ($P<0.05$), while the number of monocytes increased by 0.5%. These changes in the leukocyte formula indicate the anti-inflammatory effect of Avizuril.

Avizuril positively affected liver function and the general homeostasis of the bird's body, as evidenced by the restoration of blood serum biochemical parameters to levels typical for birds not affected by eimeriosis. On the 15th day, ALT levels significantly ($P<0.05$) decreased by 20.1%, AST levels decreased by 15.9%, and creatinine levels dropped from 97.1 ± 4.1 to 84.1 ± 2.9 $\mu\text{mol/L}$. A similar trend was observed with alkaline phosphatase, urea, and cholesterol levels, which, by the 15th day of treatment, no longer showed significant differences from the control group.

At the same time, there was a tendency for an increase in albumin by 19.1%, hemoglobin by 19.9%, total protein by 14.2%, and total calcium by 10.0%, indicating the therapeutic effect of Avizuril.

When using the disinfectant Sukhodez in concentrations of 0.5%, 1.0%, and 1.5%, 100% de-invasiveness was not achieved. However, applying Sukhodez at a 2% concentration for 180 minutes inhibited sporulation and caused cytoplasmic shrinkage in *Eimeria tenella*. Further increases in disinfectant concentration revealed an inverse proportional relationship between concentration and exposure time. A 2.5% concentration provided a de-invasiveness effect with 60-minute exposure, while a 3% concentration disrupted the integrity of *Eimeria* oocysts within just 30 minutes. A similar effect was observed with longer exposures, confirming the effectiveness of the disinfectant.

Sukhodez, at concentrations of 2–3% and a 60-minute exposure, slows and completely halts the development of *Eimeria tenella* oocysts and causes their subsequent lysis. The use of the powdered disinfectant Sukhodez reduced the number of microorganisms in bedding made of straw, wood shavings, and pellets, and improved the hygroscopic properties of the bedding (by 183.2% for straw, 102.82% for shavings, and 150.33% for pellets).

An aqueous solution of Brovadez Plus at a 3.0% concentration affects the structure of Eimeria and ensures 100% de-invasiveness with a 24-hour exposure.

****The proposed protocol includes the following components:**

- In the inter-cycle period, use Brovadez Plus at a 3% concentration with a 24-hour exposure;
- During the production cycle, administer the anti-protozoal drug Avizuril at 0.28 ml/kg of body weight per day;
- Regularly treat bedding with the disinfectant Sukhodez by spreading the powder twice a week at a rate of 50 g per square meter.**

This protocol improves flock survival by 4.6% and increases average body weight by 7.79%.

Based on the dissertation materials, scientific and methodological recommendations titled —Modern Methods for the Prevention of Poultry Eimeriosis‖ were developed and approved by the Academic Council of Sumy National Agrarian University (Protocol No. 13, dated January 27, 2025).

The dissertation materials are recommended for use in the study of courses —Parasitology and Invasive Diseases of Animals‖ and —Poultry Diseases‖ for master's students of the Faculty of Veterinary Medicine of Sumy National Agrarian University.

Keywords: protozooses, eimeriosis, broiler chickens, disinfection, de-invasiveness, anti-protozoal and disinfectant agents.

СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Scopus:

1. Fotina, T., **Hunko, O.**, Fotin, A., Borkovskyi, R., & Morozov, B. (2024). Peculiarities of rearing poultry by floor method on deep bedding. *Scientific Horizons*, 27(8), 9-23. <https://doi.org/10.48077/scihor8.2024.09> (Здобувач брав участь у проведенні досліджень, провів інтерпретацію отриманих результатів, підготував статтю до друку).

Статті у наукових фахових виданнях України:

2. **Hunko, O.**, & Fotina, T. (2022). Determination of acute toxicity of antiprotozoal drug «Avizuril». *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 24(106), 136-141. <https://doi.org/10.32718/nvlvet10621> (Здобувач провів експериментальні дослідження, проаналізував отримані результати й оформив статтю).

3. Фотіна, Т.І., & **Гулько, О.А.** (2023). Оцінка лікувальної ефективності протипротозойного препарату Авізурил. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Ветеринарна медицина*, (3(62), 107-112. <https://doi.org/10.32782/bsnau.vet.2023.3.15> (Здобувач провів експериментальні дослідження, проаналізував отримані результати й оформив статтю).

4. Фотіна, Т. І., & **Гулько, О. А.** (2024). Оцінка дезінвазійної ефективності дезінфікуючого засобу Суходез. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Ветеринарна медицина*, (1(64), 88-92. <https://doi.org/10.32782/bsnau.vet.2024.1.14> (Здобувач провів експериментальні дослідження, проаналізував отримані результати й оформив статтю).

Тези і матеріали конференцій:

5. **Гулько, О.А.**, & Березовський, А.В. (2022). Розробка засобів

профілактики при еймеріозі курей. *Матеріали НПК викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (26-29 квітня 2022р.)* С.161. (Здобувач провів експериментальні дослідження, проаналізував отримані результати й оформив тези).

6. **Гулько, О.А., & Фотіна, Т.І.** (2023). Особливості лікування птиці при еймеріозі. *Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (25-28 квітня 2023 р.)*. Суми. 266. (Здобувач провів експериментальні дослідження, проаналізував отримані результати й оформив тези).

7. **Фотіна, Т., & Гулько, О.** (2024). Розробка ефективної схеми боротьби з еймеріозом курчат-бройлерів. *Інновації у птахівництві: матеріали IV наук.-практ. он-лайн конф. 11 жовтня 2024 р., Бірки. 91-94.* <http://avianua.com/conference/index.php?f=108> (Здобувач провів експериментальні дослідження, проаналізував отримані результати й оформив тези).

8. **Гулько О.А., & Фотіна Т.І.** (2024). Еймеріоз – загроза благополуччю птахівництва. *Матеріали Всеукраїнської наукової конференції студентів та аспірантів, присвяченої Міжнародному дню студента (18-22 листопада 2024 р.)* Суми. С. 280. (Здобувач провів експериментальні дослідження, проаналізував отримані результати й оформив тези).

Науково-методичні рекомендації:

9. **Гулько О.А., Фотіна Т.І.** (2025). Науково-методичні рекомендації Сучасні методи профілактики еймеріозу птиці. Суми. 24 с. (Затверджені рішенням Вченої ради СНАУ, протокол № 13, від 27.01.2025 року) (Здобувач укладав та підготував до друку науково-методичні рекомендації)

ЗМІСТ

	Стор.
АНОТАЦІЯ.....	2
СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ	11
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	15
ВСТУП.....	16
ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	21
1.1 Значення протозойних інвазій для птахівництва	21
1.2 Фактори, що впливають на перебіг протозойних хвороб у птиці.....	25
1.3 Сучасні методи діагностики еймеріозу птиці	30
1.4 Контроль за еймеріозом птиці	33
1.4.1 Хіміопрофілактика.....	33
1.4.2 Антиеймеріозна вакцинація	38
1.4.3 Альтернативні стратегії боротьби з еймеріозом	46
1.5 Застосування ветеринарних засобів для дезінвазії при еймеріозі	48
1.6 Висновок з огляду літератури	50
РОЗДІЛ 2.....	52
МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	52
2.1 Матеріали досліджень	52
2.2 Методи досліджень.....	52
РОЗДІЛ 3.....	61
РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	61
3.1 Дослідження розповсюдження збудників протозойних хвороб птиці в господарствах Сумської області.....	61
3.2 Дослідження вікової та сезонної динаміки перебігу еймеріозу у курей	64
3.3 Дослідження нового протиеймеріозного препарату Авізурил.....	66
3.3.1 Визначення токсичності препарату Авізурил	67
3.3.2 Оцінка лікувальної ефективності протипротозойного препарату Авізурил в експериментальних умовах	73
3.4 Дослідження дезінфекційного засобу Суходез	77

3.4.1 Дослідження дезінвазійних властивостей засобу Суходез в експериментальних умовах	77
3.4.2 Результати визначення впливу деззасобу Суходез на гігроскопічні властивості підстилки	79
3.4.3 Результати визначення рН підстилки під дією засобу Суходез	82
3.4.4 Вплив дезінфекційного засобу Суходез на забруднення підстилки мікроорганізмами та еймеріями	84
3.5 Дослідження дезінвазійних властивостей засобу Бровадез плюс	98
3.6 Розробка ефективної схеми боротьби з еймеріозом у виробничих умовах	99
РОЗДІЛ 4	102
УЗАГАЛЬНЕННЯ, АНАЛІЗ ТА ОБГОВОРЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ	102
ВИСНОВКИ	114
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	116
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	117
ДОДАТКИ	146

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

- АДР – активно-діюча речовина
- АлАТ –Аланінамінотрансфераза
- АсАТ –Аспартатамінотрансфераза
- ДЕ – дезінвазійна ефективність
- ЕІ – екстенсивність інвазії
- ІІ – інтенсивність інвазії
- кПЛР - полімеразна ланцюгова реакція у реальному часі
- ЛД50 – середньо-летальна доза
- ОГП – ооцист в 1 г посліду
- ПЛР - полімеразна ланцюгова реакція
- ШКТ – шлунково-кишковий тракт
- *E.* – *Eimeria*
- *spp.* – *supspecies* (підвид)

ВСТУП

Актуальність теми. Птахівництво є однією з ключових та перспективних галузей сільського господарства і в короткі терміни здатна забезпечити населення великою кількістю відносно недорогою, поживною і дієтичною продукцією. Для забезпечення високої продуктивності галузі птахівництва фахівці ветеринарної медицини проводять комплекс заходів направлених на боротьбу з хворобами птиці заразної та незаразної етіології, що забезпечить отримання якісної продукції [27]. Окреме місце в паразитарних протозойних захворюваннях птиці займає еймеріоз, який виступає найдорожчим паразитарним захворюванням промислової птиці [19]. Глобальні оцінки економічних збитків, спричинених еймеріозом у курей, коливаються від 3 мільярдів доларів США в 1995 році [223] до понад 13 мільярдів доларів США щорічно у 2016 році [64]. Такі втрати включають в себе зниження споживання корму та швидкості росту, збільшення конверсії корму [95, 223], а також витрати на профілактичний та терапевтичний контроль захворювання [63]. В даний час інтенсивне вирощування курей значною мірою залежить від антиеймеріозних препаратів і живих вакцин для боротьби з еймеріозом [130]. Програми боротьби за допомогою антиеймеріозних препаратів можна оптимізувати, знаючи тяжкість і час зараження, а також наявні види еймерій та їх чутливість до антиеймеріозних препаратів [130].

Повсюдне розповсюдження еймерій і концентроване утримання птиці на обмеженій території може зробити боротьбу з хворобами складною [14, 76, 152].

До всіх препаратів у еймерій доволі швидко виробляється резистентність, завдяки чому втрачається їх ефективність використання і вони потребують щоквартальної ротації [59].

Наявність додаткової інформації про поширеність *Eimeria* та чутливість польових ізолятів до широко використовуваних антиеймеріозних

препаратів може допомогти виробникам приймати кращі рішення щодо лікування та контролю [23].

Таким чином, актуальними є розробка новітніх препаратів та розробка сучасних методів боротьби проти еймеріозів птиці.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Матеріали дисертаційної роботи є частиною комплексних наукових досліджень кафедри ветеринарно-санітарного інспектування, мікробіології, гігієни та патологічної анатомії Сумського національного аграрного університету за наступними тематичними планами науково-дослідних робіт: «Прогнозування ризиків транскордонного заносу та поширення особливо небезпечних хвороб тварин та розробка науково обґрунтованих систем дезінфекції на основі інноваційних імпорту замінних високоефективних засобів» (№ державної реєстрації 0115U001342, 2018-2023 рр.) та «Науково-обґрунтована концепція заходів контролю біологічних загроз та розробка інноваційних засобів профілактики епідеміологічно значимих хвороб тварин з метою забезпечення національної безпеки» № 0123U104542 (2023-2032 рр.).

Мета та завдання досліджень. *Мета* дисертаційного дослідження – розробити заходи для лікування та профілактики при протозойних хворобах птиці.

Для досягнення мети було поставлено наступні *задачі*:

- провести моніторинг щодо розповсюдження протозойних хвороб птиці в промислових та присадибних господарствах на території Сумської області;
- дослідити вікові та сезонні особливості перебігу еймеріозу у курей;
- провести дослідження токсикологічних, фармакологічних, лікувальних властивостей нового антипротозойного препарату Авізурил;
- дослідити властивості дезінфекційного засобу Суходез для проведення дезінвазії;
- визначити вплив Суходезу на властивості підстилки, та її забруднення мікроорганізмами та еймеріями;
- дослідити дезінвазійні властивості деззасобу Бровадез плюс;

- розробити ефективний комплекс лікувально-профілактичних заходів за еймеріозів птиці.

Об'єкт дослідження – протозойні захворювання птиці, еймеріоз.

Предмет досліджень – епізоотична ситуація щодо хвороб птиці протозойної етіології, хвора птиця, біологічні властивості збудників протозойних хвороб птиці, розробка засобів лікування та профілактики.

Методи дослідження: паразитологічні, ретроспективний епізоотологічний аналіз, клінічні, патологоанатомічні, токсикологічні, біохімічні, статистичні.

Наукова новизна отриманих результатів. Вперше проведено епізоотологічний моніторинг та вивчено особливості розповсюдження еймеріозу птиці в промислових та присадибних птахогосподарствах Сумської області. Розроблено рецептуру та вивчені фармакологічні, токсикологічні властивості нового антипротозойного препарату Авізурил в експериментальних умовах. Проведені доклінічні та клінічні випробування препарату в лабораторних і виробничих умовах та доведена його ефективність. Досліджено дезінвазійні властивості засобів Суходез та Бровадез плюс, доведено їх ефективну дію на ооцисти еймерій. Вперше запропонована схема лікувально-профілактичних заходів для промислових птахогосподарств при еймеріозі птиці з використанням препарату Авізурил та дезінфекційних засобів Суходез та Бровадез плюс.

Практичне значення одержаних результатів. На основі результатів досліджень вперше визначено розповсюдження та видовий склад еймерій в промислових та присадибних птахогосподарствах Сумської області. Проаналізовано фактори, що впливають на розвиток та перебіг еймеріозу у птиці. На основі проведених досліджень розроблено настанови щодо використання протиеймеріозного препарату Авізурил для реєстраційного досьє, на базі якого проведено реєстрацію та впроваджено до серійного виробництва в НВФ «Бровафарма». Сформована комплексна схема превенції та лікування еймеріозів птиці в умовах птахогосподарств.

Матеріали дисертації включено до силабусу та курсу лекцій з дисциплін «Паразитологія та інвазійні хвороби тварин», «Хвороби птиці» при підготовці фахівців освітнього рівня «Магістр» зі спеціальності 211 «Ветеринарна медицина» у Сумському національному аграрному університеті.

На основі матеріалів дисертації розроблені науково-методичні рекомендації «Сучасні методи профілактики еймеріозу птиці», затверджені Вченою радою СНАУ (протокол № 13, від 27.01.2025 року).

Особистий внесок здобувача. Здобувач проводив дослідження в межах наукової програми, на основі якої виконувалась дисертаційна робота; проводив розробку схем і методів проведення експериментальних та виробничих досліджень, виконував експериментальні дослідження, здійснював аналіз та узагальнення отриманих результатів; проводив обґрунтування висновків та практичних пропозицій. За згодою співавторів, підготував до публікації наукові роботи, в яких викладено основний матеріал дисертаційної роботи.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертації доповідались, обговорювались та отримали схвалення на:

–щорічних науково-практичних конференціях викладачів, аспірантів та студентів Сумського національного аграрного університету, Суми, 2022–2024 р.;

–IV науково-практичній он-лайн конференції «Інновації у птахівництві» 11 жовтня 2024 р., Бірки.

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 9 наукових праць, у тому числі 1 – у науково-метричних базах (Scopus), 3 – у наукових фахових виданнях України, 4 – у матеріалах конференцій, 1 – науково-методичні рекомендації.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота викладена на 154 сторінках комп'ютерного тексту, ілюстрована 18 таблицями та 15 рисунками і складається з анотації, вступу, огляду літератури, матеріалів

та методів, результатів власних досліджень, узагальнення, аналізу та обговорення отриманих результатів, висновків, пропозицій виробництву, списку використаних джерел, додатків. Список використаних джерел включає 232 найменування, з яких 196 - латиницею.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Значення протозойних інвазій для птахівництва

В промисловому птахівництві серед протозойних інвазій найбільш часто реєструють збудників криптоспоридіозу, гістомонозу, трихомонозу та еймеріозу [20].

Паразит *Cryptosporidium* є одним із найпоширеніших найпростіших, який може інфікувати широкий спектр тварин, включаючи ссавців та птахів у всьому світі [197]. Традиційно три різні види *Cryptosporidium* (*C. baileyi*, *C. meleagridis* і *C. galli*) вважалися основними видами серед птиці [91, 105, 228].

Найпростіший паразит *Histomonas meleagridis* є збудником гістомонозу птиці ряду курячих, переважно індиків і курей [4]. Залежно від виду хазяїна результат захворювання може бути дуже тяжким із високою смертністю, як це спостерігається в індиків, тоді як у курей рівень смертності, як правило, нижчий [170]. Однак на сьогоднішній день ця хвороба має велике значення для поголів'я птиці, оскільки ефективні профілактичні та терапевтичні засоби більше не доступні в багатьох країнах з міркувань безпеки харчових продуктів [87, 132].

Трихомоноз птиці — це серйозне протозойне захворювання, яке в основному викликається *Trichomonas gallinae*, що вражає верхні відділи травного тракту птиці. Цей паразит заражає широкий спектр птахів, таких як голуби, кури, індики та інша домашня птиця по всьому світу [165, 180]. Інфекція *T. gallinae* може перебігати безсимптомно або може призвести до смерті з симптомами, включаючи анорексію, блювоту, скуйовджене пір'я, діарею, дисфагію, задишку, втрату ваги та підвищену спрагу [99, 194]. Деякі

звіти вказують на те, що трихомоноз пов'язаний із великою кількістю випадків смертності птиці [194].

Вперше еймерій було виявлено у другій половині XVII ст., про що свідчать роботи дослідника Antonio van Leeuwenhoek. В своїх працях він вперше в 1674 році описав наявність ооцисти *Eimeria stiedai* у жовчному міхурі кролика. Одним з перших детальних наукових описів еймерії, що паразитує у птиці, був представлений британським паразитологом Harold Benjamin Fantham у 1910 році [103]. Він описав морфологію та життєвий цикл паразита *Eimeria avium*, що спричиняє смертельне захворювання у молодих тетеруків. Це дослідження стало першим, де було детально представлено три основні фази розвитку еймерії: спорогонію, шизогонію та гаметогонію.

Еймеріоз – це кишкове захворювання, що викликається облігатними внутрішньоклітинними найпростішими роду *Eimeria*, високоспецифічними для хазяїна апікомплексними паразитами, які тісно пов'язані із збудниками багатьох інших захворювань людини і тварин, включаючи види: *Babesia*, *Besnoitia*, *Cryptosporidium*, *Cystoisospora*, *Plasmosporas*, *Neosmospora*, *Neosmospora*, *Sarcocystis*, *Theileria* та *Toxoplasma*. Сім видів *Eimeria*, які уражають курей (*Gallus gallus domesticus*), визнані повсюдно поширеними у всьому світі (*E. acervulina*, *E. brunetti*, *E. maxima*, *E. mitis*, *E. necatrix*, *E. praecox* та *E. tenella*) [192]. Крім того, три нові оперативні таксономічні одиниці *Eimeria* були виявлені у курей на декількох континентах [74, 86, 129, 133] і на основі генотипних та фенотипічних властивостей, вони нещодавно були запропоновані як раніше нерозпізнані види паразитів і отримали назви *Eimeria lata*, *Eimeria nagambie* та *Eimeria zaria* [62].

Усі види *Eimeria*, які вражають курей, можуть викликати еймеріоз, але чотири з них (*E. acervulina*, *E. maxima*, *E. necatrix* і *E. tenella*) загалом вважаються найбільш важливими через їх патогенність, глобальну поширеність та загальний економічний вплив. Поява раніше невиявлених видів *Eimeria* свідчить про те, що в майбутньому можуть виникнути

додаткові патогенні та економічні загрози [70]. Усі три нещодавно описані види мають негативний вплив на параметри промислового вирощування курей, а наявні в даний час живі вакцини для боротьби з еймеріозом дають дуже низький захист або взагалі не забезпечують їх, швидше за все, через видоспецифічний характер імунного захисту, викликаного еймеріями [62, 110].

Зараження курей еймеріями спричиняється проковтуванням споруваних ооцист з навколишнього середовища (наприклад, фекалій та забрудненої підстилки), що призводить до інвазії епітеліальних клітин, що вистилають кишковий тракт, вивільними спорозоїтами. Кожен вид *Eimeria* демонструє виражений тропізм до певних ділянок кишечника [149]. Життєвий цикл видів *Eimeria* у курей включає стабільну кількість раундів безстатевого розмноження (шизогонія), як правило, три або чотири залежно від виду, з новими ентероцитами, які проникають у кожен раунд, перед статевою фазою, яка називається гаметогонія [163, 219]. Після запліднення ооцисти потомства виділяються, і вони спорують у зовнішньому середовищі, стаючи інфекційними для нових хазяїв. Патологія, пов'язана з кожним видом *Eimeria*, відрізняється, при цьому інвазія виникає в різних відділах кишечника і викликає або порушення всмоктування (*E. acervulina*, *E. maxima*, *E. mitis* та *E. praecox*) або геморагічні зміни (*E. brunetti*, *E. necatrix* та *E. tenella*) [63, 71, 224].

Eimeria руйнує клітини слизової оболонки хазяїна, що призводить до підвищеної проникності клітин, витоку поживних речовин і білка плазми, порушення травлення та всмоктування білка, що сприяє клінічним і субклінічним ефектам еймерій [178]. Це ставить під загрозу добробут курей, оскільки порушує гомеостаз кишечника хазяїна, викликаючи значне порушення всмоктування, зниження конверсії корму та зниження ваги, а також загальне зниження продуктивності курей [155]. Серйозне пошкодження кишківника, викликане колонізацією *Eimeria*, не тільки впливає на епітеліальні клітини, але й спричиняє значне порушення спільнот

кишкових мікробів у шлунково-кишковому тракті (ШКТ), сприяючи колонізації та проліферації інших патогенів, таких як *Clostridium perfringens*, спричиняючи сприйнятливість інфікованих курчат до вторинних захворювань, а це в свою чергу підвищує смертність курей [50].

Еймеріоз має суттєві відмінності за ступенем тяжкості та впливом на здоров'я курей і продуктивність стада. Залежно від виду паразита, інфекційної дози, віку та імунного статусу хазяїна, інвазовані кури можуть виявляти лише окремі клінічні ознаки, якщо вони взагалі є, або можуть мати суттєві наслідки, починаючи від зниження очікуваного приросту ваги, конверсії корму або несучості, нездатності розвиватися через порушення всмоктування або діареї, важкого ентериту та смерті [54]. На рівні стада важливою мірою є загальний економічний тягар, спричинений еймеріозом, і поточні витрати на боротьбу з ним. У 1995 році світові витрати оцінювалися в приблизно 38 мільйонів фунтів стерлінгів на рік, причому 98 % цих витрат припадало на бройлерів [138, 223]. Сьогодні ця цифра була перерахована і становить приблизно 10,4 мільярда фунтів стерлінгів на рік, враховуючи поточне глобальне виробництво птиці та поширеність захворювань [64]. Величезне зростання вартості, ймовірно, є багатofакторним і включає масове розширення галузі за останні 25 років, збільшення темпів росту бройлерів, що призводить до скорочення періодів вирощування (від 45 днів у 1995 році до 31–37 днів) сьогодні для інтенсивних систем, і, отже, менше часу для птиці, щоб виробити імунітет і відновити втрату ваги [138, 223].

Важливим фактором виступає також показники безпеки тушок курей, що були хворі на еймеріоз. Дослідниками було визначено, що при перевірці токсичності м'яса птиці з ознаками виснаження експрес-методом за допомогою інфузорій *Colpoda steinii*, воно визначалось як токсичне і повинно бути направлено на технічну утилізацію. М'ясо від хворої птиці, але без ознак виснаження повинно проварюватися протягом трьох годин у відкритих котлах [35].

Зустріч різних комбінацій видів *Eimeria* та показники інтенсивності інвазії значно відрізняються як локально, так і глобально [122, 130]. Висока захворюваність на еймеріоз зазвичай спостерігається у свійської птиці, яка утримується в системі інтенсивного догляду, як-от глибока підстилка, через підвищену ймовірність високого накопичення ооцист у підстилках [92]. Крім того, більш висока щільність поголів'я була пов'язана зі збільшенням захворюваності на еймеріоз через вищий рівень зараження та передачі ооцист еймерій в щільних стадах з одного пташника в інший [160]. Невибіркове використання антикокцидних препаратів у кормах і воді призвело до серйозних проблем із стійкістю до ліків [214].

Важливим аспектом залишається вплив еймерій на якість продукції птахівництва [195]. При важких формах еймеріозу, що супроводжується втратою товарного вигляду, виснаженням, дегенеративними змінами тушка птиці направляється на утилізацію; при виявленні уражень окремих органів – допускається використання після нутрування та проварювання, при легкому ступеню ураження – м'ясо можна використовувати після термічної обробки. Яйця від хворих курей часто мають тонку або дефектну шкаралупу, блідий або водянистий жовток. Такі яйця перевіряють на наявність сальмонел. При задовільній органолептичній оцінці та відсутності сальмонел яйця можуть бути направлені для вільної реалізації в торгівельній мережі [36, 199].

1.2 Фактори, що впливають на перебіг протозойних хвороб у птиці

На виникнення, розповсюдження та перебіг протозойних хвороб птиці можуть впливати ряд факторів [117].

Методи утримання птиці. Утримання птиці в умовах добробуту має важливе значення для ефективного контролю перебігу клінічного та субклінічного еймеріозу. Ключовими факторами виступають кількість поголів'я, якість підстилки, рівень вентиляції та вологість, а також щільність

посадки птиці [53, 63, 143, 223].

Вплив кліматичних факторів. Рівень вологості в найближчому оточенні впливає на швидкість і ефективність споруляції ооцист, а також на подальшу тривалість життя. Умови в пташниках з підвищеною вологістю можуть бути сприятливими для виживання *Eimeria*, наприклад, пролиття води або сильні опади призводять до підвищення відносної вологості понад 60 % [52]. Вирощування птиці у відкритих приміщеннях практикується в багатьох тропічних і субтропічних зонах і є поширеним у системах виробництва у присадибних господарствах. У цих зовнішніх середовищах за оптимальних умов (25-30°C, 75 % вологості з аерацією) ооцисти зі спорами можуть виживати до 602 діб [218]. За більш сухих умов і нижчих температур споруляція затримується [176].

Температура навколишнього середовища близько 25 °C сприяє споруляції ооцист *Eimeria*; однак ооцисти можуть виживати навіть при температурах до 4 °C [106]. В попередніх дослідженнях зазначалось що температура навколишнього середовища та пори року суттєво впливають на поширення еймеріозу курей [52, 142]. Повідомлялося, що у тропічних умовах споруляції та виживанню ооцист сприяють сезон дощів та час безпосередньо після цього явища, при яких відмічають більшу поширеність інфекції *Eimeria*, яку спостерігають, наприклад, у Єгипті взимку (сезон дощів грудень-лютий), Ефіопії після сезону дощів у жовтні та в долині Кашмір, Індія, між вереснем і листопадом [42, 45, 131]. Однак більш високі температури інгібують, обмежуючи реплікацію. Наприклад, найвища поширеність еймеріозу в Пакистані була виявлена наприкінці сезону мусонів, коли температура навколишнього середовища знизилася до 25 °C [52].

Хоча здається, що спороношенню та виживанню ооцист сприяють середовища з вищим рівнем вологості, особливо після основних сезонів дощів, неможливо приписати високу чи низьку поширеність *Eimeria* виключно кліматичним факторам. Відсутність усвідомлення передачі та контролю; і обмежені ресурси також є ключовими факторами

розповсюдження еймеріозу. Це часто спостерігається в практиках управління птахівництвом у країнах з низьким і середнім рівнем доходу [152, 225].

Дослідник Люлін П.В. (2020) дослідив вплив втрати вологи у фекаліях індиків на життєздатність еймерій. Дослідженнями було доведено що зниження вологості посліду від $31,3 \pm 1,22$ % до $40,7 \pm 0,51$ % викликає значне зменшення і загибель ооцист еймерій індиків. Висушування посліду птиці більше за 70 % сприяє втраті ооцистами еймерій своєї життєздатності [21].

Стійкість і сприйнятливості порід курей. Одним із методів профілактики еймеріозу є вибір ліній або селективне розведення особин, які більш стійкі до *Eimeria* та наслідків еймеріозу [53, 63, 207].

Давно визнано, що різні породи курей можуть проявляти різні рівні «чутливості» або «стійкості» до видів *Eimeria*, включаючи нечутливість до інвазії та швидкість одужання від патологічних наслідків інвазії [59, 67]. Відмінності у сприйнятливості до інвазії *Eimeria* були виявлені між аутбредними та інбредними породами/лініями курей, а також у звітах про більш ніж подвійну загальну сприйнятливості до видів *Eimeria* [189, 232], наприклад, відмінності у відповіді на зараження *E. tenella* були виявлені між відносно стійкими єгипетськими фаюмі та більш сприйнятливими лініями розмноження білого леггорна [189]. Варіації у фенотипах, таких як патологія та збільшення маси тіла під час зараження *Eimeria*, використовувалися в дослідженнях генетичного картування для ідентифікації локусів кількісних ознак (QTL), пов'язаних із резистентністю *E. maxima* та *E. tenella* у курей [57, 126, 189]. Однак слід зазначити, що спостерігається зворотний зв'язок між чутливістю до *E. tenella* та чутливістю до інших видів *Eimeria*, таких як *E. maxima* [70], що, можливо, обмежує можливості для покращення породи. Тим не менш, покращене розуміння генетичної основи ознак резистентності/толерантності/сприйнятливості до еймеріозу завдяки ідентифікації генетичних маркерів може бути використано для впливу на рішення щодо розведення курей, сприяючи майбутньому контролю еймеріозу [67, 189]. Генетичний відбір є довгостроковим підходом, який

необхідно впроваджувати протягом багатьох поколінь курей [126]. Однак у довгостроковій перспективі це може виявитися більш економічно ефективним, з меншим впливом на господаря та навколишнє середовище, ніж хіміопротифілактичні та вакцинальні методи боротьби [203].

Хіміопротифілактика. Вперше сполуки сірки використовували в 30-х роках ХХ століття з метою контролю еймеріозу. Вперше препарати з ефективною кокцидіостатичною та кокцидіоцидною дією були представлені на ринку ветеринарних засобів у 40-ві роки минулого століття, до таких препаратів відносяться групи сульфаніламідів та нітрофуранів, а саме: сульфагуанідин, сульфаніламід, сульфакіноксалін, нітрафуразон, сульфадимідин, сульфадиметоксин, сульфаклорпіразинта етопабат [32, 104].

Боротьба з еймеріозом за допомогою хімічної протифілактики широко практикується у птахівництві починаючи з 1948 року [118]. Хімічне втручання включає використання двох категорій антикокцидних сполук: органічних або синтетичних. Органічні сполуки, які використовуються для боротьби з еймеріозом, як правило, виробляються в результаті реакцій бродіння, тоді як синтетичні сполуки виготовляють в результаті хімічного синтезу [181, 183]. Іонофори, названі завдяки їхнім іононосним властивостям, являють собою групу органічних сполук, які зв'язують і транспортують іони через біологічні мембрани. Більшість тих, що використовуються для боротьби з еймеріозом, утворюються в результаті реакцій бродіння *Streptomyces* spp. [88, 181, 183].

З нормативної точки зору існує важлива різниця в класифікації антикокцидних препаратів у різних регіонах земної кулі. Наприклад, у Європі іонофори класифікуються як кормові добавки, тоді як у США вони класифікуються як поліефірні іонофорні антибіотики [79]. Важливо відзначити, що сполуки, які не класифікуються як кормові добавки, все одно можна вводити в корм. Антикокцидні препарати в кормах регулюються в ЄС з 1970-х років [124], причому 11 сполук наразі ліцензовані в ЄС як кормові добавки [116, 186]. Деякі з них також ліцензовані для використання в інших

системах виробництва, таких як жуйні тварини (лазалоцид, монензин, галофугінон, диклазурил і декохінат), свині (семдурамідин і наразин), індики (лазалоцид, монензин, диклазурил, галофугінон, наразин, нікарбазин і саліномідин) і кролики (диклазурил) [81, 172]. Деякі інші сполуки, включаючи толтразурил, ліцензовані для терапевтичних заходів проти еймеріозу, але вони класифікуються як фармацевтичні засоби.

Утримання птиці. У пташниках ооцисти *Eimeria* можуть накопичуватися в підстилці, годівницях і поїлках [142]. У місцях високої щільності поголів'я фекально-оральна передача споруючих ооцист може швидко збільшитися протягом короткого періоду часу [104, 213, 225]. Зменшення зараження курчат *Eimeria* можна досягти шляхом обмеження спороношення ооцист у навколишньому середовищі, насамперед шляхом підтримки сухої підстилки та покращення вентиляції пташника [101]. Дослідниками було також помічено, що життєздатність ооцист починає знижуватися в підстилці бройлерних пташників приблизно через 3 тижні, ймовірно, через високий рівень аміаку в навколишньому середовищі [223]. Проте наявність високого вмісту аміаку в повітрі пташника погіршує показники збереженості та продуктивності птиці, негативно впливає на здоров'я обслуговуючого персоналу, та спричинює вентиляційні викиди пташників на довкілля, що погіршує екологічні показники [24, 89, 179].

Важливим фактором в розвитку еймеріозу птиці відіграє якість підстилки та спосіб її застосування [6, 25]. Для вирощування птиці застосовується декілька способів застосування, це підстилка, що періодично змінюється в період вирощування птиці. До другого способу відноситься додавання підстилки, під час вирощування птиці. До третього способу відноситься використання глибокої незмінюваної підстилки, в цьому випадку підстилку насипають зразу і не змінюють до кінця виробничого циклу, а після закінчення циклу вирощування підстилку замінюють і проводять дезінфекцію приміщення. До четвертого способу відноситься застосування глибокої незмінюваної підстилки, що

застосовувалася використання протягом кількох циклів вирощування птиці, В Україні найбільше використовують третій спосіб застосування підстилки з глибиною від 10 до 40 см [25, 26].

На думку авторів зведення до мінімуму впливу загальних факторів стресу (підвищена концентрація поголів'я птиці на обмеженій території, високі температури, недостатню кількість корму та недоліки раціону) можуть посилити імунну відповідь курей на *Eimeria* [225].

Вік птиці. Дослідженнями проведеними в Житомирській області встановлено, що максимальна ураженість гельмінтами та еймеріями була виявлена у птиці, що мала вік 50–90 діб (EI – 60,9-61,1 %), птиця віком 10–50 діб (EI – 40,9-41,9 %) та віком 3–12 місяців (EI – 41,6-26,3 %). При цьому спалах інвазії припадав на осінньо-зимовий період [7].

Дослідники Довгій Ю.Ю. зі співавторами визначили, що дослідження в особистих селянських господарствах Житомирської області, визначили наступні види еймерій: *E. necatrix* та *E. tenella*. В той же час спеціалізованих господарствах визначили *E. necatrix*, *E. tenella*, *E. acervulina*. На видовий склад еймерій впливає вік у птиці. Збудника *E. tenella* реєструють до 90 денного віку від 5 до 50 % випадків, *E. necatrix* від 6 до 36 % випадків, *E. acervulina* від 3 до 38 % випадків, *E. maxima* від 7 до 31 % випадків, проте у птиці 180 денного віку визначали *E. acervulina* від 24 до 29 % випадків, *E. mitis* від 23 до 38 % випадків, а також *E. necatrix* від 10 до 32 % випадків [10, 11].

1.3 Сучасні методи діагностики еймеріозу птиці

Показник «кількість ооцист *Eimeria* на грам посліду» відповідає загальному шаблону протягом усього життя стада, і ці дані можна використовувати для оцінки програм боротьби з еймеріозом [83, 84, 225]. Крім того, *Eimeria* можна ідентифікувати та визначити шляхом візуальної

оцінки видоспецефічних уражень кишкового тракту [136] та за допомогою морфології ооцист, що оцінюється мікроскопічною оцінкою кишкових зіскрібків [122, 123]. Для встановлення діагнозу проводять мікроскопічні дослідження фекалій за методом Фюллеборна, Дарлінга [16]. Однак ці методи займають багато часу, трудомісткі і вимагають високого рівня досвіду [200]. Патологічний і морфологічний аналіз, такий як місце ураження, форма та розмір ооцист, може бути використаний для підтвердження наявності еймеріозу, але точна ідентифікація видів *Eimeria* необхідна для контролю захворювання, оскільки це виявляє рівень стійкості до препарату або вакцини [153].

Зіскріб зі слизової оболонки кишкового тракту можна взяти для оцінки наявності та форми ооцист [76], або цей підрахунок можна зробити досліджуючи послід [134]. Як правило, оцінка ураження кишкового тракту доповнюється підрахунком кількості ооцист на грам (ОГП) фекалій або пташиного посліду за методом Макмастера [75]. Вважається, що кореляція між оцінкою ураження та продуктивністю сильніша, ніж залежність між кількістю ооцист (ОГП) і продуктивністю [90]. Можливо, виділення ооцист погано корелює зі зниженням збільшення маси тіла або ураженням кишкового тракту, оскільки високі дози *Eimeria* можуть призвести до ефекту скупчення, який зменшує виділення ооцист, водночас завдаючи значної шкоди кишкового тракту [225]. Незважаючи на це, необхідна більша точність для визначення рівня ураження кишкового тракту, при якому працездатність починає зазнавати впливу, особливо при наявності субклінічних захворювань [90].

Однак у польових умовах звичайне виникнення змішаних інфекцій ускладнює встановлення конкретного діагнозу [122, 158], який є важливим для оптимальної профілактики та контролю еймеріозу. Хоча ці методи все ще використовуються, у більшості досліджень вони доповнюються молекулярними методами.

Молекулярні методи, такі як полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР), виявилися ефективними інструментами для діагностики *Eimeria* у бройлерів

[122, 173]. Молекулярні методи зменшують можливу помилкову діагностику між видами з подібними морфометричними характеристиками та можуть ідентифікувати інфекції, які можна було б пропустити за допомогою грубої оцінки [147]. Тим не менш, ПЛР зазвичай не використовується в польових умовах [131].

Окрім точної оцінки наявності еймерій та тяжкості перебігу еймеріозу у польових умовах, може бути корисно зрозуміти чутливість польових ізолятів до широко використовуваних антикокцидних препаратів [95]. Тест на чутливість зазвичай складається із зараження *еймерією*, виділеною з підстилки виробничих пташників, груп птиці яка отримували препарати, і птиці, яка не отримували препаратів [82]. Тести на чутливість можуть надати цінну інформацію, яка допоможе виробникам розробити ефективні стратегії боротьби з *Eimeria* [38].

Альтернативою традиційному методу є впровадження обчислювального методу під назвою COCCIMORPH, який використовує морфологію ооцист для ідентифікації видів *Eimeria* [77]. Серед параметрів, які програмне забезпечення використовує для ідентифікації видів *Eimeria*: кривизна, геометрія та текстура. Дослідники Kumar та ін. (2014) повідомили про розробку оптимізованого протоколу для молекулярної ідентифікації *Eimeria* у курей з використанням COCCIMORPH із вкладеною ПЛР-ITS-1. Вони обидва вони були ефективними для *E. acervulina* та *E. mitis*, хоча обчислювальний підхід був менш чутливим до *E. brunetti*, *E. tenella* та *E. praecox* [148].

Окрім використання методу на основі ПЛР, у різних дослідженнях для ідентифікації видів *Eimeria* використовувався кількісний аналіз, такий як ПЛР у реальному часі (кПЛР), ампліфікація маркерів ITS-1, ITS-2 та SCAR [61, 141]. Дослідники Lalonde & Gajadhar (2011) повідомили, що аналіз кПЛР з аналізом кривої плавлення та праймерами, збереженими в різних найпростіших, може виявити *E. acervulina* в суміші ооцист [151]. Так само дослідження Kirkpatrick et al. (2009) підтвердили ідентифікацію всіх семи

видів *Eimeria* з чистих культур ооцист за допомогою аналізу кривої плавлення з високою роздільною здатністю за допомогою кПЦР, спрямованої на послідовності ITS-1. Проте вартість цього аналізу обмежила його щоденне застосування [144].

1.4 Контроль за еймеріозом птиці

1.4.1 Хіміопрофілактика

Перевагами хіміопрофілактичного контролю еймеріозу є простота застосування. Більшість антикокцидних препаратів додається до подрібненого корму або розливається з питною водою, забезпечуючи пряме та швидке введення без потреби в додаткових витратах праці робітників. Там, де хіміопрофілактика успішно використовується, немає потреби обробленій птиці конкурувати за енергію з паразитом, тому енергію можна зосередити на збільшенні продуктивності виробництва. Зменшення циклу *Eimeria* також знижує ризик кишкового дисбактеріозу та специфічного вторинного бактеріального ентериту, включаючи, наприклад, некротичний ентерит, для якого характерно неконтрольоване зараження видами *Eimeria*, особливо *E. maxima* [41, 224]. Крім того, було показано, що іонофори мають антимікробну дію проти грампозитивних бактерій, включаючи збудника некротичного ентериту *Clostridium perfringens* [41, 81, 186].

Для лікувальних та профілактичних обробок сільськогосподарської птиці від еймеріозу використовують дві великі групи ветеринарних препаратів, які відрізняються дією на імунітет птиці, а саме: перша група – препарати, що негативно впливають на імунітет птиці, гальмуючи його; друга група – препарати, що не мають негативного впливу на імунітет сільськогосподарської птиці.

Препарати першої групи використовують у бройлерних господарствах починаючи з 10-добового віку і припиняючи за 3-5 діб до забою. Препарати задають регулярно у вигляді преміксів. До цієї групи відносяться наступні препарати: стенорол, регікокцин, кокцисан, монекобан, лербек та інші.

Препарати другої групи застосовуються в птахогосподарствах яєчного та племінного напрямлення. До цієї групи препаратів належать наступні: кокциди, байкокс, сульфаліаміди, бровітакокцид, сакокос та інші [32, 79, 82].

Проте в хіміопрофілактиці є свої недоліки, з яких найважливішим є широке поширення антикокцидної лікарської стійкості. Вперше це явище виявлено в 1950-х роках. Резистентність *Eimeria* тепер визначена проти всіх сучасних антикокцидних препаратів, і її можна визначити як знижену ефективність порівняно з ефективністю при першому введенні, про що зазначається в працях дослідників [79, 82, 202]. Періоди виведення також є недоліком багатьох препаратів [78, 88].

Відміна хіміопрофілактики необхідна в період найбільшого набору ваги безпосередньо перед забоєм, залишаючи курей уразливими до неконтрольованої інвазії. Крім того, занепокоєння споживачів щодо хімічних залишків у продуктах і тиск споживачів на виробництво «без ліків», особливо без антибіотиків, є ще одним недоліком [138, 186, 225]. Різниця в нормативній класифікації, згадана раніше, створює ще одну складність. Наприклад, у США іонофори класифікуються як антибіотики та регулюються як такі, а не як кормові добавки. В інших країнах, наприклад у Швеції, профілактичне застосування заборонено для використання у виробничих системах [63, 207].

Нарешті, важливо відзначити потенціал залишків антикокцидних препаратів у навколишньому середовищі для створення ризику токсичності для нецільових організмів. Дослідження цієї теми ґрунтується на даних, отриманих у результаті випадкового проковтування або випадкового прийому неправильної дози [97, 172]. Патологічно токсичність іонофорів спричиняє збільшення мітохондріального поглинання, а також некроз

серцевих і периферичних м'язових клітин і клінічні ознаки у тварин і людей, що включають м'язову слабкість, гострий рабдоміоліз і мукоїдну недостатність [73, 97, 146]. Токсичність синтетичних антикокцидних препаратів, яких досліджували, варіює залежно від препарату та дози з ефектами, починаючи від блювання (спостереження при застосуванні декохінату) до збільшення печінки (спостереження при застосуванні робенідину) і токсичності для матері та розвитку (спостереження при застосуванні галофугінону та нікарбазину) [97].

Широке використання антикокцидних препаратів збільшило вплив цих сполук на *Eimeria*, створюючи численні можливості для розвитку резистентності [37, 38, 68]. Успадкована резистентність до антикокцидних препаратів є генетичною адаптацією для виживання під тиском селекції, який застосовує специфічний механізм дії сполуки в антикокцидному продукті. Набуття часткової (толерантності до низьких концентрацій) або повної резистентності є складним явищем і визначається ступенем втрати чутливості [48]. На підставі характеристики польових штамів вважається, що резистентність до більшості антикокцидних препаратів призводить до виникнення мутацій у кількох локусах, на відміну від поодиноких мутацій, за винятком стійкості до хінолонів [82]. Однак точна генетична основа резистентності невідома для жодного поточного антикокцидного препарату. Також повідомлялося про перехресну резистентність до деяких антикокцидних препаратів, наприклад, між іонофорами саліноміцином, монензином, наразином, лазалоцидом і мадураміцином, а також між синтетичними сполуками диклазурилом і толтразурилом [38, 82, 204] які мають тісно пов'язані механізми дії [48]. Застосування невідповідних, особливо низьких, доз препаратів є значним фактором у розвитку резистентності, оскільки це забезпечує відбір частково резистентних штамів, які стають більш поширеними за відсутності конкуренції з боку сприйнятливих штамів, тим самим знижуючи ефективність контролю та сприяючи поступовому розвитку повністю стійких штамів, які потім швидко

стають домінуючою популяцією [83, 207]. Неправильне дозування іноді може бути результатом випадкового впливу на курчат залишків препаратів з навколишнього середовища. Наприклад, виявлено, що безпосередня близькість до об'єктів птахівництва збільшує ймовірність виявлення залишків лікарських засобів у ґрунтових водах, які потенційно походять від виділення або розкидання гною [172]. Крім того, незадовільна гігієна пташника може відігравати важливу роль у розвитку резистентності, оскільки контроль високого рівня паразитоемії є складним, а резистентність може швидко поширюватися [21].

Критерієм ефективності антикокцидної хіміопрофілактики для птахівництва це час, що минув з моменту першого введення, до виникнення високої резистентності. Підвищити ефективність можна ротаційним використанням різних сполук між стадами, включаючи вибір сполук з різними способами дії для підвищення ймовірності ефективного контролю проти вже існуючих резистентних штамів у навколишньому середовищі [81, 82, 129]. Однак резистентність залишається проблемою, що вимагає ряду альтернативних і комбінованих підходів до боротьби, таких як: вакцини та заходи належного утримання, на додаток до ротаційного використання антикокцидних препаратів [215].

Дослідження нових сполук для контролю еймеріозу сповільнилося в останні десятиліття, головним чином через відсутність препаратів з широким спектром дії та наявності генотоксичності, законодавчі обмеження, швидкість розвитку резистентності та занепокоєння споживачів щодо залишків хімічних речовин у продуктах харчування, що зменшує стимули до виявлення та розробки нових антикокцидних сполук [82, 135, 138, 181, 186].

При дослідженні потенційних нових сполук-кандидатів важливою мірою є цільова стадія паразита, наприклад, для націлювання на ранні нестатеві стадії, що зменшує патологію, або шляхом націлювання на гамети, запобігання виробленню життєздатних ооцист, щоб зменшити передачу.

Сучасні дослідження включають дослідження антикокцидної дії аміномізурилу та етанамізурилу, обох метаболітів нітрomezурилу; триазинова сполука з того ж сімейства, що й толтразурил і диклазурил. Було виявлено, що обидві сполуки ефективні проти *E. tenella*, *E. necatrix*, *E. acervulina* та *E. maxima*, припускаючи дію, що впливає на транскрипцію та білковий метаболізм, включаючи значне зниження рівня GPI-пов'язаного поверхневого антигену (SAG), білків на поверхневих мембранах інвазійних спорозоїтів та мерозоїтів, які, як вважають, пов'язані з адгезією клітин господаря [150, 156, 181, 220].

Очевидна відсутність спостережуваної токсичності для хазяїна та перехресна резистентність до толтразурилу та диклазурилу сприяють подальшому розвитку нітрomezурилу та етанамізурилу як потенційних нових антикокцидних засобів [107, 230, 231].

Хіміопрофілактику антикокцидними препаратами в кормах або питній воді проводять у бройлерів протягом усього періоду відгодівлі до передпродажного вилучення, а у курей-несучок до початку несучості, щоб уникнути залишків антикокцидних препаратів у яйцях [97]. Крім того, повідомлялося про резистентність *Eimeria* spp. до кількох антикокцидних препаратів [80], з появою резистентних штамів усіх видів *Eimeria* у курей [97]. Крім того, стійкі *Eimeria* spp. інвазії в Індонезії можуть також підтримуватися високою вологістю навколишнього середовища, яка може значно сприяти завершенню життєвого циклу паразита [125]. Враховуючи те, що ооцисти залишаються в навколишньому середовищі після потрапляння [72] і волога підстилка сприяє споруляції ооцист, завдяки чому інвазія зберігається.

Майбутня розробка та відкриття антикокцидних препаратів, ймовірно, буде тісно пов'язана з досягненнями в анотації геному та розумінні біології паразитів. Таким чином, покращена анотація геному та розуміння шляхів білка може надати можливості для ідентифікації мішеней ліків, які

перешкоджають метаболізму, виживанню та розмноженню паразитів як форми хіміопротективного контролю.

1.4.2 Антиеймеріозна вакцинація

Метою антиеймеріозної вакцинації є індукція захисного імунітету проти еймеріозу, який традиційно розглядається як запобігання реплікації паразитів і відсутність клінічних ознак у птиці, заражених *Eimeria* [56, 174]. Десятиліттями було відомо, що вплив ооцист *Eimeria*, особливо багаторазових доз, які називаються «проникною інфекцією», може викликати стійку захисну імунну відповідь. Крім того, визнано, що в польових умовах для більшості видів *Eimeria* повний імунітет стада виникає лише після того, як курчата перенесли два або більше циклів інвазії [78]. Ці спостереження лежать в основі наявних на даний момент живих антикокцидних вакцин.

Після контакту з шизонтами, що розвиваються, розвивається імунітет проти *Eimeria*, який згодом посилюється багаторазовими повторними контактами з ооцистами [153]. Імунітет до еймеріозу птиці можна класифікувати як вроджений і адаптивний [169]. Як перша лінія захисту, вроджена імунна відповідь активується у відповідь на консервативні антигени. Вроджені імунні відповіді включають розпізнавання збережених патогенно-асоційованих молекулярних патернів рецепторами розпізнавання патернів, такими як Toll-подібні рецептори [93]. Основний ліганд Toll-подібні рецептори, профілін, експресується на всіх стадіях розвитку життєвого циклу кількох паразитів *Eimeria* та зберігається [108]. Такі ліганди індукують стійку вроджену відповідь, таку як проліферація імунних клітин і продукція цитокінів. Клітини, які беруть участь у вроджених імунних відповідях на паразитів *Eimeria* на різних фазах, це природні клітини-кілери, дендритні клітини, епітеліальні клітини, гетерофіли та макрофаги. Зокрема,

фактор інгібування міграції макрофагів відіграє вирішальну роль у опосередкуванні вродженого імунітету [56, 78, 207].

Еймерії генерують різні антигенні варіанти, тому було досліджено перехресний імунітет для чотирьох ізолятів *E. maxima* з птахоферм у різних регіонах Кореї [153].

Перше покоління вакцин проти еймеріозу включало домішки ізолятів дикого типу ооцист *Eimeria* та викликало гомологічний імунний захист проти тих видів, що входили до суміші. Було розроблено багато вакцин польового типу, в основному з використанням локальних штамів паразитів без будь-яких модифікацій, які змінюють їх природну вірулентність. Таким чином, ці вакцини залишаються повністю вірулентними і вважаються неослабленими. В 1952 році компанія Coccivac® випустила першу комерційну вакцину проти кокцидіозу в США, що містила ооцисти *E. tenella*. Ця вакцина була випущена під торговою назвою «DM Cecal Coccidiosis Vaccine» [201]. За останні шість десятиліть Coccivac® пройшов через багато переформатувань із варіантами оригінального продукту: Coccivac-B, Coccivac-D, Coccivac D2. У 1985 році дослідник Lee E.H. [154] розробив вакцину Immicox, що складається зі спорюльованих ооцист *E. acervulina*, *E. tenella* та *E. maxima* з або без *E. necatrix* та *E. brunetti*. Вперше цей продукт було продано в Канаді, але оновлені формули зараз використовуються в більш ніж 40 країнах [43].

Вакцини другого покоління містять живі ооцисти ослаблених ліній паразитів *Eimeria*. Теплова обробка та рентгенівське опромінення використовувалися в спробах ослабити *Eimeria*, але жоден з цих способів не був повністю успішним для отримання надійних і відтворюваних препаратів [137, 167]. У більшості випадків аттенуація була досягнута шляхом відбору для більш швидкого завершення життєвого циклу. Повторне збирання найбільш ранніх «скоростиглих» ооцист, утворених на початку шизоїдного періоду, може використовуватися для відбору стабільних популяцій *Eimeria*, які мають коротший життєвий цикл, менше ендогенних стадій і знижену патогенність. Важливо те, що ці передчасні паразити залишаються високо

імуногенними. Цей підхід лежав в основі розробки більшості комерційних ослаблених протикокцидних вакцин, таких як Parasox®, Eimerivax®, Hiprasox®, Eimerivac Plus® та Immuner Gel-Coc®. Хоча менш поширене, ослаблення також було досягнуто серійним проходженням паразитів через ембріональні курячі яйця, наприклад, відбір лінії *E. tenella*, яка включена до ряду живих ослаблених вакцин Livasox® [57].

Останні інновації в живій антикокцидіальній вакцинації включають розробку серій вакцин, таких як HuveGuard®, де одноразова вакцинація з використанням препарату ММАТ (включаючи *E. maxima*, *E. mitis*, *E. acervulina* та *E. tenella*) може індукувати захист від видів, які особливо актуальні для виробництва бройлерів. Згодом, застосування вакцини HuveGuard® NB у віці від 14 днів може бути використана для вакцинації проти *E. necatrix* і *E. brunetti*, менш плідних видів з довшим життєвим циклом, які більш актуальні для старших курчат. Як альтернатива, вакцини Евалон® і Евант® виробництва Ніпра містить ад'ювант на основі монтаніду під назвою Ніпрамун-Т для підвищення ефективності вакцини. У дослідженнях субодиночних антигенних вакцин профіліну *E. acervulina* та *E. tenella* було показано, що ад'юванти монтаніду посилюють захисний імунітет проти еймеріозу птиці [57].

На відміну від живих неатенуйованих вакцин, живі атенуйовані антикокцидіальні вакцини мають набагато більший запас безпеки, навіть якщо вводити їх із десятикратним передозуванням. Тим не менш, обидва типи вакцин є ефективними та можуть викликати значний ступінь імунного захисту від зараження *Eimeria*. Наразі в Європі ліцензовані лише живі ослаблені антикокцидні вакцини, на відміну від більшої частини решти світу, де більш поширені живі неатенуйовані вакцини. На сьогоднішній день є мало доказів еволюції паразитів у бік резистентності до вакцинації, ймовірно, під впливом великого та складного набору антигенів, що експресуються *Eimeria* протягом їх ендогенного життєвого циклу [192].

Суттєвим недоліком живих антикокцидіальних вакцин є те, що їхнє виробництво залежить від росту вакцинних паразитів *in vivo* на курчатах, оскільки ооцисти неможливо ефективно виробляти *in vitro* [162]. Це особливо складно для ліній живих атенуєваних вакцин, які мають нижчу репродуктивну здатність порівняно з неатенуєваними еквівалентами, тому для виробництва вакцини потрібна дуже велика кількість курей. Атенуєвані вакцини коштують у два-шість разів дорожче, ніж неатенуєвані альтернативи [64]. Імунітет, викликаний живою вакцинацією, як і природна інфекція, надзвичайно видоспецифічний, тому ефективні вакцини мають включати багато різних *Eimeria* види, а в деяких прикладах штамів, кожен з яких потребує незалежної ампліфікації у курчат [63].

Відмінності між системами виробництва курчат вимагають адаптації рецептур вакцин залежно від цільової птиці. Вакцини, призначені для використання курчатам-бройлерам інтенсивного виробництва, які вирощуються протягом лише 5–7 тижнів, ймовірно, містять від трьох до п'яти видів/штамів *Eimeria*, тоді як вакцини для курей-несучок мають бути більш комплексними та можуть містити всі сім видів *Eimeria*. Критичною добавкою для несучості птиці племінного поголів'я є *E. necatrix*, який може бути основною причиною еймеріозу приблизно в той час, коли починається відкладання яєць [164].

Іншою складністю цих вакцин є відносна антигенна різноманітність, яка спостерігається в географічно відмінних видах або навіть штамів *Eimeria*. Існує ризик введення небажаного виду/штаму *Eimeria*, наявного у вакцинах, у середовище птахофабрики. Повідомлялося про специфічні для штаму варіації *E. maxima*, найбільш антигенно різноманітного виду *Eimeria*, який заражає курей. Наприклад, було виявлено, що паразити *E. maxima*, присутні в Immucox®, не здатні захистити від місцевого штаму *E. maxima*, виділеного з півострова на східному побережжі штату Меріленд, США [96]. У відповідь деякі препарати, такі як Paracox®, включають два антигенно відмінних штамів *E. maxima*. Тим не менш, такі вакцини, як Paracox® та Immucox®, є

ефективними в усьому світі, що свідчить про те, що антигенна різноманітність не є загальною проблемою. Однак жодна вакцина, яка зараз є на ринку, не містить жодного з трьох видів *Eimeria*, описаних нещодавно [62]. При створенні живих антикокцидіальних вакцин необхідна ретельна оцінка, і ці рецептури, можливо, потребуватимуть точного налаштування відповідно до досвіду, отриманого після впровадження в нових регіонах.

Застосування неаттенуйованих живих вакцин може спричиняти проблеми з безпекою, якщо їх вводити нерівномірно або курчатам з пригніченим імунітетом, що призводить до погіршення продуктивності, клінічного еймеріозу та навіть смертності [49].

Інші обмеження живих вакцин включають необхідність детального контролю якості ефективності кожної партії вакцини, яка може бути досягнута лише *in vivo*, а також короткий термін придатності та вимога до холодового ланцюга [203]. Іншою серйозною проблемою є нездатність швидко диференціювати вакцинний *Eimeria* від польових ізолятів, що перешкоджає контролю якості введення вакцини, а також діагностиці проблем, пов'язаних з вакциною, і перерв у вакцинації.

Для введення антикокцидних вакцин курчатам використовують кілька підходів. Найпоширеніші методи включають розпилення ооцист безпосередньо на щойно вилупившихся курчат, щоб ооцисти потрапили всередину під час чищення [44, 79], розпилення на їжу, включення ооцист у гель для ковтання, який дають щойно вилупившимся курчатам [96] або розсіюванням у питній воді в'язкого агенту, який утримує ооцисти у зваженому стані [223]. Вакцини проти ооцист також можна вводити за допомогою інокуляції очними краплями в інкубаторії [79].

Альтернативою є ін'єкція *in ovo* на 18-й день інкубації яєць. Вакцинація *in ovo* є загальною для цілого ряду вірусних вакцин, і такі продукти, як Inovox, були розроблені для вакцинації *in ovo* проти еймеріозу, який зараз використовується в США. Такий підхід є привабливим для масового введення вакцини *Eimeria* [222], пропонуючи можливість для ефективної

доставки перед виведенням до впливу навколишнього середовища [84]. Вимога щодо введення складних рецептур стерильних ооцист була складною, але не невиправданою [70].

Важливо точне та рівномірне застосування вакцини. Асинхронний вплив може призвести до значних коливань у кількості проковтнутих ооцист, спричиняючи неконтрольовані зміни імунного статусу та ймовірність спалаху еймеріозу у курей із низьким попереднім впливом та імунною реакцією [223]. Погане управління підстилкою може посилити проблему, запобігаючи проковтування достатньої кількості ооцист вакцини та обмежуючи цикл ооцист. Курчата можуть бути піддані відносно високим дозам зараження неаттенуйованими ооцистами, що призводить до високої патогенності або навіть смертності, що вимагає використання терапевтичних антикокцидних препаратів після вакцинації [192]. Пом'якшення цієї проблеми включало розробку програм біошаттлів, де курчат вакцинують неаттенуйованою чутливою до ліків антикокцидною вакциною в день виведення або близько нього. Вакциновані курчата потім отримують стартову дієту без ліків, що забезпечує ефективну реплікацію вакцини, з наступним рутинним хіміопрофілактичним доповненням раціону вирощування для обмеження неконтрольованого розмноження паразитів. Таким чином, ефективність і безпеку живих антикокцидних вакцин можна підвищити шляхом ретельної адаптації методів введення та методів утримання, доступних для сприяння, а потім контролю циклу ооцист.

Переваги, пов'язані з використанням живих антикокцидних вакцин, включають зменшення селективного тиску на паразитів, що сприяє стійкості до антикокцидних препаратів. Включення від трьох до п'яти раундів вакцинації з використанням чутливих до ліків штамів вакцини в інтегровану програму боротьби з еймеріозом перериває звичайне застосування антикокцидних препаратів і може відновити чутливість до таких препаратів, як саліноміцин [80]. Таким чином, чергування між антикокцидним контролем

за допомогою живих паразитних вакцин і хіміопрофілактикою може покращити довговічність поточних заходів контролю.

Поточні обмеження, пов'язані з хіміопрофілактикою та вакцинацією проти *Eimeria*, спонукали до зусиль щодо розробки нових стратегій контролю, включаючи низку потенційних рекомбінантних вакцин. З часів перших спроб розробити рекомбінантні вакцини в 1980-х роках було випробувано кілька кандидатів на антигени [63, 217], хоча жодна рекомбінантна вакцина не вийшла на ринок. Тим не менш, спроби розробити рекомбінантні вакцини вважаються перспективними через очевидну міцну захисну імунну відповідь, досягнуту після природної еймеріозної інфекції. Ідентифікація антигенів, які індукують природний імунний захист, може стати раціональною основою для розробки вакцини. За останні роки було опубліковано кілька оглядів, присвячених ідентифікації, тестуванню та доставці імунопротекторних антигенів [60, 216].

Щонайменше двадцять п'ять антигенів були визначені та випробувані як кандидати на вакцини у видів *Eimeria* з різним рівнем успіху [60]. Результати, отримані в результаті цих досліджень, є типовими проблемами, з якими стикаються вчені, намагаючись ідентифікувати антиген «золоту кулю» або антигенний коктейль, щоб викликати повний захист від складних патогенів, таких як *Eimeria*. Однією з основних проблем є складність великих геномів *Eimeria* з ~ 6000–10 000 генів, що кодують білки, залежно від виду [212], що ускладнює прогнозування справді захисних антигенів, які стимулюють ефективну імунну відповідь. Розробка вакцини для інших паразитів, таких як *P. falciparum* і *T. gondii* зазнали подібних розладів [51, 112, 209]. Одним із пояснень цього може бути те, що, на відміну від живих вакцин, рекомбінантні вакцини, що експресують один або невелику кількість антигенів, викликають більш цілеспрямовану та менш відтворювану або ефективну імунну відповідь. Визнаючи, що природні антикокцидіальні імунні відповіді є видоспецифічними, а в деяких прикладах – штамспецифічними, ймовірно, що в майбутній рекомбінантній вакцині

знадобляться численні антигени. Якщо для захисту від одного виду *Eimeria* потрібні один-три антигени [60], ймовірно, що рекомбінантна антикокцидіальна вакцина для бройлерів може вимагати шість або більше антигенів для захисту від ключових видів, таких як *E. acervulina*, *E. maxima* та *E. tenella*, що спричиняє значні проблеми у виробництві.

Іншим важливим завданням залишається визначення ефективної системи доставки для оптимізованих панелей вакцинних антигенів. Спостереження про те, що клітинний імунітет може бути ключовим для успішного імунного захисту від зараження *Eimeria*, свідчать про те, що вакцинація повинна викликати відповідь Т-лімфоцитів [157]. ДНК-вакцинацію можна розглядати на основі опису режиму імунної стимуляції [139], хоча масштабна доставка великій кількості курей залишається проблематичною. Альтернативи включають векторні підходи до вакцин, наприклад штами *Salmonella* [145] або різні дріжджі, такі як *Saccharomyces cerevisiae*, які можуть виживати в шлунково-кишковому тракті хазяїна та викликати імунну відповідь слизової [205]. Генетично модифіковані штами *Eimeria* були випробувані як вектори вакцини, натхненні можливістю доставки антигенів до цільового відділу кишківника у відповідному біологічному контексті. Хоча деякі дослідження свідчать про багатообіцяючі результати та здійсненність, наприклад використання трансгенної *E. tenella* для доставки імуногенного антигену *E. maxima* для отримання часткового захисного імунітету проти зараження *E. maxima* [210], однак все ще існує якийсь шлях до еймерії можна використовувати як ефективний вектор для вакцини [185]. Зрештою, прогрес у створенні нових вакцин, ймовірно, залежатиме від поєднання глибшого розуміння механізмів імунітету, індукованого *Eimeria*, що допоможе вибрати відповідні антигени паразитів, які можуть охоплювати ширший спектр штамів, і вдосконалення інструментів генетичних і культуральних маніпуляцій [192].

1.4.3 Альтернативні стратегії боротьби з еймеріозом

Проблеми з ефективним контролем еймеріозу, викликані резистентністю до хіміопрофілактики або обмеженою доступністю економічно ефективних вакцин, спонукали до пошуку альтернативних стратегій [111, 193], визначивши ряд пробіотиків, а також дієтичні добавки, такі як ефірні олії або інші рослинні продукти [120, 191].

Пробіотичні добавки. Пробіотичні добавки – це живі непатогенні мікроорганізми, які вважаються корисними для здоров'я, якщо їх вводити курям, як правило, через їхній раціон, як правило, з метою покращення та підтримки здорового мікробіому кишечника [111, 115, 193]. Ідеї, що стоять за використанням пробіотичних добавок у боротьбі з еймеріозом, полягають в тому, що здорова мікробіота може відігравати важливу роль у зміцненні імунної системи господаря та захисті від деяких кишкових патогенів [94, 193]. Найбільш часто використовуваними пробіотиками в тваринництві, в тому числі в птахівництві є: *Bacillus*, *Bifidobacteria*, *Enterococcus*, *Lactobacillus* і *Saccharomyces* [111]. Ефективність пробіотиків у захисті від патологічних уражень, спричинених видами *Eimeria*, остаточно не доведена [115]. Деякі дослідження показали, що лікування пробіотиками, такими як *Lactobacillus salivarius* і *L. acidophilus*, асоціюється зі зменшенням виділення ооцист, тоді як додавання *Bacillus* асоціюється з нижчими показниками ураження порівняно з контрольною групою без лікування [94, 100]. Як правило, дослідження ефективності пробіотиків сприяють полегшенню наслідків еймеріозу, коли антикокцидіальні препарати не використовуються, однак, якщо безпосередньо порівняти ефективність, антикокцидні препарати, як правило, перевершують пробіотичне лікування, особливо на піку інфекції та в таких показниках, як виділення ооцист або коефіцієнт конверсії корму [115, 193].

Добавки ефірних олій і органічних кислот. Кілька ефірних олій також були запропоновані як альтернативи для боротьби з еймеріозом, зазвичай

через їхню антипаразитарну дію. Деякі, такі як орегано, чебрець і часник, були пов'язані зі зменшенням впливу захворювань та покращення набору маси тіла, зменшення виділення ооцист після зараження та меншої кількості патологічних уражень [114]. Однак ефективність ефірних олій недостатньо вивчена. Як правило, використання антикокцидних препаратів перевершує лікування ефірними оліями, а в деяких випадках токсичність використовуваних ефірних олій може призвести до низької ефективності, що вказує на важливість встановлення ефективної концентрації [114, 184]. Таким чином, ефірні олії можуть бути корисною добавкою до дієти для курей, щоб забезпечити певний антикокцидний ефект і покращити здоров'я кишечника господаря, хоча вони навряд чи замінять антикокцидні препарати.

Дієтичні добавки з органічними кислотами, такими як оцтова кислота та масляна кислота, також були запропоновані для контролю еймеріозу завдяки властивостям покращення приросту ваги, коефіцієнту конверсії корму та зменшенню випадання ооцист і показників уражень. Також їм притаманні антимікробні, імуностимулюючі та ростостимулюючі властивості [46]. У деяких дослідженнях повідомлялося про зниження споживання корму через зниження смакових якостей корму, доповненого органічними кислотами [46], тому при додаванні корму важливо враховувати вплив на кислотність і запах корму та мінімізувати несприятливий вплив зміни, які б зменшили споживання корму або приріст живої маси.

Останнім часом виник інтерес до використання рослинних продуктів як сприятливої та безпечної альтернативи для боротьби з хворобами, оскільки вони знижують ризик розвитку резистентності [40]. Повідомлялося про протипротозойну активність більш ніж 1200 видів рослин [177]. Деякі з цих трав'яних ліків використовуються в раціонах птиці через їх вплив на прискорення росту та стимуляцію природної імунної системи.

Окрім синтетичних препаратів проти еймеріозу, альтернативним способом профілактики еймеріозу птиці є натуральні трави. *Rumex nervosus*, рослинний чагарник, отримав значну увагу в останні роки через його значну

антимікробну дію; також він володіє профілактичною та терапевтичною активністю при застосуванні порошку листя у бройлерів, інфікованих *Eimeria tenella*. Результати показали, що порошок *Rumex nervosus* значно ($p < 0,05$) знижував показники ураження та пригнічував вихід ооцист на граму фекаліях курчат. Хоча *Rumex nervosus* не зміг мінімізувати втрату приросту ваги через еймеріоз, але на рівні 1 г покращив коефіцієнт конверсії корму. Таким чином, порошок *Rumex nervosus* у дозі 5 г/кг корму має помірну антикокцидіальну дію і, отже, може використовуватися для лікування птиці від еймеріозу [190].

Контроль еймеріозу альтернативними заходами. Для багатьох альтернативних заходів, запропонованих для контролю еймеріозу, недостатньо розуміння повного механізму дії проти паразита. Крім того, у більшості випадків найбільший позитивний ефект проти інфекції *Eimeria* спостерігався, коли альтернативний захід використовувався в поєднанні з антикокцидними препаратами або разом із вакцинацією [38, 46, 115, 193]. Тому важливо зазначити, що необхідне подальше дослідження цих альтернативних заходів, перш ніж можна буде зробити висновки про їх економічну ефективність у порівнянні з іншими поточними заходами контролю.

1.5 Застосування ветеринарних засобів для дезінвазії при еймеріозі

Важливим фактором в забезпеченні благополуччя є дезінвазія. Вона відноситься до найважливіших ланок проведення профілактичних заходів, що забезпечує знезараження довкілля, чим самим сприяє розриву ланок епізоотичного ланцюга еймеріозу [10].

Розробка нових ефективних і екологічно безпечних засобів для дезінвазії є актуальним завданням, що постає перед сучасною ветеринарною паразитологією [33]. Вітчизняними та іноземними науковцями

запропоновано та впроваджено у виробництво ряд засобів, що володіють високими дезінвазійними властивостями.

Дослідники вивчали дію дезінфектантів бровадезу-20 та кристалу-1000 (виробництво НВФ «Бровафарма») враховували зміни в будові ооцист після застосування до них відповідних водних розчинів засобів в робочих концентраціях [10]. Відмічена висока дезінвазійна ефективність щодо збудників еймеріозів в концентрації 2%-го розчину кристалу-1000 та 1–1,5%-го розчину бровадез-20.

Проведені дослідження свідчать про дезінвазійний ефект даних препаратів на ооцисти курей та індиків [33].

Ооцисти *Eimeria* мають міцну багатошарову стінку, що робить їх відносно стійкими до більшості дезінфікуючих засобів. Однак високі температури ($> 50^{\circ}\text{C}$) і аміак можуть порушити цілісність ооцисти [47, 223].

Також дослідники визначали дезінвазійну дію засобів екоцид С та арквадез-плюс з використанням різних концентрацій на ооцисти збудників еймеріозу птиці *E. tenella*, *E. necatrix*, *E. acervuline*, *E. maxima*. Засіб Екоцид С 1,0%-вої концентрації викликав лізис або ушкодження у 39,0 % ооцист еймерій при експозиції 30 хв.; збільшення експозиції до 60 хв викликало ушкодження 67,1 % ооцист еймерій; концентрація 1,5 % викликала пошкодження в 82,2 % ооцист еймерій. Засіб Арквадез-плюс при експозиції 15 хв. в 2,0 %-ій концентрації викликав лізис або ушкодження у 36,1 % ооцист еймерій; при експозиції 60 хв ушкодження виникли в 54,4 % випадків, а 2,5 % концентрація призводить до лізису 65,1 % ооцист еймерій [10].

Дослідники займалися питаннями досліджень чутливості еймерій до дезінфектантів *in vitro* вивчаючи дію восьми хімічних сполук шляхом визначення дезінфекційної ефективності (ДЕ) ооцист *Eimeria tenella*. Ефективність дезінфекції була оцінена за руйнуванням або пригніченням споруляції ооцист. Було проведено вісім обробок: Т1 (глутаральдегід 42,5 г + бензалконію хлорид 7,5 г); Т2 (бензалконію хлорид + четвертинна амонійна сіль); Т3 (формол 37 % + натрію додецилбензолсульфонат 12 %); Т4

(гіпохлорит натрію 2 %); T5 (ортодихлорбензол 60 % + ксилол 30 %); T6 (поліоктилполіаміноетилгліцин + поліоксиетиленалкілфеноловий ефір + хлорид натрію); T7 (хлорамін Т) і, нарешті, T8 (вільний йод 2,25 % + фосфорна кислота 15 г). Контрольну пробу проводили дистильованою водою (T9). Найкращий ДЕ спостерігався, відповідно, при застосуванні сполук T3 (79,49%), T5 (75,60%) і T4 (65,56%) [119].

Інші дослідники досліджували дезінфікуючі ефекти 10 типів хімічних речовин, що визначаються їхньою здатністю руйнувати або пригнічувати ооцисти і, як наслідок, запобігати споруляції польового ізоляту *Eimeria tenella*, в умовах *in vitro*. Правильне визначення видів і чистоту зразків було підтверджено за допомогою ПЛР-аналізу сингулярного внутрішнього транскрибованого спейсера. Загалом було проведено 18 обробок, а дезінфекційний ефект становив 75,9 % для 39 % бензолу + 22 % ксилолу (розведення 1:10), 85,5% для 30% крезолу (розведення 1:1) і 91,7% для 99,9 % групи оцтової кислоти (розведення 1:2). Результати показують, що оцтова кислота, крезол і бензол+ксилон є хорошими варіантами для придушення споруляції ооцист *E. tenella* [229].

1.6 Висновок з огляду літератури

В результаті аналізу літературних джерел можемо зробити висновок, що успішна боротьба з протозойними хворобами є багатофакторною. Успішне птахівництво є ключовим фактором у цих зусиллях і передбачає суворі заходи біозахисту, які зазвичай доповнюються хіміопротифілактикою та/або вакцинацією. На результати боротьби за допомогою хіміопротифілактики або вакцинації впливають такі фактори, як вік курчат, тип системи виробництва та генетична здатність до толерантності до субклінічної інфекції.

Альтернативні заходи контролю, включаючи пробіотики та низку харчових добавок, стають все більш популярними, однак докази їх

ефективності залишаються обмеженими. Поліпшення контролю можна підтримувати шляхом кращої освіти та управління потенційними факторами ризику, наприклад: температурою, вологістю, накопиченням ооцист зі спорами на підстилці та ротаційним використанням хіміопротифілактичних засобів для зменшення появи резистентності.

Імунітет, викликаний сучасними антикокцидними вакцинами, є видоспецифічним для *Eimeria*, і склад вакцини повинен бути адаптований до кожного географічного регіону та системи виробництва курчат, тому точне визначення географічної поширеності та генетичного різноманіття видів і штамів *Eimeria* є важливим для успішного контролю.

У майбутньому можна очікувати, що вдосконалені вакцини з більшою готовністю масштабуються зроблять більший внесок у боротьбу з еймеріозом разом із додатковими стратегіями, такими як ротаційне використання антикокцидних препаратів із різними способами дії та селективне розведення для покращення стійкості до паразита. У міру того як дослідницьке співтовариство продовжує покращувати розуміння паразитів видів *Eimeria* та імунітету господаря, заходи контролю розвиватимуться шляхом визначення цільових антикокцидних препаратів і вакцин. Ці зусилля можуть покращити добробут птиці і зменшити економічні втрати птахівництва в цілому, включно з країнами з низьким і середнім рівнем доходу, вразливими до економічного тягаря еймеріозу.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Матеріали досліджень

Дослідження проводили в період з 2021 по 2025 рік на базі лабораторії «Інноваційні технології та безпеки і якості продуктів тваринництва» та «Ветеринарна фармація» кафедри ветеринарно-санітарного інспектування, мікробіології, гігієни та патологічної анатомії факультету ветеринарної медицини Сумського національного аграрного університету; наукової лабораторії науково-виробничої фірми «Бровафарма» (м. Бровари, Київська обл.); Сумської регіональної державної лабораторії державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів.

Виробничі дослідження проведені в промислових та присадибних птахогосподарствах різних форм власності Сумської області.

Дослідження здійснювали у відповідності вимог статті 26 Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» (Правила поводження з тваринами, що використовуються в наукових експериментах, тестуванні, навчальному процесі та виробництві біопрепаратів)» [15].

2.2 Методи досліджень

Дослідження за темою дисертаційної роботи проводились у чотири етапи відповідно до схеми, представленої на рис. 2.1.



Рис. 2.1. Загальна схема проведення досліджень

На першому етапі досліджень вивчали поширення еймерій в птахогосподарствах Сумської області з загальної кількості збудників протозойних хвороб птиці. Для цього проводили дослідження направлені на виявлення збудників в птахогосподарствах різної форми власності, та в присадибних господарствах громадян. Крім цього використовували статистичні дані, отримані з управлінь державної служби ветеринарної медицини.

Визначення видової належності ооцист еймерій проводили з використанням атласу диференціальної діагностики L.P. Pellerdy (1965) [188] та атласу гельмінтів тварин під ред. І.С. Дахно (2001) [9].

Проби посліду для проведення мікроскопічного дослідження на

криптоспоридіоз відбирали від птиці, проводили центрифугування (5 хв при 3 тис. об./хв), після цього готували нативні мазки. Фарбували їх за методами Ціля-Нільсена та Кестера. Ооцисти криптоспоридій під мікроскопом мали вигляд нефарбованих або слабо забарвлених округлих утворень.

При проведенні досліджень визначали показники екстенсивності інвазії (EI) та інтенсивності інвазії (II). Розрахунок інтенсивності інвазії за еймеріозу птиці визначали флотаційним методом (Karamon et al., 2008), досліджуючи послід на наявність еймерій [140]. Для цього проводили підрахунок кількості ооцист в 1 г посліду (ОГП) з використанням камери Мак-Мастера за методикою Taylor [211].

На другому етапі досліджень проводили дослідження нового протипротозойного препарату Авізурил. Дослідження фармако-токсикологічних властивостей нового протипротозойного препарату на основі 2,5 % розчину толтразурилу проводили відповідно до положень, викладених у посібнику «Доклінічні дослідження ветеринарних лікарських засобів» (Коцюмбас І.Я., 2006) [18]. У залежності від кількості введеного препарату Авізурил визначали середньосмертельну дозу (DL_{50}) та визначали показники гострої токсичності, з використанням методів Г. Кербера (1931) та Г. Першина (1939, 1950). Для цього в дослідках було використано 165 білих мишей та 80 лабораторних щурів. Також був проведений розрахунок середньолетальної дози за допомогою комп'ютерної програми LD50.

Для визначення параметрів токсичності препарату використовували самців і самок білих щурів віком три місяці, які мали масу тіла $180 \pm 9,0$ г. Для годівлі тварин використовували корми згідно уніфікованої дієти. Годівля білих щурів проводилась у фіксовані години.

Після першого введення препарату визначення гострої токсичності проводили протягом 14 діб. Нагляд за тваринами здійснювали щоденно, при цьому визначали такі параметри: маса тіла, поведінка, загальний стан, реакцію на подразники, тонус скелетних м'язів, стан волосяного і шкірного покриву, колір слизових оболонок та шкіри, частота і глибина дихальних

рухів, кількість та ритм серцевих скорочень, положення хвоста, розмір зіниць, консистенцію і кількість фекальних мас, колір сечі, частоту сечовиділення, апетит та спрагу.

Для проведення досліду було сформовано дослідні групи білих щурів та контрольна група білих щурів по 5 голів в кожній. Об'єктам дослідних груп вводили препарат за допомогою зонда у терапевтичній, п'яти кратній та десяти кратній дозі у визначений час. Тварин регулярно зважували, вели спостереження за поведінкою і клінічними станом.

При проведенні досліджень усіх дослідних тварин утримували у відповідних санітарно-гігієнічних умовах, дослід проводився в умовах віварію при температурі 22-25°C та відносній вологості 55-60 %, в умовах природного світлового режиму «день-ніч», у металевих клітках. Усі дослідження проводили з обов'язковим дотриманням «Європейської конвенції по захисту хребетних тварин, яких використовують для експериментальних та наукових цілей» [102].

Дослідження параметрів мікроклімату птахівничих приміщень проводили з використанням загальноприйнятих методик визнаних класичних методик згідно державного стандарту ДСН 3.3.6.042-99 [12].

В своїх дослідах використали дезінфекційний засіб виробництва НВФ «Бровафарма» - Суходез, який перевіряли на ефективність проти еймерій при розробці заходів боротьби з еймеріозом птиці в господарствах. За зовнішнім виглядом засіб Суходез світло-сірий або сірий порошок, що має запах сосни та тимолу, не містить механічних включень. Зазначений засіб складається з наступних компонентів (%): хлораміну - 0,2; тимолу - 0,1; міді сульфату - 2; заліза сульфату - 1; кальцію сульфат дигідрату - 45; цеоліту - 42; каоліну - 9,6; ароматизатору - 0,1 [31].

Для досліджень, спрямованих на визначення ефективності дії дезінфектанту на ооцисти *Eimeria tenella* відібрали проби матеріалу від курей породи Род-Айленд віком 9-12 місяців, з присадибних господарств мешканців Сумського району.

Для встановлення діагнозу на еймеріоз використовували лабораторні дослідження посліду птиці за методом Фюллеборна та визначали видову приналежність за атласом Дахно та ін.. (2001) [9].

Для виділення ооцист *Eimeria tenella*, використовували комбінацію методів флотації та послідовного промивання, і в подальшому проводили п'ятикратне відмиванням у воді. В якості дезінфектанту використано засіб Суходез [31] в концентрації від 0,5 до 3,0 % за експозицій від 10 хвилин до 4 годин. Для цього 10-15 екземплярів ооцист поміщали у чашки Петрі, додавали розчин Суходезу відповідної концентрації, що слугували відповідними дослідними групами. Контролем слугували чашках Петрі з додаванням аналогічної кількості ооцист, проте замість розчину дезінфектанту до них додавали 5 см³ дистильованої води. Коли закінчувався час експозиції, то чашки з ооцистами промивали п'ять разів та переносили проби на спорудження в термостат, де їх утримували протягом п'яти діб за температури 26°C, щоденно здійснюючи контроль рівня вологості.

Дослідження стану ооцист здійснювали під малим збільшенням світлового мікроскопу, визначаючи форму, розмір, цілісність, колір, наявність полярної гранули.

В подальшому проводили дослідження особливостей впливу еймерій на організм курей. Визначали зміни клінічного стану та зміни в складі крові при експериментальному перебігу еймеріозу. Для проведення гематологічних досліджень відбирали дві проби крові від кожної дослідної тварини і птиці. Одну пробу стабілізували гепарином і використовували для гематологічних досліджень. Другу пробірку з вмістом залишали в термостаті +37°C на 20-30 хв., потім центрифугували протягом 20 хв при 2000 об/хв. Надосадову частину використовували для проведення біохімічних досліджень. Біохімічні показники крові визначали за допомогою приладу «Gobas micros» (Австрія).

Підрахунок еритроцитів проводився в камері Горяєва. Принцип методу заснований на рівномірному змішуванні точної кількості крові в певній кількості фізіологічного розчину з подальшим додаванням суміші в камеру з

відомим об'ємом, в якому суспензія крові розподіляється одним шаром. Дно камери розграфлено, завдяки чому можливий точний підрахунок еритроцитів.

Підрахунок лейкоцитів також здійснювався з використанням камери Горяєва. Принцип методу аналогічний як і для підрахунку еритроцитів, проте в даному випадку певний обсяг крові змішували з 3 %-вим розчином оцтової кислоти, підфарбованим метиленовим синім.

Гемоглобін, що міститься в еритроцитах, складний залізовмістимий білок, здатний зворотно зв'язуватися з киснем, забезпечуючи його перенесення в тканині. Вміст гемоглобіну крові встановлювали гемоглобінціанідним методом, який заснований на здатності гемоглобіну окислюватися в метгемоглобін (гемоглобін) при взаємодії з заліzosиньородистим калієм, що створює з ацетонціангідрином пофарбований геміглобінціанід, інтенсивність забарвлення якого пропорційна вмісту гемоглобіну.

На третьому етапі проводили дослідження протиінвазивних властивостей дезінфікуючих засобів Суходез та Бровадез плюс.

Експериментальний дезінфікуючий засіб Суходез був вироблений та наданий для випробувань ТОВ «Бровафарма» у своєму складі має каолін, кальцію сульфат дигідрат, хлорамін, міді сульфат, тимол, заліза сульфат та цеоліт [31].

Для перевірки його впливу на перебіг еймеріозу птиці та параметри підстилки був проведений наступний дослід: курчат-бройлерів кросу Кобб-500 утримували в умовах ветеринарної клініки Сумського національного аграрного університету у період з 1.01 по 9.02.2024 року протягом 40 діб. Птиця була поділена на 6 груп – 3 контрольні та 3 дослідні (табл.2.1).

Курчат утримували у приміщенні з бетонною підлогою на підстилці типу: стружка (рис. 2.2, а), солома (рис. 2.2, б), і гранули (рис. 2.2, в). У приміщеннях дослідних груп два рази на тиждень розсипали сухий порошкоподібний дезінфектант з розрахунку 50 г на м².

Таблиця 2.1

**Схема дослідження для визначення впливу підстилки на перебіг
еймеріозу**

Контроль		Дослід	
1К	солома	1Д	солома + сухий дезінфектант
2К	стружка	2Д	стружка + сухий дезінфектант
3К	гранула	3Д	гранула + сухий дезінфектант

*а**б**в*

Рис. 2.2. Зображення утримання птиці на підлозі з підстилкою: *а* – стружка; *б* – солома; *в* – гранула

Основна ідея експерименту полягає у тому, що тип підстилки має різні експлуатаційні якості. Лабораторні дослідження були виконані у лабораторії «Ветеринарна фармація» Сумського національного аграрного університету.

Використовували стружку марки з хвойних та м'яких листяних порід 0,05–0,1 × 6–8 мм. Для підстилки використовували посічену соломку пшеничну та житню. Обрані для дослідження гранули були з суміші хвойних та листяних порід дерев розміром до 6,8×50 мм. Підстилку різних типів розсипали по підлозі перед посадкою птиці товщиною 20–30 см.

Дослідження гігроскопічних властивостей зразків підстилки за допомогою TPD MS. Для дослідження вмісту вологи зразків підстилки використовували установку термопрограмованої мас-спектрометрії (TPD MS). Нагрівали зразки масою 5–10 мг від 40 до 200°C зі швидкістю 15 °C/хв. з одночасною реєстрацією виділення вологи, що виділялася при цьому через

кожну хвилину. За допомогою мас-спектру визначали вміст води [175].

Визначення рН підстилки. Відбирали зразки підстилки відстоювали їх протягом 60 хвилин у дистильованій воді та за допомогою рН-метру визначали рН підстилки. Визначення проводили на початку та по завершенню дослідження через 42 доби.

Дослідження забруднення підстилки мікроорганізмами та еймеріями. Відбирали щотижня зразки підстилки кожного типу разом з каловими масами у стерильний посуд. Додавали 250 мл води та робили десятикратне розведення. Отриману суспензію додавали до селективного середовища. Для виділення ентеробактерій використовували середовище Ендо, для стафілококів – сольовий агар [127]. Вирощування мікроскопічних грибів проводили на середовищі Сабуро [206]. Для культивації клостридій застосовували агаризоване середовище Вільсона-Блера. Після культивації мікроорганізмів у термостаті підраховували кількість колонієутворюючих одиниць в 1 г проби (КУО/г) за допомогою автоматичного лічильника Scan 4000 Ultra HD.

Дослідження зразків підстилки та посліду на еймеріоз проводили методом Фюллеборна. Кількість ооцист еймерій в 1 г проби (ОГП) підраховували за методом S.K. Sadhukhan (2022) [198].

Дослідження підстилки на мікробіологічні показники проводили використовуючи загальноприйняті методики.

Скануюча електронна мікроскопія. Мікроскопію зразків підстилки: солома, стружка та гранула проводили за використання приладу РЕМ 106 (BAT SELMI м. Суми, Україна) в діапазоні електроннооптичних збільшень від 200 до 5 000 кратно [69].

Також в своїй роботі досліджували дезінвазійні властивості засобу Бровадез плюс виробництва НВФ «Бровафарма» [5] відносно ооцист еймерій. В склад дезінфікуючого засобу входить алкілдиметилбензиламонію хлорид, та дидецилдиметиламонію хлорид.

На четвертому етапі досліджень

У виробничих умовах для досліду препарат Авізурил застосовували згідно інструкції для випоювання птиці з питною водою протягом 2 діб у дозі $0,28 \text{ см}^3$ препарату на 1 кг маси тіла птиці на добу, що еквівалентно дозі 7 мг толтразурину на 1 кг маси тіла птиці на добу. Для практичного застосування користувалися дозуванням 1 мл препарату Авізурил на 1 л питної води, яку випоювали птиці протягом 48 годин.

В досліді використали дві групи курей по 16 голів. Дослідна група була спонтанно інвазована збудниками: *E. tenella* і *E. necatrix*. В контрольній групі була клінічно здорова птиця, в посліді якої не було виявлено ооцист еймерій. Для визначення морфологічних і біохімічних показників крові проводили її відбір у птиці з підкрильцевої вени вранці перед годівлею на 1, 5 та 15 добу після курсу задавання препарату. Відбирали від кожної птиці кров і потім переносили у дві пробірки, де до однієї додавали гепарин, а для іншу використовували для того, щоб отримати сироватку крові. У крові проводили визначення кількості еритроцитів та лейкоцитів підрахунками у лічильній камері Горяєва, а вміст гемоглобіну розраховували гемоглобін-ціанідним методом.

Статистичний аналіз. З метою проведення статистичного аналізу отриманих даних використовували метод Фішера-Стьюдента (Fisher, 1948) враховували вірогідність більше 95 % ($p < 0,05$) [109].

Дослідження проводились відповідно до ДСТУ EN ISO/IEC 17025:2019 (2019) [13], з дотриманням правил біоетики та гуманному поводженню з хребетними тваринами 2010/63/ЄС [128] Європейської Конвенції (European convention..., 1986) [102].

Первинні результати досліджень опрацьовані на персональному комп'ютері з використанням прикладного пакету програм *Microsoft Excel for Windows 2013*, та оброблені статистично за методом Стьюдента [22].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Дослідження розповсюдження збудників протозойних хвороб птиці в господарствах Сумської області

На першому етапі досліджень було проведено дослідження розповсюдження збудників протозойних захворювань в господарствах різних форм власності по вирощуванню курей в Сумській області. Встановлено, що в результаті проведених досліджень на виявлення протозойних хвороб птиці в період з 2020 по 2023 рік на базі Сумської регіональної державної лабораторії державної служби України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів отримані дані, що наведені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Результати досліджень на протозойні захворювання птиці по Сумській області

Рік	Кількість проб, що надійшли до лабораторії	еймеріоз		крипто-споридіоз		гістомоноз		трихомоноз	
		кількість позитивних проб	екстенсивність інвазії, %	кількість позитивних проб	екстенсивність інвазії, %	кількість позитивних проб	екстенсивність інвазії, %	кількість позитивних проб	екстенсивність інвазії, %
2020	204	93	45,59	16	7,84	19	9,31	13	6,37
2021	221	103	46,61	14	6,33	17	7,69	12	5,43
2022	206	106	51,46	12	5,83	16	7,77	18	8,74
2023	207	105	50,72	13	6,28	19	9,18	18	8,70
Всього	838	407	48,57	55	6,56	71	8,47	61,00	7,28

В результаті аналізу статистичних даних по протозоозам встановлено, що еймеріоз птиці є найбільш розповсюдженим захворюванням, яке зареєстровано в птахогосподарствах Сумській області. Екстенсивність інвазії змінювалася від 45,59 до 51,46 % і в середньому склала 48,57 %. Також виділяли збудників криптоспоридіозу (EI=6,56 %), гістомонозу (EI=8,47 %) та трихомонозу (EI=7,28 %).

Співвідношення збудників протозойних хвороб у птиці, а саме еймеріозу, трихомонозу, гістомонозу та криптоспоридіозу представлено на рис. 3.1.

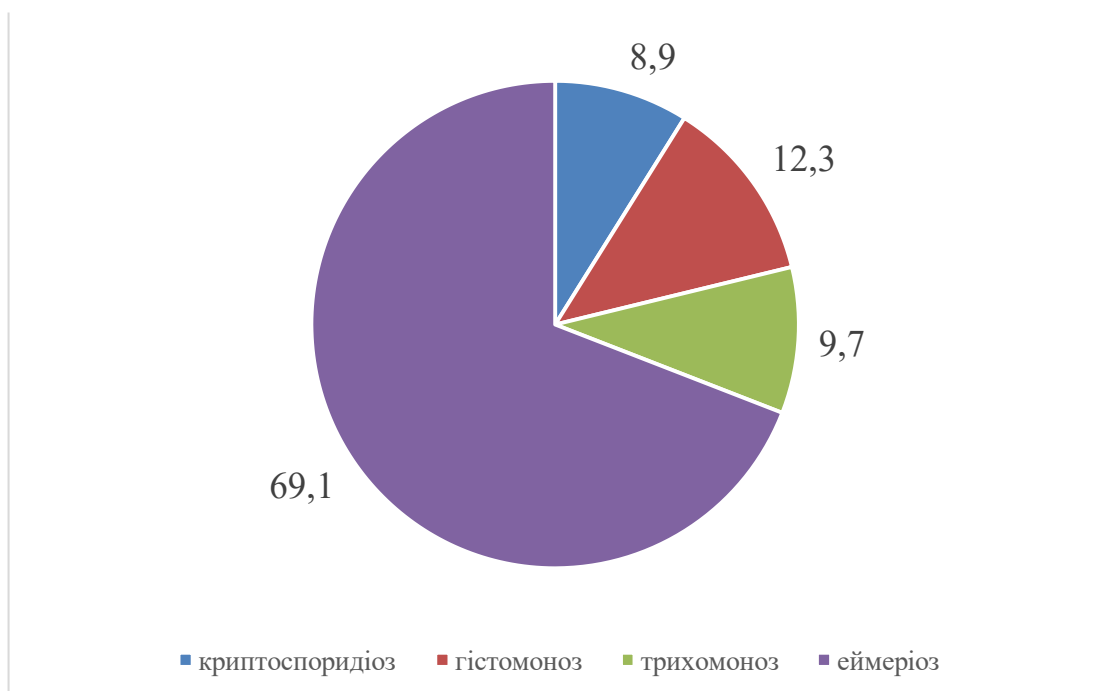


Рис. 3.1 Співвідношення виявлених збудників протозойних хвороб курей.

В результаті аналізу досліджень встановлено, що найбільший відсоток припадає на еймеріоз (69,1 %), на другому місці гістомоноз (12,3 %), на третьому – трихомоноз (9,7 %), на четвертому – криптоспоридіоз (8,9 %).

У зв'язку з переважаючою кількістю виявлених випадків еймеріозу подальші дослідження були направлені на вивчення даного захворювання.

На наступному етапі був проведений моніторинг захворювань на еймеріоз в птахогосподарствах Сумської області Також враховували дані отримані в присадибних господарствах громадян. (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

**Результати досліджень на інвазованість курей еймеріями в
Сумський області**

Господарство	Кількість проб, що досліджувалис я	Кількість позитивни х проб	Екстенсивніст ь інвазії, %	Інтенсивніст ь інвазії, ОГП
Сумський район				
ТОВ «Суми Технокорм»	120	17	14,16	200-1400
СТОВ ім. Шевченка	80	14	17,50	200-8000
Присадибні господарства	70	36	51,42	300-12400
Конотопський район				
ТОВ «Колос-Агро- Трейд»	140	24	17,14	100-700
Присадибні господарства	60	26	43,33	400-9800
Охтирський район				
ТОВ «Старбінс»	80	12	15,00	200-1400
Присадибні господарства	50	21	42,00	400-50600
Шосткинський район				
ФГ «Натон»	90	24	26,66	100-2200
Присадибні господарства	63	24	38,09	300-12600
Роменський район				
ТОВ «Птахоподсервіс Сумська обл., Недригайлівський р-н, село Вільшана»	110	17	15,45	400-1600
ТОВ Птахопродукт- 2007Липоводолинськи й р-н, селище міського типу Липова Долина	95	14	14,73	200-17000
Присадибні господарства	64	18	28,12	300-23600

Аналізуючи отримані дані можемо сказати, що еймеріоз курей зареєстрований як в виробничих так і присадибних господарствах Сумської області в усіх районах. Екстенсивність інвазії коливалась в межах від 14,16 до 51,42 %. Найменшу екстенсивність інвазії відмічали в промислових господарствах.

Проте найбільшу екстенсивність інвазії відмічали в підсобних господарствах, що може свідчити про ефективність та регулярність ветеринарно-санітарних заходів, що проводяться в промислових господарствах.

3.2 Дослідження вікової та сезонної динаміки перебігу еймеріозу у курей

При дослідженні вікової динаміки перебігу еймеріозу у курей встановлено, що більш сприйнятливий до еймеріозу молодняк птиці. Дорослі особини менш схильні до захворювання еймеріозом, що на нашу думку, може бути пов'язано з набуттям природно-вікового імунітету. Результати досліджень кореляції екстенсивності та інтенсивності інвазії при еймеріозі в залежності від віку птиці наведені на рис. 3.2, 3.3.

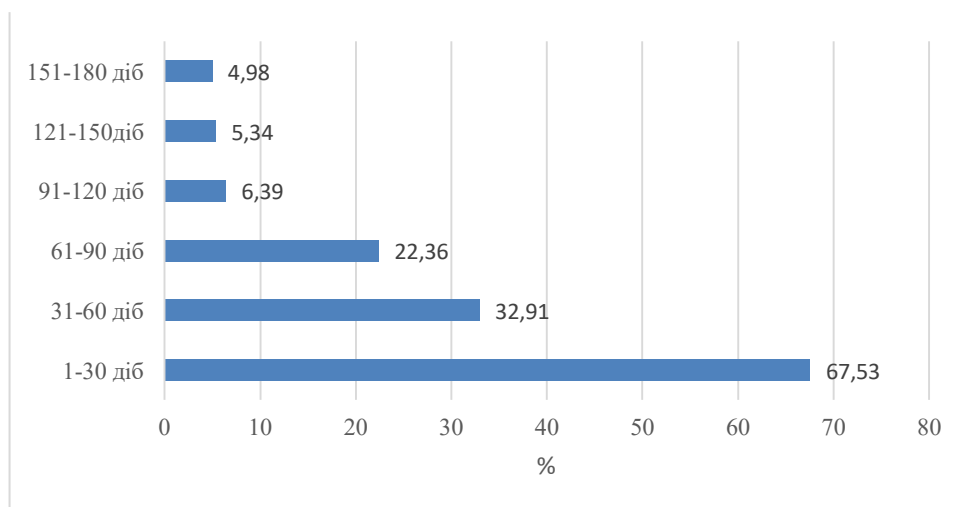


Рис. 3.2 Показники екстенсивності інвазії при еймеріозі в залежності від віку птиці.

Аналіз показників екстенсивності інвазії вказує, що у молодняка птиці до 30 добового віку цей показник досягає 67,53 %, у птиці віком 61-90 діб цей показник вже склав 32,91 %, а у птиці віком 91-120 діб – 6,39 %. В подальшому суттєвих змін в екстенсивності інвазії у птиці віком 91-180 діб відмічене не було, зазначений показник змінювався в межах 4,98-5,34 %.

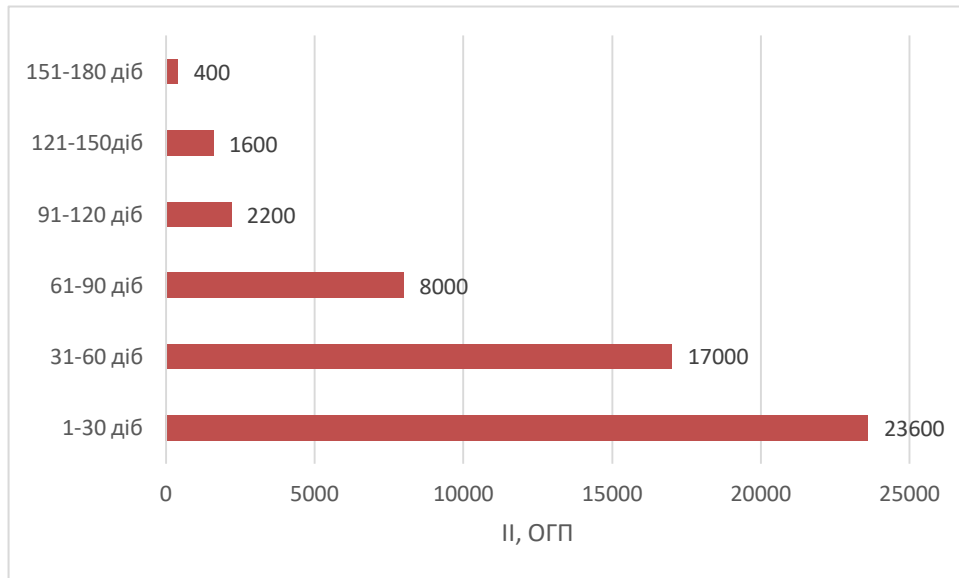


Рис. 3.3 Показники інтенсивності інвазії в залежності від віку птиці.

Аналогічна тенденція також відмічалась щодо показників інтенсивності інвазії: молодняк птиці віком до 1 місяця був найбільш сприйнятливий до захворювання на еймеріоз і показники інтенсивності інвазії досягали 23600 ОГП. З дорослішанням птиці інтенсивність інвазії знижувалась і вже в 2 місячному віці склала 17000 ОГП, а в 3 місячному віці, це показник склав 8000 ОГП. У птиці віком від трьох місяців до півроку відмічали поступове зниження інтенсивності інвазії з 2200 до 400 ОГП.

На наступному етапі досліджень аналізували частоту виникнення випадків захворювань на еймеріоз курей в залежності від пори року (Рис. 3.4).

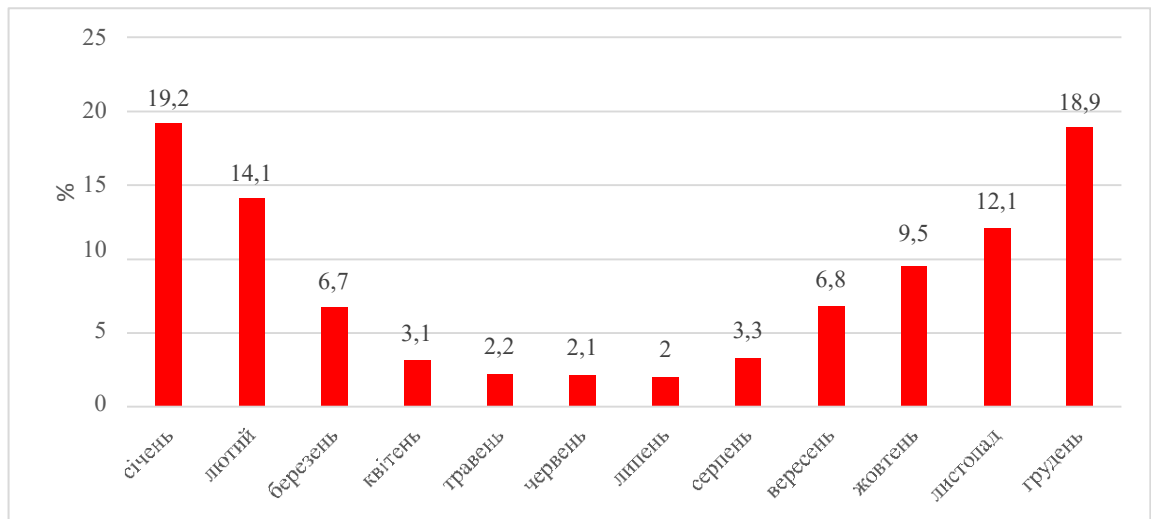


Рис.3.4 Частота виникнення випадків захворювання на еймеріоз у птиці в залежності від місяців року.

Аналізуючи вищезазначені дані, можемо зробити висновок, що перебіг еймеріозу найбільш часто спостерігався в холодний період року з листопада по лютий місяць. Саме на ці чотири місяці припадає 64,3 % усіх випадків виникнення спалахів еймеріозу у курей. На нашу думку, це може бути пов'язано з настанням холодного періоду року, коливанням параметрів мікроклімату приміщення (температура, вологість, накопичення аміаку, сірководню в повітрі, погіршений повітрообмін в приміщенні, недостатність природного освітлення), що в свою чергу впливає на параметри протиеймеріозного імунітету та параметри загальної резистентності птиці. В той же час, теплий період року, протягом восьми місяців (з березня по жовтень) відмічали лише 35,7 % випадків захворювань, що свідчить про забезпечення параметрів мікроклімату, як ключового моменту.

3.3 Дослідження нового протиеймеріозного препарату Авізурил

В своїй роботі проводили дослідження вітчизняного препарату виробництва НВФ «Бровафарма» Авізурил, який в своєму складі містить лише одну діючу речовину – толтразурил. Толтразурил відноситься до синтетичних похідних сполук триазинтріону. Даній сполуці притаманна

протиеймеріозна дія з широким спектром дії на всі стадії внутрішньоклітинного розвитку (мерогонії і гамогонії) еймерій, що паразитують у птиці.

Під дією толтразурилу виникають зміни у мікроструктурній будові еймерій на всіх стадіях їх розвитку. Дія препарату викликає розбухання тілець Гольджі та ендоплазматичної сітки, зміни перинуклеарного простору, пошкодження стінок клітини. Толтразурил сприяє зниженню активності ензимів у системі дихання паразитів. Проявляє протипротозойну активність проти *Eimeria acervulina*, *E. maxima*, *E. brunetti*, *E. necatrix*, *E. mitis*, *E. tenella* у курчат та *E. meleagridis*, *E. adenoides*, *E. meleagrimitis* у індичок.

Відноситься до фармакологічної групи ATCvet QP51A (препарати проти протозойних інфекцій).

Після перорального застосування діюча речовина препарату Авізурил толтразурил повільно всмоктується і чинить свою протиеймеріозну дію на слизові та підслизові шари шлунково-кишкового тракту. Толтразурил виводиться з організму птиці переважно у незміненому вигляді, а також з послідом у вигляді різних метаболітів.

3.3.1 Визначення токсичності препарату Авізурил

Важливою характеристикою препарату є параметри його токсичності, а саме гострої та субтоксичної дози. Це дозволяє розрахувати безпечну дозу препарату для птиці та запобігти накопиченню його залишків в продуктах птахівництва.

На першому етапі для отримання інформації про діапазон доз препарату сформували п'ять груп білих щурів по три голови в кожній. Введення препарату здійснювали використовуючи широкий діапазон доз: 500, 1 000, 2 000, 3 000 мг 2,5 % розчину препарату на 1 кг ваги (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

**Результати дослідження гострої токсичності препарату Авізурил при
внутрішньошлунковому введенні білим щурам**

№ групи дослідів	Дози препарату Авізурил, мг/кг маси	Загинуло / вижило, тварин
1	500,0	0/3
2	1000,0	0/3
3	2000,0	3/0
4	3000,0	3/0

В подальшому були проведені дослідження враховуючи що доза препарату 1000 мг/кг не викликала загибелі тварин, а доза 2000 мг/кг викликала загибель усієї групи тварин. Дослідним щурам вводили препарат Авізурил з шагом 100 мг/кг починаючи з дози 1000 мг/кг до дози 2000 мг /кг маси тіла.

Для випробування кожного дозування використовували по 5 щурів (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

**Визначення гострої токсичності препарату Авізурил при
внутрішньошлунковому введенні білим щурам**

Група тварин	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Доза препарату, Авізурил мг /кг	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
Загинуло тварин	0	1	1	1	1	2	2	3	3	4	5
Вижило тварин	5	4	4	4	4	3	3	2	2	1	0

За даними, наведеними в табл. 3.4, встановлено, що токсичний вплив препарату Авізурил на дослідних тварин відмічається при введенні в дозі від 1100 мг/кг. Загибель лабораторних щурів відмічали в кількості від однієї голови до п'яти в залежності від дози.

Спираючись на отримані дані провели визначення середньосмертельних доз за методом Г. Першина (1939, 1950) (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Визначення гострої токсичності препарату Авізурил при внутрішньошлунковому введенні щурам за Г. Першином

Дози засобу, мг/кг маси	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
Результати, що спостерігалися, загинуло /вижило тварин	0/5	1/4	1/4	1/4	1/4	2/3	2/3	3/2	4/1	4/1	5/0
Відсоток тварин, які загинули	0	20	20	20	20	40	40	60	80	80	100
a + b	1000	2100	2300	2500	2700	2900	3100	3300	3500	3700	3900
m – n	0	20	0	0	0	20	0	20	20	0	20
(a + b) • (m – n)	0	42000	0	0	0	58000	0	66000	70000	0	78000

$$\frac{[(\quad) (\quad)]}{\quad}$$

Для порівняння отриманих результатів токсичності різними методами також проводили визначення середньосмертельних доз препарату Авізурил за методом Г. Кербера (1931) (табл. 3.6).

Виходячи з даних про розрахунок середньосмертельної дози препарату Авізурил при введенні в шлунок за Г. Кербером (1931), встановлено, що DL_{50} для білих щурів становить 1570 мгзасобу на 1 кг маси тварини.

Таблиця 3.6

**Визначення гострої токсичності препарату Авізурил при
внутрішньошлунковому введенні білим щурам за Г. Кербером**

Дози засобу, мг /кг	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
Вижило тварин	5	4	4	4	4	3	3	2	1	1	0
Загинуло тварин	0	1	1	1	1	2	2	3	4	4	5
Z	0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,5	2,0	2,5	3,5	4,0	4,5
D	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
z d	0	50	100	100	100	150	200	250	350	400	450

()

мг/кг

Також нами був проведений розрахунок середньолетальної дози за допомогою комп'ютерної програми LD50 (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

**Результати розрахунку гострої токсичності препарату Авізурил
при внутрішньошлунковому введенні білим щурам за допомоги
програми LD50**

Показник	Значення, мг/кг
LD16	1160,75307877163
LD50	1635,13394813691
LD84	2109,51481750219
LD100	2346,70525218484

Таким чином в результаті аналізу таблиці 3.7 встановлено, що середньолетальна доза препарату Авізурил при розрахунку програмою LD50 складає 1635,13 мг/кг.

Для отримання середнього показника гострої токсичності препарату Авізурил провели розрахунок середнього арифметичного показника токсичності отриманих при розрахунках за методом Першина, Кербера та програмою LD50.

_____ мг/кг

Таким чином, можемо зробити висновок, що в результаті проведених розрахунків показник середньосмертельної дози препарату Авізурил складає 1591,71 мг/кг.

При розтині щурів, що загинули від гострого отруєння відмічали гіперемією та набряк слизової оболонки шлунку й кишечника, застійні явища в легенях серці та печінці, збільшення селезінки.

На наступному етапі досліджень визначали субтоксичну дозу препарату Авізурил. При спостереженні за білими щурами встановили, що після 3-х годин після введення препарату Авізурил через зонд у шлунок в субтоксичній дозі у тварин спостерігали явища пригнічення центральної нервової системи й задухи. Впродовж перших 24 годин більшість лабораторних тварин гинула. При подальшому спостереженні за живими білими щурами, встановлено пригнічення рухової реакції протягом наступних 24-72 год. Також, відмічали у дослідних тварин зниження реактивності та агресивності, рухової активності, збудженості, зменшення частоти дихання, знижену реакцію на дотик і больові подразнення (табл. 3.8).

Після розтину загиблих лабораторних тварин встановили наступні зміни: печінка мала гладеньку й блискучу поверхню, черевна порожнина має гладенькі, блискучі, дещо зволожені стінки; парієнтальна та вісцеральна плевра гіперемійована; спайок та випотів на ній не виявлено; легенева

тканина рожевого кольору, кровонаповнена, потовщення відсутні, еластичної консистенції; зміни в навколосерцевій сумці й серці не відмічались.

Таблиця 3.8

**Вплив субтоксичної дози препарату Авізурил при
внутрішньошлунковому введенні на загальні функціональні показники
дослідних щурів**

Показники	Час спостереження, год.		
	6	24	72
Реакції в поведінці:			
агресивність	-2	-1	0
збудженість	-1	-1	0
реактивність	-1	-0	0
рухова активність	-2	-1	0
Нервово-м'язові реакції:			
реакція на больові подразнення	-1	0	0
сила хватки	-1	0	0
судоми при ході	-1	0	0
тремор	0	0	0
Вегетативні реакції:			
кількість фекальних мас	незначне збільшення		
колір сечі	без змін		
колір слизових оболонок	без змін		
консистенція фекальних мас	напіврідка		
розмір зіниці	без змін		
стан шерстяного покриву	без змін		
частота дихання	сповільнена		
частота сечовиділення	без змін		
частота скорочення серця	без змін		

Примітки: 0 – ефект відсутній; «-» – гальмування ефекту

Крім цього відмічали розширення венозних синусів та коронарних судин, їх гіперемію; також відмічали розширення піальних судин головного мозку, що відповідає гіпоксичному стану.

При проведенні подальших спостережень протягом 14 діб за лабораторними тваринами, в них відмічали ознаки загальної інтоксикації

За результатами проведених досліджень (табл. 3.9) встановлено, що препарат Авізурил ефективно знижує кількість еймерій вже на першу добу після застосування. Екстенсефективність даного препарату склала 40 %, а інтенсивність інвазії знизилась до 1200 ооцист в одному грамі посліду.

Дослідження проведені на п'яту добу свідчать про продовження лікувальної дії препарату Авізурил. Еймерії виявлені лише в 20 % поголів'я, а інтенсивність інвазії у хворої птиці знизилась до 900 ооцист в одному грамі посліду.

При вивченні показників на 15 добу після застосування лікування встановлено, що еймерій виявляли лише в однієї птиці, що склало 6,2 % від загальної кількості в дослідній групі (16 голів). Інтенсивність інвазії при цьому склала 200 ооцист в одному грамі посліду.

В результаті дослідів можемо зробити висновок, що застосування препарату Авізурил, який володіє високими лікувальними властивостями, сприяло зниженню екстенсивності і інтенсивності інвазії у дослідної птиці упродовж всього періоду спостережень під час експерименту.

Застосування препарату Авізурил також впливало на перебіг хвороби, а саме припинення поносу на третю добу після його застосування у всіх курей в дослідній групі. Також відмічалось покращення апетиту та відновлення рухової активності дослідної птиці.

Важливим елементом в гомеостазі птиці є морфологічні показники крові та біохімічні показники сироватки крові.

В подальшому були проведені дослідження впливу препарату Авізурил на морфологічні показники крові курей, результати яких наведено в табл. 3.10.

Аналізуючи результати досліджень можемо сказати, що морфологічні показники крові хворих на еймеріоз курей вірогідно відрізняються від показників здорової птиці, що знаходилась в контрольній групі. В дослідній групі відмічалась еритропенія, різниця зі здоровою птицею склала 11,4 %.

Таблиця 3.10

**Морфологічні показники крові курей при застосуванні препарату
Авізурил ($M \pm m$, $n=10$)**

Показники		Контрольна група	Дослідна група			
			до лікування	на 1 добу	на 5 добу	на 15 добу
Еритроцити, Т/л		$3,5 \pm 0,1$	$3,1 \pm 0,1^{**}$	$3,2 \pm 0,1$	$3,3 \pm 0,1$	$3,4 \pm 0,2$
Лейкоцити, Г/л		$33,1 \pm 1,2$	$39,9 \pm 1,3^{***}$	$39,1 \pm 0,8^{***}$	$35,7 \pm 0,7$	$34,1 \pm 0,8$
Лейкограма, %	Базофіли	$2,1 \pm 0,1$	$3,0 \pm 0,2^{***}$	$2,8 \pm 0,2^{**}$	$2,3 \pm 0,3$	$2,2 \pm 0,2$
	Еозинофіли	$8,1 \pm 0,3$	$13,8 \pm 0,7^{***}$	$12,9 \pm 0,7^{***}$	$10,8 \pm 0,2^{***}$	$8,6 \pm 0,3$
	Псевдоеозинофіли	$29,0 \pm 1,4$	$20,6 \pm 0,8^{***}$	$21,9 \pm 1,1^{***}$	$25,3 \pm 1,5$	$28,3 \pm 1,4$
	Лімфоцити	$56,1 \pm 2,3$	$58,5 \pm 1,7$	$58,3 \pm 0,9$	$57,2 \pm 1,5$	$56,3 \pm 1,8$
	Моноцити	$4,7 \pm 0,3$	$4,1 \pm 0,2$	$4,1 \pm 0,3$	$4,4 \pm 0,3$	$4,6 \pm 0,2$

- $P < 0,05$, **- $P < 0,01$, *- $P < 0,001$ в порівнянні з контрольною групою*

Кількість еритроцитів під дією препарату Авізурил відновилась, і на 15 добу досліджень різниця між дослідною та контрольною групою була невірогідною.

Під дією еймерій в крові хворої птиці збільшилась кількість лейкоцитів. При застосуванні препарату відмічали поступове зменшення їх рівня до показника $34,1 \pm 0,8$ Г/л, що вірогідно не відрізнявся від показників курей контрольної групи.

При застосуванні препарату Авізурил відмічали зміни в лейкоцитарній формулі: на 15 добу після лікування кількість базофілів вірогідно зменшилась на 0,8 % порівняно з показниками хворої птиці, також відмічали вірогідне зменшення еозинофілів на 5,2 %. Проте кількість псевдоеозинофілів вірогідно зростала і на 15 добу після початку лікування збільшилась на 7,7 %. Одночасно зменшувалась кількість лімфоцитів на 2,2 % та зростала кількість моноцитів на 0,5 %. Зазначені зміни в лейкоцитарній формулі свідчать про протизапальний ефект препарату Авізурил.

Також відмічали зміни біохімічних показників сироватки крові курей (табл. 3.11.).

Таблиця 3.11

Біохімічні показники сироватки крові курей під час лікування від еймеріозу препаратом Авізурил ($M \pm m$, $n=10$)

Показники	Контрольна група	Дослідна група			
		До лікування	На 1 добу	На 5 добу	На 15 добу
АлАТ, Од/л	13,0 $\pm$ 0,7	16,4 $\pm$ 0,8**	15,6 $\pm$ 0,3**	14,2 $\pm$ 0,4	13,1 $\pm$ 0,4
Альбуміни, г/л	21,2 $\pm$ 0,8	16,3 $\pm$ 0,9***	16,9 $\pm$ 0,8***	18,1 $\pm$ 0,5**	20,9 $\pm$ 0,7
АсАТ, Од/л	98,6 $\pm$ 3,7	118,7 $\pm$ 4,9**	113,7 $\pm$ 4,8*	105,6 $\pm$ 3,9	99,8 $\pm$ 3,8
Гемоглобін, г/л	94,6 $\pm$ 3,5	75,2 $\pm$ 2,8**	77,8 $\pm$ 2,7**	82,3 $\pm$ 1,4**	93,9 $\pm$ 2,6
Загальний білірубін, мкмоль/л	3,9 $\pm$ 0,3	5,6 $\pm$ 0,3***	5,2 $\pm$ 0,3**	4,9 $\pm$ 0,2*	3,7 $\pm$ 0,2
Загальний білок, г/л	61,2 $\pm$ 1,9	53,7 $\pm$ 2,0*	54,7 $\pm$ 2,1*	58,2 $\pm$ 3,1	62,6 $\pm$ 2,1
Загальний Кальцій, ммоль/л	4,2 $\pm$ 0,2	3,6 $\pm$ 0,1*	3,7 $\pm$ 0,3	3,9 $\pm$ 0,4	4,0 $\pm$ 0,2
Креатинін, мкмоль/л	82,7 $\pm$ 2,4	97,1 $\pm$ 4,1**	96,3 $\pm$ 2,1**	90,1 $\pm$ 2,7	84,1 $\pm$ 2,9
Лужна фосфатаза, Од/л	110,5 $\pm$ 3,7	122,1 $\pm$ 3,1*	119,5 $\pm$ 3,2	112,7 $\pm$ 4,1	110,3 $\pm$ 2,6
Сечовина, ммоль/л	4,2 $\pm$ 0,3	5,6 $\pm$ 0,4*	5,1 $\pm$ 0,6	4,7 $\pm$ 0,5	4,3 $\pm$ 0,2
Холестерол, ммоль/л	1,4 $\pm$ 0,1	1,7 $\pm$ 0,2	1,6 $\pm$ 0,1	1,5 $\pm$ 0,2	1,5 $\pm$ 0,1

*- $P < 0,05$, **- $P < 0,01$, ***- $P < 0,001$ в порівнянні з контрольною групою

Застосування препарату Авізурил позитивно вплинуло на стан печінки та стан загального гомеостазу організму птиці, що проявляється відновленням біохімічних показників сироватки крові курей до показників характерних для неураженої еймеріозом птиці. Показники АлАТ на 15 добу

вірогідно знизилась на 20,1 %; також показники АсАТ знизилась на 15,9 %; рівень креатиніну також знизився з $97,1 \pm 4,1$ до $84,1 \pm 2,9$ мкмоль/л, порівняно до лікування. Аналогічна тенденція було відмічена з такими показниками як лужна фосфатаза, сечовина та холестерол, рівень яких на 15 добу лікування не мав вірогідної різниці з показниками птиці контрольної групи.

В той же час на 15 добу спостережень відмічали тенденцію до зростання рівнів альбумінів на 28,22 %, гемоглобіну на 24,86 %, загального білку на 16,57 %, загального Кальцію на 11,11 %, порівняно зі станом до лікування. Біохімічні показники сироватки крові курей на 15 добу не мали вірогідної різниці з аналогічними показниками контрольної групи, що свідчить про лікувальний ефект препарату Авізурил.

3.4 Дослідження дезінфекційного засобу Суходез

Також важливими факторами в виникненні спалахів еймеріозу птиці є стан та властивості підстилки. Для проведення дослідів використовували дезінфекційний засіб Суходез, виробництва НВФ «Бровафарма», який додавали до підстилки згідно настанови.

3.4.1 Дослідження дезінвазійних властивостей засобу Суходез в експериментальних умовах

Важливим фактором забезпечення благополуччя стада щодо еймеріозів є вчасна та ефективна обробка птахівничих приміщень та підстилки ефективними протиеймеріозними засобами. Еймерії відносяться до групи високостійких організмів до засобів хімічної дезінвазії. Для перевірки ефективності дезінвазійних властивостей проводили дослідження вітчизняного дезінфекційного засобу Суходез.

В своїх дослідях використали збудника еймеріозу птиці *Eimeria tenella* та засіб Суходез, який застосовували в різній концентрації починаючи з 0,5 % до 3,0 % з шагом 0,5 та експозиції від 10 до 240 хв. В якості контролю використовували дистильовану воду. Результати наведені в табл. 3.12.

Таблиця 3.12

**Дезінвазійна ефективність (ДЕ) засобу Суходез щодо ооцист
Eimeria tenella, %**

Експозиція, хв.	Концентрація засобу Суходез, %						Контроль, Н ₂ О
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	-
10	4,8	4,9	5,3	18,2	24,7	32,3	-
30	7,6	12,3	27,3	52,9	74,2	100	-
60	20,5	31,2	58,6	88,3	100	100	-
180	24,3	49,4	82,4	100	100	100	-
240	28,6	59,4	93,6	100	100	100	-

Аналізуючи отримані дані, можемо сказати, при застосуванні деззасобу в концентрації 0,5, 1,0, 1,5 % не було досягнуто 100 % дезінвазійної ефективності, проте застосування засобу Суходез в 2 % концентрації за експозиції 180 хв. забезпечує припинення споруляції та стискання цитоплазми *Eimeria tenella*. Подальше збільшення концентрації дезінфікуючого засобу, дозволило встановити зворотно пропорційну залежність між концентрацією деззасобу та експозицією. 2,5 % концентрація засобу Суходез забезпечила дезінвазійний ефект за експозиції 60 хвилин, в свою чергу 3 % концентрація дезінфектанту спричинила порушення цілісності еймерій вже при експозиції 30 хвилин, аналогічний ефект був відмічений і при більшій експозиції, що свідчить про ефективність дезінфікуючого засобу.

Відповідно дезінфікуючий засіб Суходез у досліджуваних концентраціях (2-3 %) спричиняє уповільнення та повністю припиняє розвиток ооцист *Eimeria tenella* та спричинює їх подальший лізис і таким чином, може бути рекомендований до застосування у виробництво.

3.4.2 Результати визначення впливу деззасобу Суходез на гігроскопічні властивості підстилки

В більшості випадків в якості підстилки в птахівничих господарствах використовують такі види субстрату: солома, тирса, стружка, гранули. Важливим показником кожного субстрату є гігроскопічні властивості підстилки, що використовується при підлоговому утримуванні птиці. На першому етапі досліджень визначали гігроскопічні властивості підстилки (табл. 3.13).

Таблиця 3.13

Вміст вологи у різних типах підстилки контрольних приміщень, ($M \pm m$, $n=5$)

Тип підстилки	Гігроскопічна властивість, %						
	початок експерименту	7 доба	14 доба	21 доба	28 доба	35 доба	42 доба завершення експерименту
1К солома	15,22± 0,06	21,12± 0,09	27,56± 1,12***	32,23± 1,16***	36,54± 1,20***	46,54± 3,21***	56,30± 3,35***
2К стружка	15,35± 0,04	19,42± 0,08	24,18± 1,10***	26,48± 1,15***	32,25± 1,13***	39,12± 2,14***	43,48± 3,36***
3К гранула	10,14± 0,07	12,10± 0,06***	16,14± 0,03***	20,35± 1,34***	24,76± 1,17***	30,23± 1,15***	33,18± 1,20***

Примітки: *** $P < 0,001$ – результати вірогідні порівняно з початком експерименту.

У першому контрольному приміщенні вологість солом'яної підстилки збільшувалась на сьому добу – на 38,76 %, на чотирнадцяту – на 81,07 %

(* $P < 0,001$), на двадцять першу – на 111,76 %, на двадцять восьму – на 140,07 %, на тридцять п'яту – на 205,78 %, на сорок другу – на 269,90 %, порівняно з початком експерименту.

Вочевидь солом'яна підстилка має достатній рівень вологопоглинаючої здатності перші два тижні. Потім із збільшенням терміну використання підстилки, навіть при умові періодичного підсипання свіжої, відмічається тенденція збільшення вологості.

У контрольному приміщенні зі стружкою гігроскопічна властивість підстилки збільшувалась на сьому добу – на 26,51 %, на чотирнадцяту – на 57,52 % ($P < 0,001$), на двадцять першу – на 72,50 %, на двадцять восьму – на 110,09 %, на тридцять п'яту – на 154,85 %, на сорок другу – на 183,25 %. Стружка в якості підстилки показує більш високу вологопоглинаючу здатність, порівняно з соломою.

У групі, де було застосована гранульована підстилка, поступово погіршувались гігроскопічні властивості на сьому добу – на 19,32 %, на чотирнадцяту – на 59,17 % (* $P < 0,001$), на двадцять першу – на 100,69 %, на двадцять восьму – на 144,18 %, на тридцять п'яту – на 198,12 %, на сорок другу – на 227,21 %, у порівнянні з початковим значенням.

У дослідних приміщеннях, де додавали два рази на тиждень сухий порошкоподібний дезінфікуючий засіб вологоутримуюча здатність підстилки зменшувалась відносно повільно, порівняно з контрольними приміщеннями (табл. 3.14).

У дослідному приміщенні з солом'яною підстилкою вологість підвищилась на сьому добу – на 21,32 %, на чотирнадцяту – на 33,37 %, на двадцять першу – на 47,79 %, на двадцять восьму – на 72,02 % (* $P < 0,001$), на тридцять п'яту – на 80,57 %, на сорок другу – на 86,70 %, порівняно з початком експерименту. Солома з додаванням порошкоподібного дезінфікуючого засобу втрачає гігроскопічні властивості в два рази повільніше, ніж контрольна.

Таблиця 3.14

**Вміст води у різних типах підстилки дослідних приміщень,
M±m, n=5**

Тип підстилки	Гігроскопічна властивість, %						
	початок експерименту	7 доба	14 доба	21 доба	28 доба	35 доба	42 доба завершення експерименту
1Д солома	15,19± 0,04	18,43± 0,08*	20,26± 0,15	22,45± 0,22	26,13± 1,22*	27,43± 1,25*	28,36± 1,35*
2Д стружка	15,18± 0,05	17,40± 0,07	18,22± 0,14	20,07± 0,19	22,25± 1,13*	25,12± 1,34*	27,39± 1,36*
3Д гранула	10,34± 0,04	11,15± 0,05	12,09± 0,19	13,22± 0,21	14,05± 1,15*	15,45± 1,23*	18,29± 1,32*

*Примітки: *P<0,001 – результати вірогідні порівняно з початком експерименту.*

У другому дослідному приміщенні підстилка втрачала вологопоглинаючу здатність на сьому добу – на 14,62 %, на чотирнадцяту – на 20,02 %, на двадцять першу – на 32,21 %, на двадцять восьму – на 46,57 %(*P<0,001), на тридцять п'яту – на 65,48 %, на сорок другу – на 80,43 %. У приміщенні, де в якості підстилки використовували стружку з додаванням дезінфектанту підвищення води відбувалось повільніше ніж в контролі та в соломі.

Гігроскопічні властивості підстилки у третьому дослідному приміщенні знижувались на сьому добу – на 7,83 %, на чотирнадцяту – на 16,92 %, на двадцять першу – на 30,37 %, на двадцять восьму – на 35,88 %(*P<0,001), на тридцять п'яту – на 49,41 %, на сорок другу – на 76,88 %, порівняно з початком експерименту.

Вологопоглинаюча здатність гранульованої підстилки з додаванням дезінфектанту підтримувалась на високому рівні практично весь період експерименту, порівняно з іншими видами підстилки.

3.4.3 Результати визначення рН підстилки під дією засобу Суходез

Середнє значення рН підстилки на чотирнадцяту добу у контрольних приміщеннях збільшилось у 1К – на 5,30 %, у 2К – на 3,92 %, у 3К – на 5,69 %, порівняно з сьомою добою (рис. 3.5).

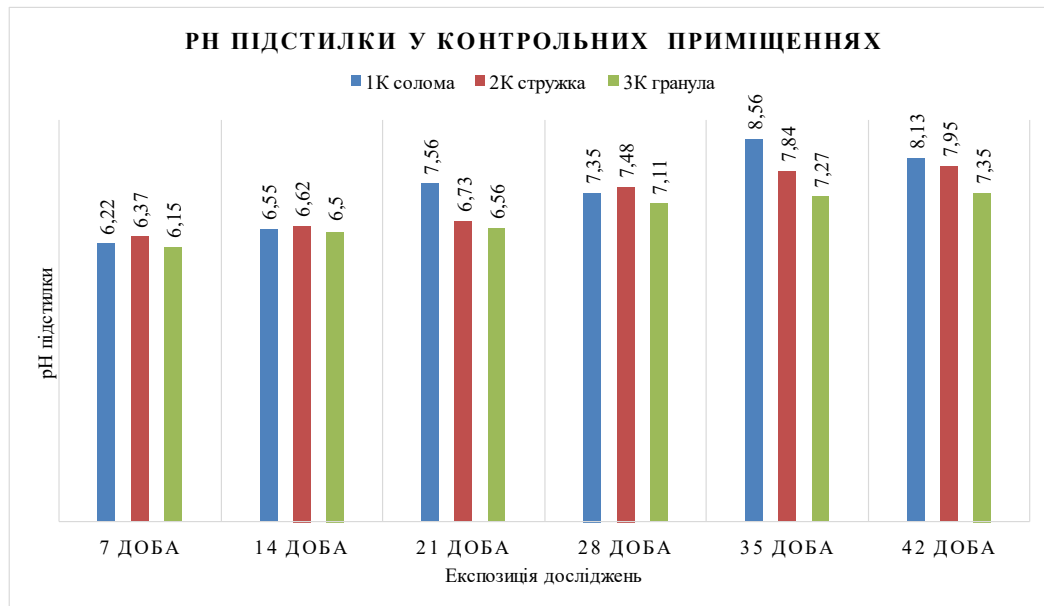


Рис. 3.5 Показник рН підстилки у контрольних приміщеннях для утримання птиці на глибокій підстилці різного типу.

На двадцять першу добу експерименту рН підстилки збільшилось у 1К – на 21,54 %, у 2К – на 5,65 %, у 3К – на 6,66 %. Показник рН на двадцять восьму добу досліджень збільшився у першому контрольному приміщенні на 18,16 %, у другому – на 17,42 %, у третьому – на 15,60 %. Показники рН у всіх видах підстилки поступово зміщувався у лужний бік, що обумовлювало спектр росту мікроорганізмів.

Середнє значення рН підстилки на тридцять п'яту добу експерименту збільшилось у першому дослідному приміщенні на 37,62 %, у другому – на 23,07 %, у третьому – на 18,21 %. На момент завершення експерименту показник рН підстилки виріс у 1К – на 30,70 %, у 2К – на 24,80 %, у 3К – на

19,51 %. Гранульована підстилка мала на сорок другу добу найнижче середнє значення рН, порівняно з соломою та стружкою.

У дослідних приміщеннях, де до підстилки додавали в присутності птиці порошкоподібний дезінфектант Суходез показник рН мав тенденцію до збільшення протягом експерименту (рис. 3.6).

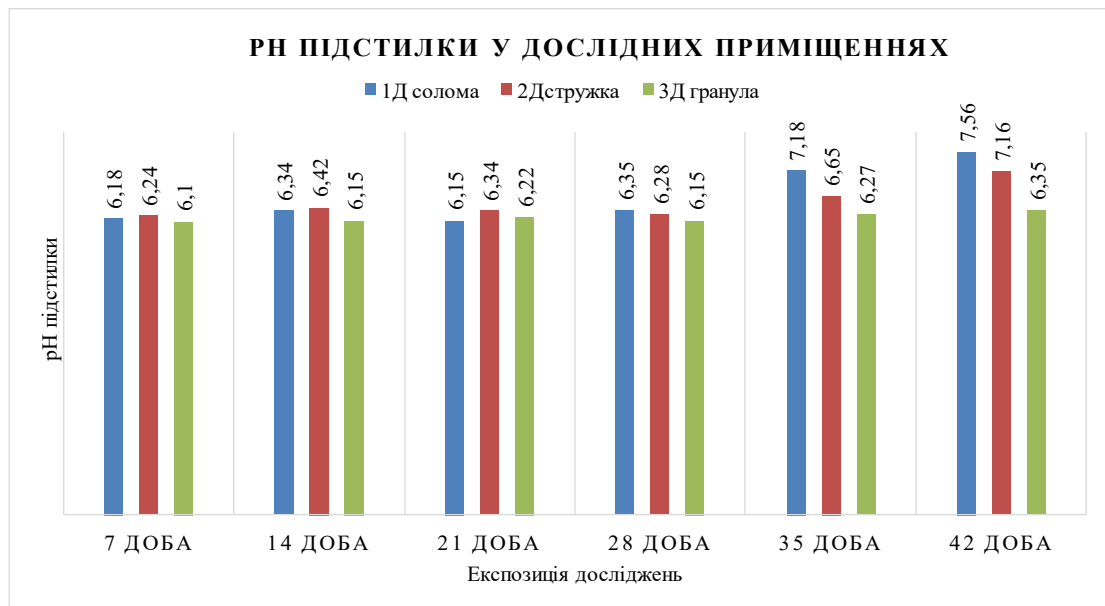


Рис. 3.6 Показник рН підстилки у дослідних приміщеннях для утримання птиці на глибокій підстилці різного типу.

На чотирнадцяту добу експерименту значення рН підстилки збільшилось у першому дослідному приміщенні на 2,58 %, у другому – на 2,88 %, у третьому – на 0,81 %, порівняно з сьомою добою. Показник рН на двадцять першу добу зменшився у першому приміщенні – на 0,48 %, збільшився у другому – на 1,60 %, у третьому – на 1,96 %. Додавання до підстилки дезінфектанту Суходез уповільнює зсув значення рН у лужний бік.

На двадцять восьму добу досліджень показник рН збільшився у групі 1Д – на 2,75 %, у групі 2Д – на 0,64 %, у групі 3Д – на 0,81 %. Середній показник рН на тридцять п'яту добу експерименту збільшився у першому приміщенні на 16,18 %, у другому – на 6,57 %, у третьому – на 2,78 %. На момент завершення експерименту рН збільшилось у першому дослідному

приміщенні на 22,33 %, у другому – на 14,74 %, у третьому – на 4,09 %. На сорок другу добу у підстильці гранула з додаванням порошкоподібного сухого дезінфектанту показник рН практично не збільшився.

3.4.4 Вплив дезінфекційного засобу Суходез на забруднення підстилки мікроорганізмами та еймеріями

У пташнику в результаті тривалої експлуатації підстилка просочується вологою та послідом. Також в приміщенні концентрується велика кількість мікроорганізмів, які уражують птицю. Визначали накопичення мікрофлори в різних типах підстилки протягом експерименту. Накопичення мікрофлори в приміщенні з підстилкою солома наведено на рис. 3.7.

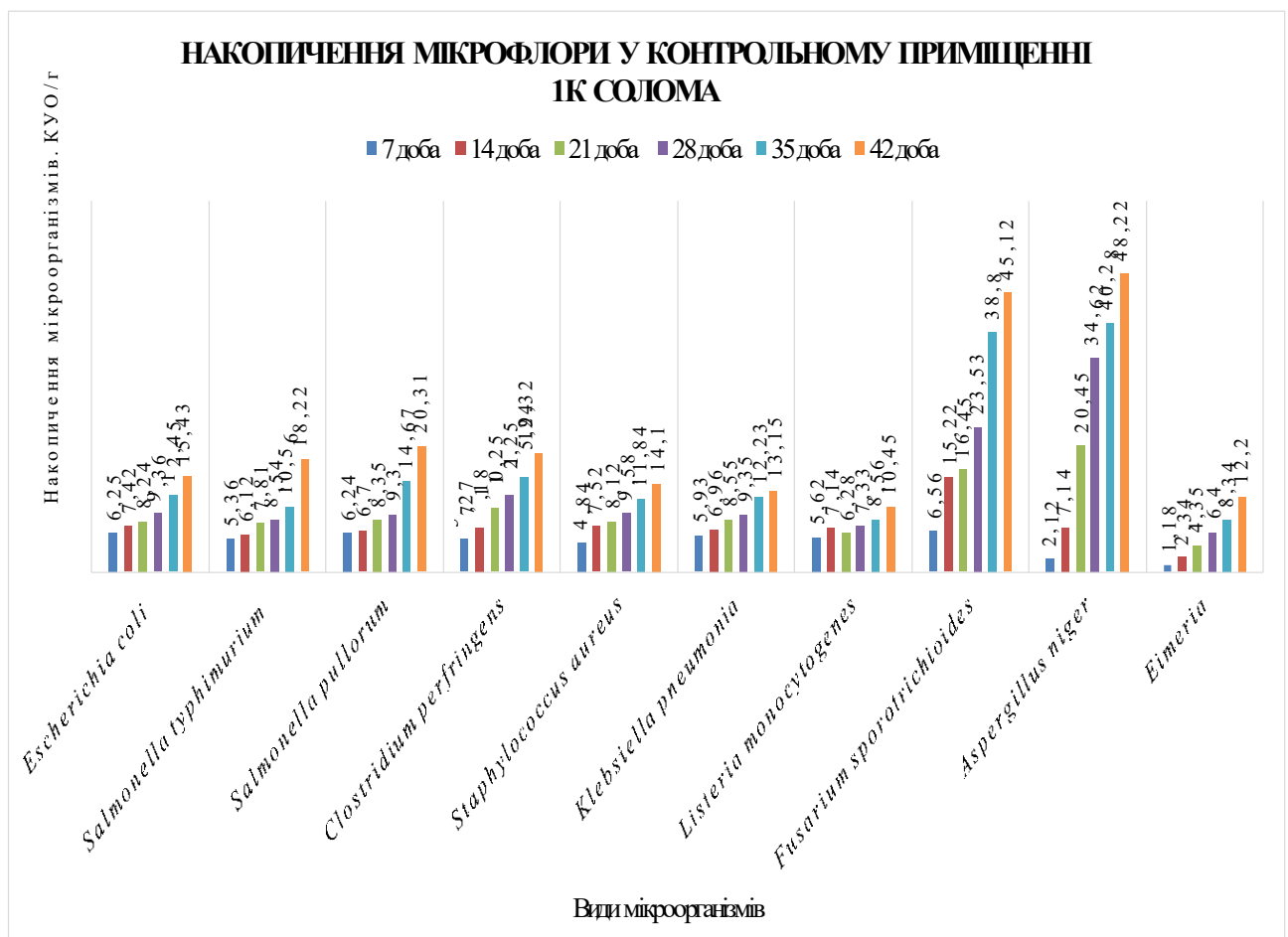


Рис. 3.7 Накопичення мікроорганізмів у контрольному приміщенні з підстилкою солома.

Накопичення мікроорганізмів у підстилці визначали протягом 42 діб (КУО/г) мікробних тіл. У солом'яній підстилці контрольного приміщення вміст *Escherichia coli* на чотирнадцяту добу збільшився на 18,72 %, на двадцять першу – на 31,84 %, на двадцять восьму – на 49,76 %, на тридцять п'яту – на 99,2 %, на сорок другу – на 146,88 %, порівняно з сьомою добою досліджень.

Вміст *Salmonella typhimurium* збільшився на чотирнадцяту добу на 14,17 %, на двадцять першу – на 45,70 %, на двадцять восьму – на 59,32 %, на тридцять п'яту – на 97,01 %, на сорок другу – на 239,92 %.

У солом'яній підстилці після двадцять першої доби збільшується кількість кишкових мікроорганізмів практично на 50 %. Так вміст *Salmonella pullorum* на чотирнадцяту добу на 7,37 %, на двадцять першу – на 33,81 %, на двадцять восьму – на 49,03 %, на тридцять п'яту – на 135,09 %, на сорок другу – на 225,48 %.

На чотирнадцяту добу експерименту вміст *Clostridium perfringens* збільшився на 36,24 %, на двадцять першу – на 94,49 %, на двадцять восьму – на 132,44 %, на тридцять п'яту – на 189,18 %, на сорок другу – на 266,60 %.

Вміст *Staphylococcus aureus* на чотирнадцяту добу збільшився на 55,37 %, на двадцять першу – на 67,76 %, на двадцять восьму – на 97,93 %, на тридцять п'яту – на 144,62 %, на сорок другу – на 191,32 %.

Не зважаючи на те, що з віком птиці склад мікрофлори змінюється, однак у підстилці мікроорганізми мали тенденцію до накопичення.

Накопичення *Klebsiella pneumonia* на чотирнадцяту добу складало 17,36 %, на двадцять першу збільшилось на 44,18 %, на двадцять восьму – на 57,67 %, на тридцять п'яту – на 106,23 %, на сорок другу – на 121,75 %.

Вміст мікробних тіл *Listeria monocytogenes* на чотирнадцяту добу збільшився на 27,04 %, на двадцять першу – на 11,74 %, на двадцять восьму – на 23,60 %, на тридцять п'яту – на 52,31 %, на сорок другу – на 85,94 %.

Мікроскопічні гриби добре розвиваються у вологому середовищі солом'яної підстилки (рис. 3.8).

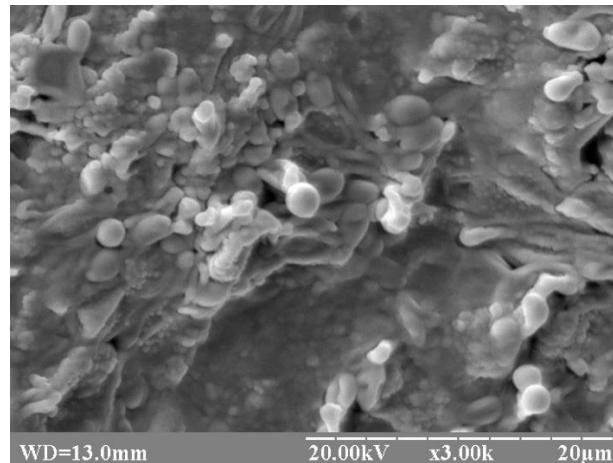


Рис. 3.8 Растрове електронно-мікроскопічне зображення колоній мікроскопічних грибів у зразку солом'яної підстилки.

Спори гриба *Fusarium sporotrichioides* з'являються в підстилці двома шляхами: разом з кормом та у необробленій термічним способом соломі. Вміст *Fusarium sporotrichioides* на чотирнадцяту добу збільшився на 132,0 %, на двадцять першу – на 150,76 %, на двадцять восьму – на 258,68 %, на тридцять п'яту – на 491,46 %, на сорок другу – на 711,51 %. При накопиченні значної кількості мікроскопічних грибів у підстилці вона стає небезпечним джерелом спор, які уражують птицю і викликають захворювання та загибель.

Ріст колоній *Aspergillus niger* збільшився на чотирнадцяту добу на 236,79 %, на двадцять першу – на 864,62 %, на двадцять восьму – на 1533,01 %, на тридцять п'яту – на 1800 %, на сорок другу – на 2174,52 %.

Уражена птиця виділяє разом з послідом у підстилку ооцисти *Eimeria*, які призводять до захворювання – еймеріоз. На чотирнадцяту добу кількість ооцист *Eimeria* збільшилася на 98,30 %, на двадцять першу – на 268,64 %, на двадцять восьму – на 442,37 %, на тридцять п'яту – на 606,77 %, на сорок другу – на 933,89 %.

У контрольному приміщенні з підстилкою стружка кількість *Escherichia coli* збільшилась на чотирнадцяту добу на 40,36 %, на двадцять першу – на

61,69 %, на двадцять восьму – на 88,07 %, на тридцять п'яту – на 109,86 %, на сорок другу – на 132,56 %, порівняно з початком експерименту (рис. 3.9.).

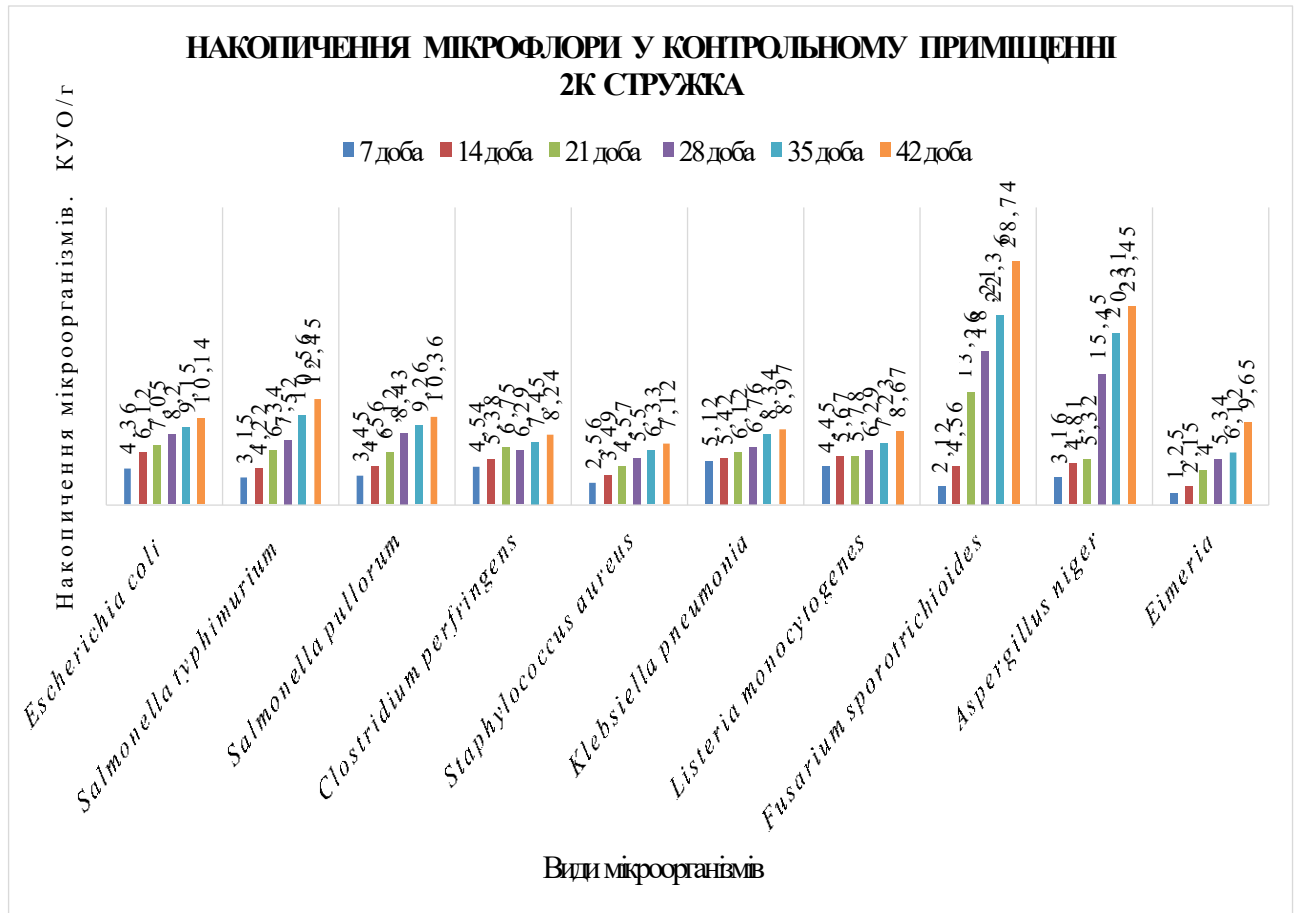


Рис. 3.9 Накопичення мікроорганізмів у контрольному приміщенні з підстилкою стружка.

У другому контрольному приміщенні вміст *Salmonella typhimurium* збільшився на чотирнадцяту добу на 33,96 %, на двадцять першу – на 101,26 %, на двадцять восьму – на 138,73 %, на тридцять п'яту – на 235,23 %, на сорок другу – на 295,23 %.

Накопичення *Salmonella pullorum* у підстилці стружка збільшилось на чотирнадцяту добу на 32,17 %, на двадцять першу – на 77,39 %, на двадцять восьму – на 144,34 %, на тридцять п'яту – на 168,40 %, на сорок другу – на 200,28 %, порівняно з сьомою добою.

У підстилці стружка на двадцять першу добу досліджень відбувався стрімкий зріст кількості колоній кишкової мікрофлори (кишкова паличка та сальмонели).

Вміст *Clostridium perfringens* збільшився на чотирнадцяту добу експозиції на 18,50 %, на двадцять першу – на 48,67 %, на двадцять восьму – на 38,54 %, на тридцять п'яту – на 64,09 %, на сорок другу – на 81,49 %.

На чотирнадцяту добу вміст *Staphylococcus aureus* збільшився на 36,32 %, на двадцять першу – на 78,51 %, на двадцять восьму – на 114,84 %, на тридцять п'яту – на 147,26 %, на сорок другу – на 178,12 %.

Як показали результати, відносно невеликий відсоток склали колонії *Klebsiella pneumonia* та *Clostridium perfringens* за весь період досліджень у підстилці стружка. На чотирнадцяту експерименту вміст *Klebsiella pneumonia* добу склав 5,85 %, на двадцять першу збільшився на 19,53 %, на двадцять восьму – на 32,03 %, на тридцять п'яту – на 62,89 %, на сорок другу – на 75,19 %.

Кількість мікробних тіл *Listeria monocytogenes* на чотирнадцяту добу збільшилась на 27,41 %, на двадцять першу – на 29,88 %, на двадцять восьму – на 41,34 %, на тридцять п'яту – на 62,47 %, на сорок другу – на 94,83 %.

Ріст мікроскопічних грибів *Fusarium sporotrichioides* мав тенденцію до збільшення на чотирнадцяту добу на 115,09 %, на двадцять першу – на 525,47 %, на двадцять восьму – на 758,96 %, на тридцять п'яту – на 954,71 %, на сорок другу – на 1355,66 %.

Не зважаючи на те, що стружка є сумішшю листяних та хвойних порід дерев, які містять смоли та ефірні олії, кількість мікроскопічних грибів на момент завершення експерименту збільшилась на тисячу відсотків.

Вміст *Aspergillus niger* на чотирнадцяту добу збільшився на 52,21 %, на двадцять першу – на 68,35 %, на двадцять восьму – на 388,92 %, на тридцять п'яту – на 542,72 %, на сорок другу – на 642,08 %.

Кількість ооцист *Eimeria* у підстилці стружка збільшилась на чотирнадцяту добу на 72,0 %, на двадцять першу – на 220,0 %, на двадцять восьму – на 327,2 %, на тридцять п'яту – на 389,6 %, на сорок другу – на 672,0 %, порівняно з початковими значеннями.

Не зважаючи на термічну обробку стружки перед використанням в якості підстилки, кількість бактерій, мікроскопічних грибів та ооцист еймерій дуже висока.

Визначали накопичення мікроорганізмів у гранульованій підстилці у третьому дослідному приміщенні протягом сорока двох діб (рис. 3.10).

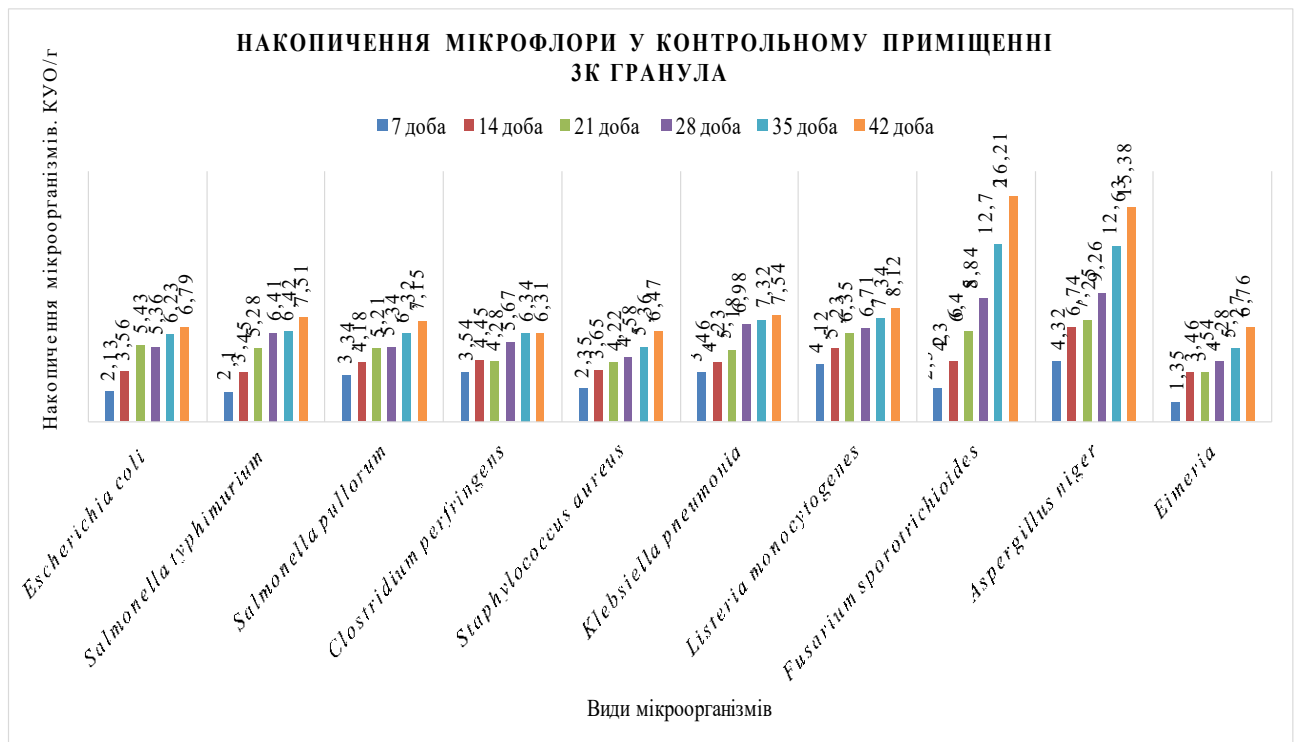


Рис. 3.10 Накопичення мікроорганізмів у контрольному приміщенні з підстилкою гранула.

На чотирнадцяту добу експерименту вміст *Escherichia coli* збільшився на 67,13 %, на двадцять першу – на 154,92 %, на двадцять восьму – на 151,64 %, на тридцять п'яту – на 192,48 %, на сорок другу – на 218,77 %, порівняно з початком.

Вміст *Salmonella typhimurium* збільшився на чотирнадцяту добу на 64,28 %, на двадцять першу – на 151,42 %, на двадцять восьму – на 205,23 %, на тридцять п'яту – на 205,71 %, на сорок другу – на 257,61 %. При цьому кількість мікробних тіл *Salmonella pullorum* збільшилась у гранульованій підстилці на чотирнадцяту добу на 25,14 %, на двадцять першу – на 55,98 %, на сорок другу – на 100,45 %, на двадцять восьму – на 100,45 %, на тридцять п'яту – на 100,45 %, порівняно з початком.

на двадцять восьму – на 59,88 %, на тридцять п'яту – на 89,22 %, на сорок другу – на 114,07 %.

По завершенню експерименту вміст кишкових бактерій у підстилці гранула був нижче, порівняно з соломою та стружкою.

На чотирнадцяту добу експозиції кількість *Clostridium perfringens* збільшилась на 25,70 %, на двадцять першу – на 20,90 %, на двадцять восьму – на 60,16 %, на тридцять п'яту – на 79,09 %, на сорок другу – на 78,24 %.

Вміст *Staphylococcus aureus* збільшився на 55,31 %, на чотирнадцяту добу, на двадцять першу – на 79,57 %, на двадцять восьму – на 94,89 %, на тридцять п'яту – на 128,08 %, на сорок другу – на 175,31 %.

Накопичення *Klebsiella pneumonia* відбувалось на чотирнадцяту добу на 22,25 %, на двадцять першу – на 54,12 %, на двадцять восьму – на 101,73 %, на тридцять п'яту – на 111,56 %, на сорок другу – на 117,91 %.

Вміст *Listeria monocytogenes* у третьому дослідному приміщенні на чотирнадцяту добу збільшився на 26,94 %, на двадцять першу – на 54,12 %, на двадцять восьму – на 62,86 %, на тридцять п'яту – на 78,15 %, на сорок другу – на 97,08 %.

Ріст мікроскопічних грибів у підстилці гранула був нижче, порівняно з соломою та стружкою протягом всього експерименту.

Кількість *Fusarium sporotrichioides* збільшилась на чотирнадцяту добу на 87,93 %, на двадцять першу – на 178,01 %, на двадцять восьму – на 281,03 %, на тридцять п'яту – на 448,27 %, на сорок другу – на 598,7 %.

Вміст *Aspergillus niger* на чотирнадцяту добу збільшився на 56,01 %, на двадцять першу – на 67,82 %, на двадцять восьму – на 114,35 %, на тридцять п'яту – на 192,36 %, на сорок другу – на 256,01 %.

Кількість ооцист *Eimeria* у підстилці гранула збільшилась на чотирнадцяту добу на 156,29 %, на двадцять першу – на 162,22 %, на двадцять восьму – на 217,03 %, на тридцять п'яту – на 290,37 %, на сорок другу – на 400,74 %, порівняно з початком досліджень.

Аналогічне приміщення з солом'яною підстилкою, але з додаванням сухого дезінфектанту Суходез було досліджено протягом сорока двох діб на вміст мікроорганізмів (рис. 3.11).

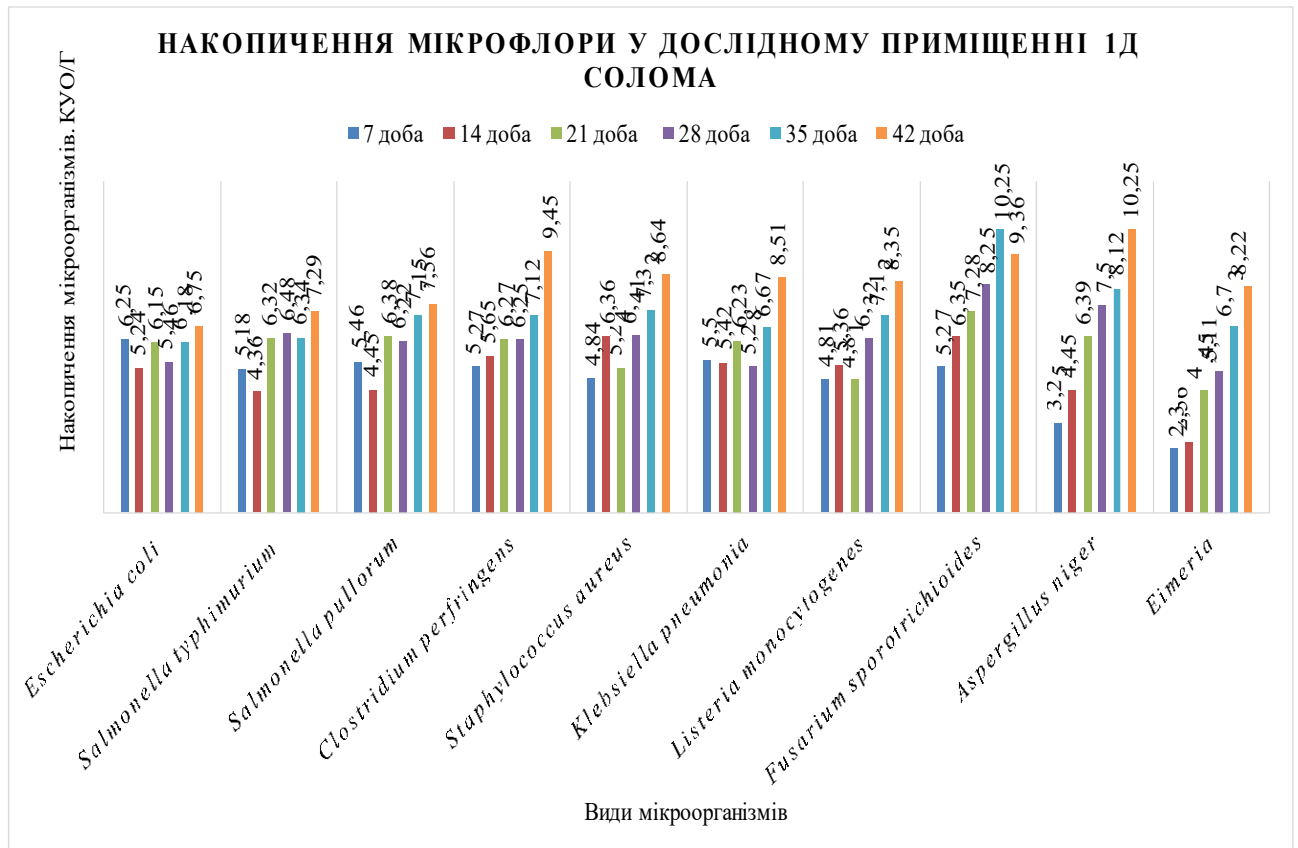


Рис. 3.11 Накопичення мікроорганізмів у дослідному приміщенні з підстилкою солома.

Вміст *Escherichia coli* на чотирнадцяту добу експерименту зменшився на 16,16 %, на двадцять першу – на 1,6 %, на двадцять восьму – на 12,64 %, на тридцять п'яту – на 1,12 %, збільшився на сорок другу – на 8,0 %, порівняно з початком. Однак рівень накопичення кишкової палички у контрольному приміщенні з солом'яною підстилкою склав 146,88 %.

Зниження кількості *Salmonella typhimurium* відбувалось на чотирнадцяту добу на 15,83 %, підвищення на двадцять першу – на 22,00 %, на двадцять восьму – на 25,09 %, на тридцять п'яту – на 22,39 %, на сорок другу – на 40,73 % (проти 239,92 % у контролі). Аналогічно вміст *Salmonella pullorum* знизився на чотирнадцяту добу на 18,49 %, збільшився на двадцять першу –

на 16,84 %, на двадцять восьму – на 13,91 %, на тридцять п'яту – на 30,95 %, на сорок другу – на 38,46 %. Для порівняння у першому контрольному приміщенні на завершення експерименту вміст *Salmonella pullorum* виріс на 225,48 %.

На чотирнадцяту добу експерименту вміст *Clostridium perfringens* збільшився на 7,21 %, на двадцять першу – на 18,97 %, на двадцять восьму – на 18,59 %, на тридцять п'яту – на 35,10 %, на сорок другу – на 79,31 % (проти 266,60 % у контролі).

Вміст *Staphylococcus aureus* на чотирнадцяту добу збільшився на 31,40 %, на двадцять першу – на 8,26 %, на двадцять восьму – на 32,43 %, на тридцять п'яту – на 32,43 %, на сорок другу – на 78,51 % (порівняно з 191,32 % у групі 1К).

Рівень *Klebsiella pneumonia* на чотирнадцяту добу зменшився на 1,45 % та на двадцять восьму – на 4,0 %, збільшився на двадцять першу – на 13,27 %, на тридцять п'яту – на 21,27 %, на сорок другу – на 54,72 % (проти 121,75 % у групі 1К).

На двадцять першу добу вміст *Listeria monocytogenes* повернувся до початкових значень, збільшився на чотирнадцяту добу – на 11,43 %, на двадцять восьму – на 19,92 %, на тридцять п'яту – на 35,10 %, на сорок другу – на 73,59 % (у противагу 85,94 % у контролі).

Ріст мікроскопічних грибів *Fusarium sporotrichioides* збільшився на чотирнадцяту добу на 20,49 %, на двадцять першу – на 38,14 %, на двадцять восьму – на 56,54 %, на тридцять п'яту – на 94,49 %, на сорок другу – на 77,60 %, порівняно до 711,51 % в контролі.

Вміст *Aspergillus niger* на чотирнадцяту добу збільшився на 36,92 %, на двадцять першу – на 96,61 %, на двадцять восьму – на 130,76 %, на тридцять п'яту – на 149,84 %, на сорок другу – на 215,38 % (проти 2174,52 % в групі 1К).

Використання дезінфектанту Суходез також вплинуло на зменшення кількості ооцист у солом'яній підстилці. Вміст ооцист *Eimeria* збільшився на

чотирнадцяту добу на 11,30 %, на двадцять першу – на 93,47 %, на двадцять восьму – на 122,17 %, на тридцять п'яту – на 192,60 %, на сорок другу – на 257,39 %, порівняно з 933,89 % в контролі.

Проводили моніторинг мікрофлори у другому дослідному приміщенні з підстилкою стружка з додаванням експериментального сухого порошкоподібного дезінфектанту (рис. 3.12).

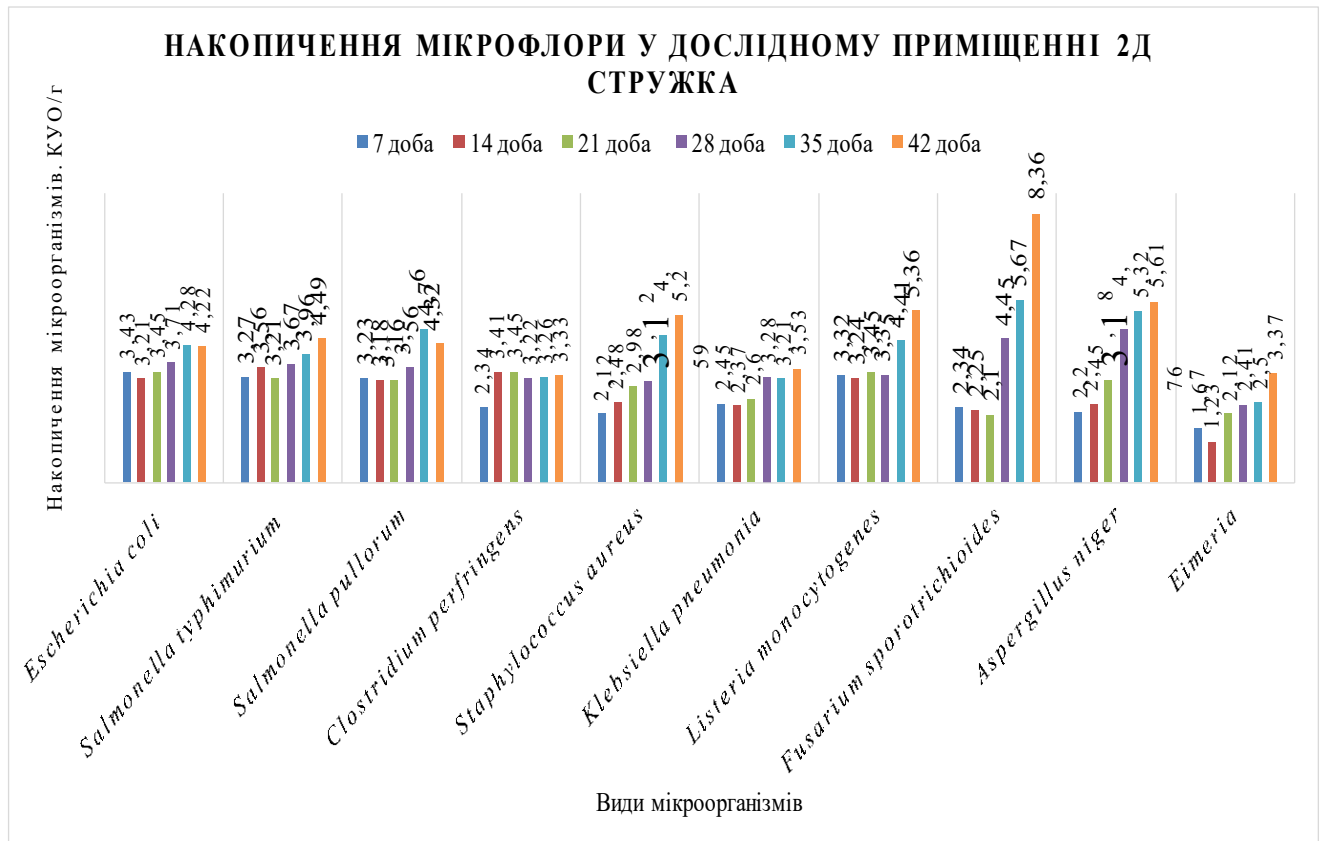


Рис. 3.12 Накопичення мікроорганізмів у дослідному приміщенні з підстилкою стружка.

Кількість *Escherichia coli* на чотирнадцяту добу зменшилась на 6,41 %, на двадцять першу – досягла початкових значень, збільшилась на двадцять восьму – на 8,16 %, на тридцять п'яту – на 24,78 %, на сорок другу – на 23,03 % (порівняно з 132,56 % в групі 2К).

У другому дослідному приміщенні вміст *Salmonella typhimurium* зменшився на двадцять першу – на 1,83 %, збільшився на чотирнадцяту добу на 8,86 %, на двадцять восьму – на 12,23 %, на тридцять п'яту – на 21,10 %, на сорок другу – на 37,30 %, в порівнянні з 295,23 % у другому контролі.

Вміст *Salmonella pullorum* на чотирнадцяту, двадцять першу та на двадцять восьму добу був на однаковому рівні, збільшився на тридцять п'яту – на 47,36 %, на сорок другу – на 33,74 %, проти 200,28 % в групі 2К.

Як показують отримані результати, рівень кишкової палички та сальмонели знизився при додаванні до підстилки стружка сухого дезінфектанту Суходез.

Рівень *Clostridium perfringens* поступово зростав на чотирнадцяту добу на 45,72 %, на двадцять першу – на 47,43 %, на двадцять восьму – на 37,60 %, на тридцять п'яту – на 39,31 %, на сорок другу – на 42,30 %, порівняно з 81,49 %.

Вміст *Staphylococcus aureus* на чотирнадцяту добу збільшився на 16,98 %, на двадцять першу – на 40,56 %, на двадцять восьму – на 47,16 %, на тридцять п'яту – на 116,50 %, на сорок другу – на 145,28 %, порівняно з 178,12 % у другому контролі.

На чотирнадцяту добу експерименту вміст *Klebsiella pneumonia* зменшився на 3,26 %, збільшився на двадцять першу – на 6,12 %, на двадцять восьму – на 33,87 %, на тридцять п'яту – на 31,02 %, на сорок другу – на 44,08 % (проти 75,19 % у 2 групі К).

Накопичення *Listeria monocytogenes* на чотирнадцяту добу зменшилось на 2,40 %, збільшилось на двадцять першу – на 3,91 %, на двадцять восьму – на 0,90 %, на тридцять п'яту – на 32,83 %, на сорок другу – на 61,44 %, в порівнянні з 94,83 % 2 групі К.

За використання дезінфектанту вміст *Fusarium sporotrichioides* на чотирнадцяту добу зменшився на 3,84 %, на двадцять першу – на 10,25 %, збільшився на двадцять восьму – на 90,17 %, на тридцять п'яту – на 142,30 %, на сорок другу – на 257,26 %, порівняно до 1355,66 % у другому контролі.

Кількість *Aspergillus niger* поступово збільшилась на чотирнадцяту добу на 11,36 %, на двадцять першу – на 44,54 %, на двадцять восьму – на 116,36 %, на тридцять п'яту – на 49,06 %, на сорок другу – на 155,00 % (проти 642,08 % в контролі).

Вміст ооцист *Eimeria* у підстилці стружка знизився на чотирнадцяту добу на 26,34 %, збільшився на двадцять першу – на 26,94 %, на двадцять восьму – на 44,31 %, на тридцять п'яту – на 49,70 %, на сорок другу – на 101,79 %, порівняно з 672,0 % у другому контролі.

У третьому дослідному приміщенні з підстилкою гранула та додаванням дезінфектанту вміст *Escherichia coli* на чотирнадцяту добу зменшився на 2,24 %, збільшився на двадцять першу – на 7,17 %, на двадцять восьму – на 14,79 %, на тридцять п'яту – на 39,91 %, на сорок другу – на 43,94 % (порівняно з 218,77 % в 3К) (рис. 3.13).

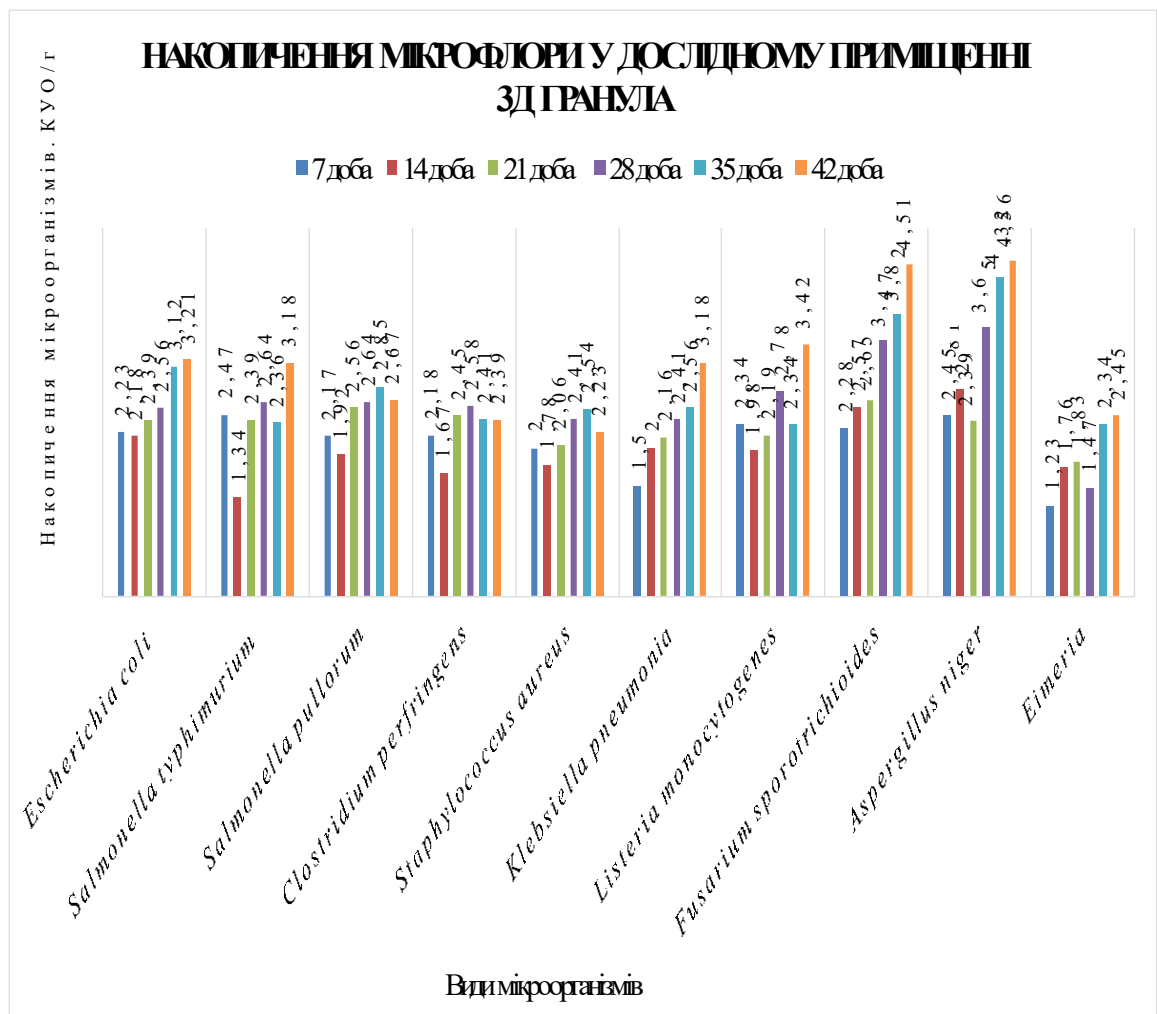


Рис. 3.13 Накопичення мікроорганізмів у дослідному приміщенні з підстилкою гранула.

Вміст *Salmonella typhimurium* зменшився на чотирнадцяту добу на 45,74 %, на двадцять першу – на 3,23 %, на тридцять п'яту – на 4,45 %, на сорок другу – на 14,79 %, порівняно з 218,77 % в 3К).

збільшився на двадцять восьму – на 6,88 %, на сорок другу – на 28,74 %, у порівнянні з 257,61 % у контролі.

Кількість *Salmonella pullorum* зменшилась на чотирнадцяту добу на 11,52 %, збільшилась на двадцять першу – на 17,97 %, на двадцять восьму – на 21,65 %, на тридцять п'яту – на 31,33 %, на сорок другу – на 19,81 %, порівняно до 114,07 % у контролі.

Вміст *Clostridium perfringens* на чотирнадцяту добу експозиції збільшилась на 23,39 %, на двадцять першу – на 12,38 %, на двадцять восьму – на 18,34 %, на тридцять п'яту – на 10,55 %, на сорок другу – на 9,63 % (проти 78,24 % у 3 групи К).

Зменшення *Staphylococcus aureus* спостерігали на чотирнадцяту добу на 11,00 %, на двадцять першу збільшення – на 3,00 %, на двадцять восьму – на 29,00 %, на тридцять п'яту – на 20,5 %, на сорок другу – на 11,5 %, порівняно з 175,31 % в третьому контрольному приміщенні.

Відбувалось накопичення *Klebsiella pneumonia* на чотирнадцяту добу на 33,33 %, на двадцять першу – на 44,00 %, на двадцять восьму – на 60,67 %, на тридцять п'яту – на 70,66 %, на сорок другу – на 112,00 %, порівняно до 117,91 % у контролі з гранулою.

Вміст *Listeria monocytogenes* у на чотирнадцяту добу зменшилась на 15,38 %, на двадцять першу – на 6,41 %, збільшився на двадцять восьму – на 18,80 %, на тридцять п'яту – вирівнявся до початкових значень, на сорок другу – на 46,15 % (проти 97,08 % у контролі).

Кількість *Fusarium sporotrichioides* збільшилась на чотирнадцяту добу на 12,71 %, на двадцять першу – на 16,22 %, на двадцять восьму – на 52,19 %, на тридцять п'яту – на 67,54 %, на сорок другу – на 97,80 %, порівняно до 598,7 % у третьому контролі.

Вміст *Aspergillus niger* зменшився на двадцять першу добу на 2,44 %, збільшився на чотирнадцяту – на 14,69 %, на двадцять восьму – на 48,97 %, на тридцять п'яту – на 76,32 %, на сорок другу – на 86,12 %, порівняно з 256,01 % в контролі.

Кількість ооцист *Eimeria* у підстилці гранула з додаванням сухого дезінфектанту збільшилась на чотирнадцяту добу на 43,08 %, на двадцять першу – на 48,78 %, на двадцять восьму – на 19,51 %, на тридцять п'яту – на 90,24 %, на сорок другу – на 99,18 % (проти 400,74 % у контролі).

За результатами проведеного експерименту встановлено, що застосування сухого порошкоподібного дезінфектанту Суходез сприяє зменшенню кількості мікроорганізмів у підстилці солома, стружка та гранула.

Встановлено, додавання сухого порошкоподібного дезінфектанту покращує гігроскопічні властивості підстилки солом'яної на 183,2 %, стружки – на 102,82 %, гранули – на 150,33 %.

Показники рН на період завершення експерименту були у солом'яній підстилці у контролі 8,13 проти 7,56 у досліді; стружка – 7,95 проти 7,16; гранула – 7,35 проти 6,35, за рахунок застосування дезінфектанту.

Встановлено, на період завершення експерименту ураження *Escherichia coli* солом'яної підстилки було менше за використання дезінфектанту на 138,88 %, *Salmonella typhimurium* – на 199,19 %, *Salmonella pullorum* – на 187,02 %, *Clostridium perfringens* – на 187,29 %, *Staphylococcus aureus* – на 112,81 %, *Klebsiella pneumonia* – на 67,03 %, *Listeria monocytogenes* – на 12,35 %, *Fusarium sporotrichioides* – на 633,91 %, *Aspergillus niger* – на 1959,14 %, *Eimeria* – на 676,50 %.

У підстилці стружка вміст *Escherichia coli* був менше у досліді з дезінфектантом Суходез на 109,53 %, *Salmonella typhimurium* – на 257,93 %, *Salmonella pullorum* – на 166,54 %, *Clostridium perfringens* – на 39,19 %, *Staphylococcus aureus* – на 32,84 %, *Klebsiella pneumonia* – на 31,11 %, *Listeria monocytogenes* – на 33,39 %, *Fusarium sporotrichioides* – на 1 098,4 %, *Aspergillus niger* – на 487,08 %, *Eimeria* – на 570,21 %.

Дослідженнями доведено, що концентрація *Escherichia coli* у підстилці гранула по завершенню експерименту була нижче у досліді з дезінфектантом на 174,83 %, *Salmonella typhimurium* – на 228,87 %, *Salmonella pullorum* – на

94,26 %, *Clostridium perfringens* – на 68,61 %, *Staphylococcus aureus* – на 163,81 %, *Klebsiella pneumonia* – на 5,91 %, *Listeria monocytogenes* – на 50,93 %, *Fusarium sporotrichioides* – на 500,9 %, *Aspergillus niger* – на 169,89 %, *Eimeria* – на 301,56 %.

3.5 Дослідження дезінвазійних властивостей засобу Бровадез плюс

Важливим фактором благополуччя господарства є якісна підготовка виробничих приміщень для посадки нової партії птиці. Для цього в міжобертовий період використовується дезінфекційний засіб Бровадез плюс, виробництва НВФ «Бровафарма»

Для визначення дезінвазійних властивостей засобу Бровадез плюс використали еймерії, що були отримані стандартизованими методами з посліду івазованої птиці. В подальшому ооцисти еймерій обробляли робочими розчинами засобу Бровадез плюс і поміщали у термостат де проводили витримку при температурі 26°C. Контролювали процес розвитку еймерій через 24 години. Результати наведені в таблиці 3.15.

Таблиця 3.15

Дезінвазійна ефективність (ДЕ) засобу Бровадез плюс щодо ооцист *Eimeria*, %

	Концентрація робочого розчину Бровадез плюс, %					
	0,5	1,0	2,5	3,0	5,0	10,0
<i>E. acervulina</i>	52	79	95	100	100	100
<i>E. tenella</i>	47	84	93	100	100	100
<i>E. maxima</i>	51	74	92	100	100	100
<i>E. necatrix</i>	46	79	98	100	100	100
Контроль, H ₂ O	-	-	-	-	-	-

Після проведення обробки встановлено зміни в морфологічній будові ооцист, проте в концентрації від 0,5 до 1 % руйнування відмічали в окремих ділянках оболонки ооцист. В концентрації 2,5 % і більше відмічали повне порушення структури ооцист.

Водні розчини засобу Бровадез плюс в концентрації 1,0 та 2,5 % впливають на структуру еймерій проте не забезпечують 100 % ДЕ. Концентрація 3 % і вище забезпечує максимальну дезінвазійну ефективність засобу за експозиції 24 години.

3.6 Розробка ефективної схеми боротьби з еймеріозом у виробничих умовах

Для успішної розробки схеми дезінфекції при еймеріозі птиці важливим є комплексний підхід, що забезпечить боротьбу зі збудниками (вірусного, бактеріального, паразитарного походження) перед посадкою птиці та під час вирощування на глибокій підстилці. Нами запропонована схема, що складається з наступних складових:

- в міжобертовий період при підготовці виробничих приміщень для посадки нової партії птиці використання засобу Бровадез плюс в концентрації 3 % при експозиції 24 години;
- випоювання птиці протипротозойного препарату Авізурил 0,28 мл на 1 кг маси тіла на добу (на 1 л питної води додають 1 мл препарату, курс лікування 2 доби). Застосування препарату необхідно здійснювати усьому поголів'ю одночасно.
- регулярна обробка підстилки деззасобом Суходез (два рази на тиждень розсипання сухого порошкоподібного дезінфектанту з розрахунку 50 г на м² площі).

Виробничі дослідження проводили на базі птахівничого господарства «Сумитехнокорм» на пташнику № 3. На першому етапі проводили

дезінфекційну обробку пташника деззасобом Бровадез плюс. Перед проведенням дезінфекції робили змиви з перегородок, підлоги, стін та годівниць та досліджували їх на наявність еймерій та мікроорганізмів (ешерихії, сальмонели та показник загальної контамінації). Результати досліджень ефективності застосування засобу наведені в табл. 3.16.

Таблиця 3.16

**Показники контамінації пташника до та після застосування деззасобу
Бровадез плюс**

Місце взяття проб	<i>Eimeria</i>		<i>Staphilococcus spp.</i>		<i>E. coli</i>		Показник загальної контамінації, КУО	
	до обробки	після обробки	до обробки	після обробки	до обробки	після обробки	до обробки	після обробки
Перегородки	наявні	відсутні	наявні	відсутні	наявні	відсутні	$0,48 \times 10^2$	$0,1 \times 10^1$
Підлога	наявні	відсутні	наявні	відсутні	наявні	відсутні	$0,75 \times 10^3$	$0,1 \times 10^1$
Годівниця	наявні	відсутні	наявні	відсутні	наявні	відсутні	$0,35 \times 10^3$	$0,1 \times 10^1$
Стіни	наявні	відсутні	наявні	відсутні	наявні	відсутні	$0,42 \times 10^2$	$0,1 \times 10^1$

В результаті аналізу отриманих даних встановлено, що деззасіб Бровадез плюс в зазначеній концентрації 3 % при експозиції 24 години ефективно проявляє свої дезінфекційні та дезінвазійні властивості. Після обробки збудників еймеріозу, а також представників санітарно-показової мікрофлори – ешерихій та сальмонел виявлено не було. Також відмітили зниження загальної контамінації на перегородках підлозі, годівницях та стінах, який знизився до $0,1 \times 10^1$ КУО порівняно з вихідним рівнем.

В подальшому в пташнику № 3 була впроваджена схема з застосування препарату Авізурил та деззасобу Суходез, результати її впровадження наведені в табл. 3.17.

В результаті аналізу таблиці, встановлено що введення новітньої схеми профілактики забезпечує збільшення збереження поголів'я на 4,6 %, також зазначена схема забезпечує збільшення маси тіла в середньому на 7,79 %.

Таблиця 3.17

Порівняння схеми дезінфекційних препаратів у птахівництві

Показники	Контрольна група курчат (пташник №2)	Дослідна група курчат (пташник №3)
Кількість птиці, гол.	31526	31682
Загибель всього, %	7,2	2,6
в тому числі від еймеріозу	2,2	-
Збереженість до 42 діб, %	92,8	97,4
Маса тіла, г	2490±15,2	2684±12,4

Таким чином, запропонована програма показала свою ефективність та може бути використана в промислових птахівничих господарствах.

РОЗДІЛ 4

УЗАГАЛЬНЕННЯ, АНАЛІЗ ТА ОБГОВОРЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Розвиток птахівництва забезпечить населення не лише нашої країни а й усього світу висококалорійними, дієтними продуктами – м'ясом та яйцем [29]. Проте, дослідники відмічають конкретні фактори, які ставлять під загрозу успішний розвиток птахівництва та збільшують поширення еймерій, включаючи непродумані протоколи біозахисту та погану гігієну як персоналу, так і обладнання [109, 227]. Санітарна обробка відіграє важливу роль у зниженні розповсюдження паразитів [187], оскільки найчастішим способом передачі ооцист є механічні переносники, такі як переміщення персоналу або обладнання між фермами, а також присутність гризунів і комах, таких як мухи та жуки [208].

На першому етапі наших досліджень було проведено дослідження розповсюдження збудників еймеріозу в господарствах різних форм власності по вирощуванню курей в Сумській області в період з 2020 по 2023 рік. В результаті досліджень встановлено, що еймеріоз птиці зареєстрований в птахогосподарствах Сумської області. Екстенсивність інвазії змінювалася в межах 45,59-51,46 % і в середньому склала 48,57 %. Показники екстенсивності і інтенсивності інвазії залежать від різних факторів, а саме санітарно-гігієнічних умов утримання птиці, типу господарства, регулярності проведення ветеринарно-санітарних та профілактичних заходів. До аналогічних висновків прийшли й інші дослідники [7, 104, 142].

Аналізуючи отримані дані, можемо сказати, що еймеріоз курей зареєстрований як в промислових, так і присадибних птахівничих господарствах Сумської області в усіх районах, де проводились дослідження. Показник екстенсивності інвазії коливався в межах від 14,16 до 51,42 %. Найменшу екстенсивність інвазії відмічали в промислових птахівничих господарствах, найбільшу екстенсивність інвазії відмічали в підсобних

господарствах, що може свідчити про ефективність та регулярність ветеринарно-санітарних заходів, що проводяться в господарствах промислового типу.

Еймеріози викликають захворювання у різних видів сільськогосподарських тварин та птиці [34, 55, 158]. Серед ендопаразитозів сільськогосподарської птиці гельмінтози та еймеріози займають перші місця по розповсюдженню і спричиняють тяжкі захворювання, до яких особливу сприйнятливість проявляє молодняк [118]. Дослідження, що проведені вченими в Полтавському районі Полтавської області, Богодухівському районі Харківської області та Охтирському районі Сумської області свідчать про широке розповсюдження еймеріозу як в асоціації, так і в моноінвазії [19]. Про виявлення еймерій у курей у господарствах Тернопільської області зазначають дослідники Стибель В.В., & Гірковий А.Ю. (2012) [30].

Дослідник Рисований В.І. (2018) зазначає, що при визначенні наявності еймерій в присадибних господарствах Сумської області, а саме в Конотопському, Роменському, Лебединському, Білопільському та Сумському районах, встановлено, що середня екстенсивність інвазії у птиці склала 31,3 % [28].

Дослідниця Маршалкіна Т.В. зі спів. (2012) проводила дослідження на Дніпропетровщині щодо еймеріоносійства у птиці. Було встановлено, що у 16 % поголів'я дорослої птиці в зимово-весняний період була зареєстрована наявність еймерій: в тому числі у курей було встановлено еймерії чотирьох видів *E. tenella*, *E. acervulina*, *E. maxima*, *E. necatrix*, у індиків було встановлено три види еймерій *E. meleagridis*, *E. adenoeides* та *E. gallopavonis*, гусей – три *E. anseris*, *E. truncata* та *E. nocens*, качок – один *Tizzzeria pernicioosa*. Екстенсивність інвазії свійської птиці еймеріями у зимово-весняний період року коливалась від 16 % до 100 % та знаходилася в межах від 4 % до 12 % у дорослої птиці і від 50 % до 100 % у молодняка в теплий період року [23].

Сезонні копрологічні дослідження на приватних птахофабриках в Азербайджані показали, що еймерії досить поширені в усі сезони року, але найбільш поширення відмічали восени, коли вчені виявили високий рівень інфікування птиці – 51,0%. Влітку цей показник становив 8,8 %, навесні – 47,8 %, а взимку – 16,6 % [161].

При дослідженні вікової динаміки перебігу еймеріозу у курей встановлено, що більш сприйнятлива до еймеріозу молодняк птиці. Дорослі особини менш схильні до захворювання еймеріозом, що на нашу думку, може бути пов'язано з набуттям природно-вікового імунітету. Про взаємозв'язок віку птиці та напрацювання протиеймеріозного імунітету зазначають й інші автори [47, 78, 94, 153, 207]. Також це узгоджується з дослідженням Omer et al. [182], які повідомили, що птиця будь-якого віку сприйнятлива до еймеріозу, але молода птиця більш сприйнятлива до інвазії, ніж старша птиця. Однак це не узгоджується з дослідженнями Amare et al. [48], Etuket al. [101], а також Dakpogan і Salifou [92], де дослідники повідомили про високі показники поширеності серед дорослої птиці, ніж в інших вікових групах. Це може бути пов'язано з незрілою імунною системою у молодшої птиці, що робить її сприйнятною до інвазії навіть із нижчим або менш патогенним штамом видів *Eimeria*. Крім того, оскільки курчата не імунізовані проти еймеріозу, у них може бути вищий рівень смертності під час спалаху еймеріозу, як спостерігали Charman et al. [82]. Подібним чином молоді курчата та птиця, що вирощуються на промислових птахофабриках, піддаються більшому ризику спалаху еймеріозу, оскільки їх зазвичай тримають на глибокій підстилці з деревної стружки протягом кількох тижнів під час періоду вирощування. Більше того, у погано керованих умовах птахофабрики, де різні вікові групи птиці містяться на одній глибокій підстилці, усі вікові групи птахів залишаються під високим ризиком зараження еймеріями.

Проведений аналіз показників екстенсивності інвазії вказує, що у молодняка птиці до 30 добового віку цей показник досягає 67,53 %, у птиці

віком 1-2 місяці цей показник вже склав 32,91 %, а у птиці віком 3-4 міс – 6,39 %. В подальшому суттєвих змін в показнику екстенсивності інвазії у птиці віком 5-6 місяців відмічене не було, він змінювався в межах 4,98-5,34 %.

Аналогічна тенденція також відмічалась щодо показників інтенсивності інвазії: молодняк птиці віком до 1 місяця був найбільш сприйнятливий до захворювання на еймеріоз і показники інтенсивності інвазії досягали 23600 ОГП. З дорослішанням птиці інтенсивність інвазії знижувалась і вже в 2 місячному віці склала 17000 ОГП, а в 3 місячному віці, це показник склав 8000 ОГП. У птиці віком від трьох місяців до півроку відмічали поступове зниження інтенсивності інвазії з 2200 до 400 ОГП.

Дослідники Довгій зі співавт. (2013) зазначають, що при дослідженні перебігу еймеріозу встановлено зараження курчат еймеріями з першої доби життя. Еймеріоз клінічно проявлялася починаючи з 15-ти доби, а пік захворювання припадав на 25–30 добу життя [11].

На наступному етапі проводили аналіз частоти виникнення випадків захворювань на еймеріоз курей в залежності від пори року. Перебіг еймеріозу у курей найбільш часто (64,3 %) спостерігався в холодний період року з листопада по лютий. На нашу думку, це може бути пов'язано з настанням холодного періоду року, коливанням параметрів мікроклімату (температура, вологість, накопичення аміаку, сірководню в повітрі, погіршений повітрообмін в приміщенні, недостатність природного освітлення), що в свою чергу впливає на параметри протиеймеріозного імунітету та параметри загальної резистентності птиці. В теплий період року, протягом восьми місяців (з березня по жовтень) відмічали лише 35,7 % випадків захворювань, що свідчить про забезпечення параметрів мікроклімату, як ключового моменту.

Ключовим моментом в процесі розвитку еймеріозу курчат є тепла й дощова погода. В цих умовах достатньо 2-3 доби до повного дозрівання збудника [17]. Дослідники Богач М.В. та ін. (2020) в своїй роботі вивчали

вплив гідрометеорологічних умов на поширення ендопаразитів курей та прийшли до висновку, що підвищена вологість стимулює поширення паразитів [65].

На наступному етапі досліджень проводили дослідження вітчизняного препарату виробництва НВФ «Бровафарма» Авізурил, що містить толтразурил. Зазначена сполука відноситься до фармакологічної групи ATCvet QP51A (препарати проти протозойних інфекцій) [1]. Під дією толтразурилу виникають зміни у мікроструктурній будові еймерій на всіх стадіях їх розвитку.

В науковій літературі є дані про ефективне застосування толтразурилу для лікування кролів, телят та поросят від еймеріозу [8].

В подальшому етапі проводили розробку протиеймеріозного препарату Авізурил. На першому етапі для визначення токсичності розраховували дозу, яка коливалась в межах від 1000 мг/кг до 2000 мг/кг. Спираючись на отримані дані провели визначення середньосмертельних доз за методом Г. Першина (1939, 1950) та за Г. Кербером (1931), встановлено, що DL_{50} для білих щурів становить 1570 мг/засобу на 1 кг маси тварини. Також нами був проведений розрахунок середньолетальної дози за допомогою комп'ютерної програми LD50, яка складає 1635,13 мг/кг.

При розтині щурів, що загинули від гострого отруєння відмічали гіперемією та набряк слизової оболонки шлунку й кишечника, застійні явища в легенях серця та печінці, збільшення селезінки.

На наступному етапі досліджень визначали субтоксичну дозу препарату Авізурил. При спостереженні за білими щурами встановили, що після 3-х годин після введення препарату Авізурил через зонд у шлунок в субтоксичній дозі у тварин спостерігали явища пригнічення центральної нервової системи й задухи. Впродовж перших 24 годин більшість лабораторних тварин гинула. При подальшому спостереженні за живими білими щурами, встановлено пригнічення рухової реакції протягом наступних 24-72 год. Також, відмічали у дослідних тварин зниження

реактивності та агресивності, рухової активності, збудженості, зменшення частоти дихання, знижену реакцію на дотик і больові подразнення.

Таким чином, згідно з Санітарно-гігієнічними нормами та СОУ 85.2-37-736:2011 за класом токсичності препарат Авізурил у концентрації 2,5 % при введенні в шлунок білим щурам відноситься до третього класу небезпечності (помірно небезпечні сполуки).

Боротьба з еймеріозом за допомогою хімічної профілактики практикується у птахівництві з 1948 року [138]. У зв'язку з постійною адаптацією еймерій до антикокцидних препаратів і виробленням до них резистентності галузь птахівництва постійно потребує ротації препаратів з різними діючими речовинами [62].

Важливими при розробці препарату проти еймеріозу є перевірка його ефективності. Були отримані результати застосування препарату Авізурил для лікування птиці спонтанно інвазованих збудниками *E. tenella* і *E. necatrix* в експериментальних умовах. За результатами проведених досліджень встановлено, що препарат Авізурил ефективно знижує кількість еймерій вже на першу добу після застосування. Екстенсивність даного препарату склала 40 %, а інтенсивність інвазії знизилась до 1200 ооцист в одному грамі посліду. Дослідження проведені на п'яту добу свідчать про продовження лікувальної дії препарату Авізурил. Еймерії виявлені лише в 20 % поголів'я, а інтенсивність інвазії у хворій птиці знизилась до 900 ооцист в одному грамі посліду.

При вивченні показників на 15 добу після застосування лікування встановлено, що еймерій виявляли лише в посліді від однієї птиці, що склало 6,2 % від загальної кількості (16 голів). Інтенсивність інвазії при цьому склала 200 ооцист в одному грамі посліду.

За результатами дослідів можемо зробити висновок, що застосування препарату Авізурил, який володіє високими лікувальними властивостями, сприяло зниженню екстенсивності і інтенсивності інвазії у дослідної птиці упродовж всього періоду спостережень під час експерименту.

Застосування препарату Авізурил також впливало на клінічні ознаки перебігу хвороби, а саме забезпечення припинення діареї на третю добу після його застосування у всього поголів'я птиці в дослідній групі. Також відмічалось покращення апетиту та відновлення рухової активності дослідної птиці.

Важливим елементом в гомеостазі птиці є морфологічні показники крові та біохімічні показники сироватки крові.

Дослідженнями встановлено відновлення кількості еритроцитів, зниження кількості лейкоцитів в дослідній групі. Застосування препарату Авізурил сприяло зменшенню кількості базофілів на 0,8 % та на 5,2 % еозинофілів порівняно з показниками хворої птиці. Відмічали зростання рівня псевдоеозинофілів на 7,7 %, що свідчить про протизапальний ефект препарату Авізурил.

Використання Авізурилу сприяло відновленню стану печінки та загального гомеостазу організму птиці, що проявлялося поверненню біохімічних показників сироватки крові курей, порівняно до показників контрольної групи.

Дослідники Довгій & Рудік (2020) також звернули увагу на зміни гематологічних показників хворих на еймеріоз курей, де відмітили лейкоцитоз, який мав різницю 16,2 % з показниками контрольної групи. Лейкограма інвазованих курей характеризувалась підвищенням вмісту базофілів на 31,6, а також еозинофілів на 21,4 %. Проте дослідники відмічали зниження рівня псевдоеозинофілів на 30,7, а моноцитів на 31,2 % [10].

Еймерії негативно впливають на біохімічні показники крові курей. Автори відмічали зниження рівня гемоглобіну в межах 12,0 % та показника рівня альбумінів у сироватці крові в межах 13,4 %, також концентрації загального кальцію на 9,6 %, а креатиніну на 20,7 %. [10].

Також важливими факторами в виникненні спалахів еймеріозу птиці є стан та властивості підстилки. Для проведення дослідів використовували дезінфекційний засіб Суходез, виробництва НВФ «Бровафарма» який

додавали до підстилки згідно настанови [31].

Важливим фактором забезпечення благополуччя стада щодо еймеріозів є вчасна та ефективна обробка птахівничих приміщень та підстилки ефективними протиеймеріозними засобами [11].

В своїх дослідях використали збудника еймеріозу птиці *Eimeria tenella* та засіб Суходез, який застосовували в різній концентрації починаючи з 0,5 % до 3,0 % з кроком 0,5 та експозиції від 10 до 240 хв. В якості контролю використовували дистильовану воду.

Розробка засобів профілактики та боротьби з еймеріозом птиці є одним з пріоритетних напрямків ветеринарної медицини. В результаті наших досліджень встановлено, що засіб Суходез в 2,5 % концентрації забезпечує дезінвазійний ефект за експозиції 60 хв., а 3 % концентрація засобу спричинила дезінвазійний ефект за експозиції 30 хвилин.

Дослідженнями було встановлено, що гігроскопічні властивості солом'яної підстилки погіршувались з сьомої до сорок другої доби і досягала 269,90 %. У дослідному приміщенні, де до солом'яної підстилки додавали сухий дезінфектант гігроскопічність складала на момент завершення експерименту 86,70 % , різниця складає 183,2 %.

Підстилка стружка за додавання дезінфектанту проявляла водопоглинаючу здатність на сорок другу добу на 102,82 % більше ніж у контролі. Гранульована підстилка з дезінфектантом втримувала вологу на 150,33 % краще, порівняно з контролем. Отримані результати водопоглинаючої здатності матеріалів для підстилки збігаються з показниками М. Bouasker et al. (2014) [66].

Дослідження М.В. Dunlop et al. (2016) доводять, що тривале використання вологої підстилки призводить до захворювань птиці контактним дерматитом, кишковими інфекціями та зниження конверсії корму [98].

Встановлено, що додавання сухого порошкоподібного дезінфектанту Суходез стримувало збільшення рН підстилки. Показники рН на період

завершення експерименту складали у солом'яній підстилці у контролі 8,13 проти 7,56 у досліді; стружка – 7,95 проти 7,16; гранула – 7,35 проти 6,35. Отримані результати показують для всіх типів підстилок низькі рівні рН на початку досліджень та збільшення по завершенню. Сприятливий діапазон для росту бактерій складає рН 6–8. Без застосування дезінфектанту ріст та розмноження мікроорганізмів у підстилці за сприятливих умов високої вологості та нейтральному рН буде зростати [121]. Аналогічні результати були отримані у дослідженнях М. J. Rothrock et al. (2017). з житньою солом'яною підстилкою для птиці [196].

Ураження *Escherichia coli* солом'яної підстилки на період завершення експерименту було менше у досліді на 138,88 %, *Salmonella typhimurium* – на 199,19 %, *Salmonella pullorum* – на 187,02 %, *Clostridium perfringens* – на 187,29 %, *Staphylococcus aureus* – на 112,81 %, *Klebsiella pneumonia* – на 67,03 %, *Listeria monocytogenes* – на 12,35 %, *Fusarium sporotrichioides* – на 633,91 %, *Aspergillus niger* – на 1959,14 %, *Eimeria* – на 676,50 %, за рахунок застосування дезінфектанту. Отримані результати збігаються з даними D. Milanov et al. (2019) [168] та T. Mituniewicz et al. (2016) [171] при дослідженні накопичення мікрофлори у пташиному посліді та підстилці.

Вміст *Escherichia coli* у підстилці стружка на сорок другу добу експерименту був менше у досліді з дезінфектантом на 109,53 %, *Salmonella typhimurium* – на 257,93 %, *Salmonella pullorum* – на 166,54 %, *Clostridium perfringens* – на 39,19 %, *Staphylococcus aureus* – на 32,84 %, *Klebsiella pneumonia* – на 31,11 %, *Listeria monocytogenes* – на 33,39 %, *Fusarium sporotrichioides* – на 1 098,4 %, *Aspergillus niger* – на 487,08 %, *Eimeria* – на 570,21 %.

Тенденція до накопичення мікроорганізмів показана в роботі S. Winkler et al. (2017) збігається з отриманими даними у роботі [226].

У всіх видах підстилки більшу частину бактерій складали кишкова паличка [113] та сальмонели [58].

Проведеними дослідженнями доведено стрімке накопичення

мікроскопічних грибів у підстилці. Як встановили дослідники Y. Wang et al. (2020) гриби роду *Fusarium* уражують злакові культури і викликають токсикоз у тварин та людини [221].

Дослідженнями J. Chu et al. (2017) доведено, що мікроскопічні гриби роду *Aspergillus* призводять до тяжкої пневмонії у птиці [85].

Накопичення *Escherichia coli* у підстилці гранула по завершенню експерименту було менше у досліді з дезінфектантом на 174,83 %, *Salmonella typhimurium* – на 228,87 %, *Salmonella pullorum* – на 94,26 %, *Clostridium perfringens* – на 68,61 %, *Staphylococcus aureus* – на 163,81 %, *Klebsiella pneumonia* – на 5,91 %, *Listeria monocytogenes* – на 50,93 %, *Fusarium sporotrichioides* – на 500,9 %, *Aspergillus niger* – на 169,89 %, *Eimeria* – на 301,56 %.

У експерименті C. Mesa et al. (2021) досліджувалися зразки підстилки для визначення ступеня ураження ооцистами поширення видів *Eimeria* на фермах по утриманню бройлерів [166].

У проведених дослідженнях встановлена значна концентрація ооцист *Eimeria* у різних видах підстилки, не зважаючи на застосування кокцидіостатиків птиці.

В результаті проведеного експерименту визначені фізичні властивості різних типів підстилки для птиці та спектр і тенденцію накопичення мікроорганізмів. Крім того, доведена ефективність застосування сухого порошкоподібного дезінфектанту для знищення мікроорганізмів та ооцист еймерій.

Важливим фактором благополуччя господарства є якісна підготовка виробничих приміщень для посадки нової партії птиці. Для цього в міжобертовий період застосовували дезінфекційний засіб Бровадез плюс, виробництва НВФ «Бровафарма» [5].

Для визначення дезінвазійних властивостей засобу Бровадез плюс використали еймерії, що були отримані стандартизованими методами з посліду івазованої птиці. В подальшому ооцисти еймерій обробляли

робочими розчинами засобу Бровадез плюс і поміщали у термостат, де проводили витримку при температурі 26°C. Контролювали процес розвитку еймерій здійснювали через 24 години.

Водні розчини засобу Бровадез плюс в концентрації 1,0 та 2,5 % впливають на структуру еймерій проте не забезпечують 100 % ДЕ. Концентрація 3 % і вище забезпечує максимальну дезінвазійну ефективність засобу за експозиції 24 години.

Для успішної розробки схеми дезінфекції при еймеріозі птиці важливим є комплексний підхід, що забезпечить боротьбу зі збудниками (вірусного, бактеріального, паразитарного походження) перед посадкою птиці та під час вирощування на глибокій підстилці. Нами запропонована схема, що складається наступних складових:

- в міжобертовий період при підготовці виробничих приміщень для посадки нової партії птиці використання засобу Бровадез плюс в концентрації 3 % при експозиції 24 години;

- впоювання птиці протипротозойного препарату Авізурил 0,28 мл на 1 кг маси тіла на добу (на 1 л питної води додають 1 мл препарату, курс лікування 2 доби). Застосування препарату необхідно здійснювати усьому поголів'ю одночасно.

- регулярна обробка підстилки деззасобом Суходез (два рази на тиждень розсипання сухого порошкоподібного дезінфектанту з розрахунку 50 г на м² площі).

Виробничі дослідження проводили на базі птахівничого господарства «Сумитехнокорм». На першому етапі проводили дезінфекційну обробку пташника деззасобом Бровадез плюс. Перед проведенням дезінфекції робили змиви з перегородок, підлоги, стін та годівниць та досліджували їх на наявність еймерій та мікроорганізмів (ешерихії, сальмонели та показник загальної контамінації).

Введення новітньої схеми профілактики забезпечує збільшення збереження поголів'я на 4,6 %, також зазначена схема забезпечує збільшення маси тіла в середньому на 7,79 %.

Таким чином, запропонована програма показала свою ефективність та може бути використана в промислових птахівничих господарствах.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі на основі досліджень обґрунтований комплекс заходів направлений на лікування та профілактику еймеріозу курей. Запропоновано використання антипротозойного препарату Авізурил, біоцидів Суходез та Бровадез плюс.

1. Еймеріоз курей зареєстрований як в промислових, так і присадибних птахівничих господарствах Сумської області в усіх районах, де проводились дослідження. Екстенсивність інвазії коливалась в межах від 14,16 до 51,42 %.

2. При аналізі показників екстенсивності інвазії у молодняка птиці до 30 добового віку цей показник досягає 67,53 %, у птиці віком 1-2 місяці цей показник вже склав 32,91 %, а у птиці віком 3-4 міс – 6,39 %. В подальшому суттєвих змін в екстенсивності інвазії у птиці віком 5-6 місяців відмічене не було, зазначений показник змінювався в межах 4,98-5,34 %. Перебіг еймеріозу найбільш часто спостерігався в холодний період року з листопада по лютий місяць, що складає 64,3 % усіх випадків виникнення спалахів еймеріозу у курей.

3. При проведенні досліджень гострої токсичності препарату Авізурил встановлено, що при внутрішньошлунковому введенні білим щурам DL_{50} для білих щурів становить 1570 мг засобу на 1 кг маси тварини. Згідно Санітарно-гігієнічних норм та СОУ 85.2-37-736:2011 за класом токсичності препарат Авізурил у концентрації 2,5 % при введенні в шлунок білим щурам відноситься до третього класу небезпечності (помірно небезпечні сполуки).

4. Застосування препарату Авізурил було ефективним для лікування птиці хворої на еймеріоз. На 15 добу після проведення лікування екстенсефективність склала 93,7 %, а інтенсефективність 92,8 %. Використання препарату Авізурил сприяє відновленню морфологічних показників крові птиці та біохімічних показників сироватки крові до показників, що характерні для неуразженої птиці.

5. Дезінфікуючий засіб Суходез у концентрації 2-3 % при експозиції 60 хв. спричиняє уповільнення та повністю припиняє розвиток ооцист *Eimeria tenella* та спричинює їх подальший лізис. Застосування сухого порошкоподібного дезінфектанту Суходез сприяє зменшенню кількості мікроорганізмів у підстилці солома, стружка та гранула та покращує гігроскопічні властивості підстилки (солом'яної на 183,2 %, стружки – на 102,82 %, гранули – на 150,33 %.).

6. - Водний розчини засобу Бровадез плюс в концентрації 3,0 % деструктивно діють на структуру еймерій та забезпечує 100 % ДЕ за експозиції 24 години.

7. Запропонована схема, що складається з наступних складових: в міжобертовий період використання засобу Бровадез плюс в концентрації 3 % при експозиції 24 години; в виробничий період впоювання птиці протипротозойного препарату Авізурил 0,28 мл на 1 кг маси тіла на добу та регулярна обробка підстилки деззасобом Суходез (два рази на тиждень розсипання дезінфектанту з розрахунку 50 г на м² площі) забезпечує збільшення збереження погोलів'я на 4,6 %, маси тіла в середньому на 7,79 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. На основі матеріалів дисертації розроблені науково-методичні рекомендації «Сучасні методи профілактики еймеріозу птиці», затверджених Вченою радою СНАУ (протокол № 13, від 27.01.2025 року).

2. Матеріали дисертаційної роботи рекомендуємо використовувати при вивченні курсів «Паразитологія та інвазійні хвороби тварин», «Хвороби птиці» для магістрів факультету ветеринарної медицини Сумського НАУ.

3. Запропонована схема, для ефективної профілактики еймеріозу птиці що складається наступних складових:

- в міжобертовий період при підготовці виробничих приміщень для посадки нової партії птиці використання засобу Бровадез плюс в концентрації 3 % при експозиції 24 години;
- випоювання птиці протипротозойного препарату Авізурил 0,28 мл на 1 кг маси тіла на добу (на 1 л питної води додають 1 мл препарату, курс лікування 2 доби). Застосування препарату необхідно здійснювати усьому поголів'ю одночасно.
- регулярна обробка підстилки деззасобом Суходез (два рази на тиждень розсипання сухого порошкоподібного дезінфектанту з розрахунку 50 г на м² площі).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авізурил. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://brovapharma.ua/avizuril-1000-ml>
2. Березовський А.В., & Грищик О.Б. (2002). «Бровадез-20» як дезінвазійний засіб. *Вет. медицина України*, 6. С. 27–28.
3. Богач М.В., Куклін О.Є., & Коваленко Г.А. (2014). Методи діагностики криптоспоридіозу птиці. *Ветеринарна медицина України*, 10. 25-27.
4. Богач, М., & Рачинський, А. (2024). Біохімічні показники сироватки крові індиків за гострого та хронічного перебігу гістомонозу. *Аграрний вісник Причорномор'я*, (113), 8-13. <https://doi.org/10.37000/abbsl.2024.113.02>
5. Бровадез плюс. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://brovapharma.ua/brovadez-plyus_50-ml
6. Ветеринарно-санітарні правила для птахівницьких господарств та вимоги до їх проектування: Затверджені наказом Головного державного інспектора ветеринарної медицини України 23.07.2001 №53, зареєстровані Міністерством юстиції України 05. 07. 2001 за № 565/5756. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0565-01#Text>
7. Галат, В.Ф., Довгий, Ю.Ю., & Довгий, М.Ю. (2016). Поширення кишкових паразитозів сільськогосподарських птахів у господарствах Житомирської області. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*, 1(1(53)), 188–193.
8. Данко Н.Н., Тишин А.Л., Хомяк Р.В., & Сидорук Н.А. (2014). Ефективність толтразурила при еймеріозі кроликів. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького*, 16 (2-1), 48-53.
9. Дахно І.С., Березовський А.В., & Галат В.Ф. (2001). Атлас гельмінтів тварин та ін. К. 118 с.

10. Довгій, Ю.& Рудік, О. (2020). Одноклітинні організми роду *Eimeria* та їх вплив на організм птиці і хутрових звірів. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-024-7-3>. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/349838505_Odnoklitinni_organizmi_rod_u_Eimeria_ta_ih_vpliv_na_organizm_ptici_i_hutrovih_zviriv
11. Довгій, Ю.Ю., Кушнірова, Г.А., & Довгій, М.Ю. (2013). Еймеріози хутрових звірів і домашніх птахів. *Ветеринарна медицина*, 97. С. 378
12. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень ДСаНПіН (Державні Санітарні Правила і Норми) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=14283
13. ДСТУ EN ISO/IEC 17025:2019 Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій (EN ISO/IEC 17025:2017, IDT; ISO/IEC 17025:2017, IDT) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=88724
14. Еймеріоз птиці: що треба знати [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://propozitsiya.com/ua/eymerioz-ptici-shcho-treba-znati>
15. Закон України «Про захист тварин від жорстокого поводження» Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2006, № 27, ст.230. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3447-15#Text>
16. Кокцидіоз (2023). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://surl.li/nsxgi>
17. Кокцидіоз: профілактика, симптоми та лікування [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zvk.org.ua/blog/koktsydioz-profilaktyka-symptomy-ta-likuvannia/>
18. Коцюмбас, І.Я. (2006). Доклінічні дослідження ветеринарних лікарських засобів. Львів: Тріада плюс. 360 с.
19. Кручиненко, О.В. (2021). Поширення шлунково-кишкових паразитозів у курей. *Scientific Progress & Innovations*, (3), 236-241. <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.03.29>

20. Люлін П., Богач М., Ляхович Л., Петренко А., Костюк І. (2023). Вплив ко-інфекції гістомонад, трихомонад та еймерій на продуктивність та макроморфологічні показники яєць курей-несучок. *World's Veterinary Journal*, 4. [Електронний ресурс]. – Режим доступу [https://wvj.science-line.com/attachments/article/79/WVJ13\(4\),551-560](https://wvj.science-line.com/attachments/article/79/WVJ13(4),551-560)
21. Люлін, П.В. (2020). Життєздатність ооцист еймерій індиків за впливу препарату «Мікадез». *Ветеринарія, технології тваринництва та природокористування*, 6. 52-55. <https://doi.org/10.31890/vttp.2020.06.09>
22. Мазур, Т. (1997). Константні методи математичної обробки кількісних показників. *Ветеринарна медицина України*, 7. 35-37.
23. Маршалкіна, Т.В., Заїкіна, Г.В., & Євтушенко, А.В. (2012). Поширення гельмінтозів та протозоозів сільськогосподарської птиці регіону Дніпропетровщини. *Ветеринарна медицина*, 96. 308-309.
24. Мельник, В.О. (2009). Екологічні проблеми сучасного птахівництва *Птахівництво: міжвід. темат. наук. збірник. ІІІ УААН*, 63. 3-17.
25. Мельник, О.В. (2011). Способи обробки підстилки пташників *Ефективне птахівництво*, 4. 45-48.
26. Підприємства птахівництва: Відомчі норми технологічного проектування ВНТП – АПК – 04.05. К.: Мінагрополітики України, 2005. 92 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=67801
27. Про безпечність і якість харчових продуктів. Закон України від 23 груд. 1997 р. [зі змін. та доп., внесеними Законами України від 13 вер. 2001 р. № 2681-III від 24 жовт. 2002 р. № 191-IV]. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakononline.com.ua/documents/show/198223_570499
28. Рисований, В.І. (2018). Кокцидіози тварин в умовах присадибних господарств Сумської області [Електронний ресурс] *Вирішення сучасних проблем у ветеринарній медицині : матеріали ІІІ Всеукраїнської науково-практичної інтернет конференції*, (м. Полтава, 15- 16 лютого 2018 р.). –

Полтава. 158–160. – Режим доступу :
<http://repo.snau.edu.ua/handle/123456789/6098>

29. Розвиток птахівництва - як багатовимірний процес. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://savateh.com.ua/uk/blog/statti/rozvitok-ptakhivnictva-yak-bagatovimirnij-proces>

30. Стибель В. В., & Гірковий А. Ю. (2012) .Аналіз епізоотологічної ситуації щодо еймеріозу курей у господарствах Тернопільської області. *Вісник ЖНАЕУ*. Житомир, 1 (32). 3. 1. 37–40.

31. Суходез [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://salo.li/B92bC1e>

32. Фармацевтичний ринок України: аналіз сучасного стану та тенденцій розвитку [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://fp.com.ua/articles/farmatsevtichniy-rinok-ukrayini-analiz-suchasnogo-stanuta-tendentsiy-rozvitku/>

33. Фотіна, Г.А. & Березовський, А.В. (2009). Вплив дезінфектанту «Бровадез-плюс» на ооцисти еймерій курей. *Тези доп. XIV конф. Укр. наук. тов-ва паразитологів*, (Ужгород, 21-24 вересня 2009 р.). С. 113.

34. Шкромада, О. І., & Супрун, Ю. О. (2023). Дослідження поширеності та способів виявлення еймеріозу серед кроликів залежно від різних методів утримання. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Ветеринарна медицина*, (3(62), 118-124. <https://doi.org/10.32782/bsnau.vet.2023.3.17>

35. Щербаківа, Н. С. (2013). Визначення безпечності м'яса птиці, хворої на еймеріоз. *Scientific Progress & Innovations*, (2), 107-108. <https://doi.org/10.31210/visnyk2013.02.30>

36. Шкаралупа у яєць [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://agrotimes.ua/article/shkaralupa_u_yaec/

37. Abbas, R.Z., Iqbal, Z., Blake, D., Khan, M.N., & Saleemi, M.K. (2011). Anticoccidial drug resistance in fowl coccidia: the state of play revisited. *World's Poult. Sci. J.*, 67:337–350.

38. Abbas, R.Z., Iqbal, Z., Sindhu, Z.F.D., Khan, M.N., & Arshad, M. (2008). Identification of cross-resistant and multiple resistance in *Eimeria tenella* field isolates to commonly used anticoccidials in Pakistan. *J. Appl. Poult. Res.* 17:361–368.
39. Abd El-Hack, M. E., El-Saadony, M. T., Shafi, M. E., Zabermawi, N. M., Arif, M., Batiha, G. E., Khafaga, A. F., Abd El-Hakim, Y. M., & Al-Sagheer, A.A. (2020). Antimicrobial and antioxidant properties of chitosan and its derivatives and their applications: A review. *International journal of biological macromolecules*, 164, 2726–2744. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2020.08.153>
40. Abdelnour, S. A., Swelum, A. A., Salama, A., Al-Ghadi, M. Q., Qattan, S. Y., Abd El-Hack, M. E., ... & El-Saadony, M. T. (2020). The beneficial impacts of dietary phycocyanin supplementation on growing rabbits under high ambient temperature. *Italian Journal of Animal Science*, 19(1), 1046-1056.
41. Adhikari, P., Kiess, A., Adhikari, R., & Jha, R. (2020). An approach to alternative strategies to control avian coccidiosis and necrotic enteritis. *J Appl Poult Res.* 29(2):515–534. <https://doi.org/10.1016/j.japr.2019.11.005>.
42. Ahad, S., Tanveer, S., & Malik, T.A. (2015). Seasonal impact on the prevalence of coccidian infection in broiler chicks across poultry farms in the Kashmir valley. *J Parasit Dis.* 39(4):736–740. <https://doi.org/10.1007/s12639-014-0434-6>.
43. Akanbi, O.B., & Taiwo, V.O. (2020). The effect of a local isolate and Houghton strain of *Eimeria tenella* on clinical and growth parameters following challenge in chickens vaccinated with IMMUCOX® and LIVACOX® vaccines. *J. Parasit Dis.* <https://doi.org/10.1007/s12639-020-01202-y>.
44. Albanese, G.A., Tensa, L.R., Aston, E.J., Hilt, D.A., & Jordan, B.J. (2018). Evaluation of a coccidia vaccine using spray and gel applications. *Poult Sci.* 97(5):1544–1553. <https://doi.org/10.3382/ps/pey011>.
45. Al-Gawad, A.A., Mahdy, O.A., El-Massry, A.A., & Al-Aziz, M.S. (2012). Studies on coccidia of Egyptian Balady breed chickens. *Life Sci J.* 9(3): 568–576.

46. Ali, A. M., Seddiek, S.hA., & Khater, H. F. (2014). Effect of butyrate, clopidol and their combination on the performance of broilers infected with *Eimeria maxima*. *British poultry science*, 55(4), 474–482. <https://doi.org/10.1080/00071668.2014.920488>
47. Allen, P.C., & Fetterer, R. (2002). Recent advances in biology and immunobiology of *Eimeria* species and in diagnosis and control of infection with these coccidian parasites of poultry. *Clin Microbiol Rev*. 15(1):58–65. <https://doi.org/10.1128/CMR.15.1.58-65.2002>.
48. Amare, A., Worku, N., & Negussie, H. (2012). Coccidiosis prevailing in parent stocks: A comparative study between growers and adult layers in Kombolcha poultry breeding and multiplication center, Ethiopia. *Global Veterinaria*, 8(3), 285-291.
49. Anderson, W.I., Reid, W.M., & Johnson, J.K. (1976). Effects of high environmental temperatures on cecal coccidiosis. *Poult Sci*. 55(4):1429–1435. <https://doi.org/10.3382/ps.0551429>.
50. Antonissen, G., Eeckhaut, V., Van Driessche, K., Onrust, L., Haesebrouck, F., Ducatelle, R., Moore, R. J., & Van Immerseel, F. (2016). Microbial shifts associated with necrotic enteritis. *Avian pathology : journal of the W.V.P.A*, 45(3), 308–312. <https://doi.org/10.1080/03079457.2016.1152625>
51. Arnott, A., Wapling, J., Mueller, I., Ramsland, P. A., Siba, P. M., Reeder, J. C., & Barry, A. E. (2014). Distinct patterns of diversity, population structure and evolution in the AMA1 genes of sympatric *Plasmodium falciparum* and *Plasmodium vivax* populations of Papua New Guinea from an area of similarly high transmission. *Malaria journal*, 13, 233. <https://doi.org/10.1186/1475-2875-13-233>
52. Awais, M.M., Akhtar, M., Iqbal, Z., Muhammad, F., & Anwar, M.I. (2012). Seasonal prevalence of coccidiosis in industrial broiler chickens in Faisalabad, Punjab, Pakistan. *Trop Anim Health Prod*. 44(2):323–328. <https://doi.org/10.1007/s11250-011-0024-x>.

53. Bacciu, N., Bed'Hom, B., Filangi, O., Romé, H., Gourichon, D., Répérant, J.-M., Le, Roy, P., Pinard-van der Laan, M.-H., & Demeure, O. (2014). QTL detection for coccidiosis (*Eimeria tenella*) resistance in a Fayoumi×Leghorn F2 cross, using a medium-density SNP panel. *Genet Sel Evol.* 46(1):14. <https://doi.org/10.1186/1297-9686-46-14>.
54. Barrios, M. A., Da Costa, M., Kimminau, E., Fuller, L., Clark, S., Pesti, G., & Beckstead, R. (2017). Relationship Between Broiler Body Weights, *Eimeria maxima* Gross Lesion Scores, and Microscores in Three Anticoccidial Sensitivity Tests. *Avian diseases*, 61(2), 237–241. <https://doi.org/10.1637/11518-102116-Reg.1>
55. Basiaga, M., Levytska, V., Kowal, J., Nosal, P., & Wyrobisz-Papiewska, A. (2020). Coccidiosis – a problem in backyard rabbitries. *Annals of parasitology*, 66(1), 97–99. <https://doi.org/10.17420/ap6601.242>
56. Beattie, S.E. (1997). Immunity to and transport of sporozoites of *Eimeria* species in the domestic fowl, *Gallus domesticus*. Canada: University of Guelph.
57. Bedrník, P., Kucera, J., Firmanova, A., & Jurkovic, P. (1989). Field vaccination of broilers against coccidiosis. *Avian Pathol.* 18(2):255–264. <https://doi.org/10.1080/03079458908418600>.
58. Bindari, Y. R., Moore, R. J., Van, T. T. H., Hilliar, M., Wu, S. B., Walkden-Brown, S. W., & Gerber, P. F. (2021). Microbial communities of poultry house dust, excreta and litter are partially representative of microbiota of chicken caecum and ileum. *PloS one*, 16(8), e0255633. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255633>
59. Bishop, S.C., & Woolliams, J.A. (2014). Genomics and disease resistance studies in livestock. *Livest Sci.*, 166:190–198. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2014.04.034>.
60. Blake, D. P., Pastor-Fernández, I., Nolan, M. J., & Tomley, F. M. (2017). Recombinant anticoccidial vaccines - a cup half full?. *Infection, genetics*

and evolution : journal of molecular epidemiology and evolutionary genetics in infectious diseases, 55, 358–365. <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2017.10.009>

61. Blake, D. P., Qin, Z., Cai, J., & Smith, A. L. (2008). Development and validation of real-time polymerase chain reaction assays specific to four species of *Eimeria*. *Avian pathology : journal of the W.V.P.A*, 37(1), 89–94. <https://doi.org/10.1080/03079450701802248>

62. Blake, D., Vrba, V., Xia, D., Danladi, Jatau I., Spiro, S., Nolan, M.J., Underwood, G., & Tomley, F. (2021). Genetic and biological characterisation of three cryptic *Eimeria* operational taxonomic units that infect chickens (*Gallus gallus domesticus*) *Int J. Parasitol.* <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2020.12.004>

63. Blake, D.P., & Tomley F.M. (2014). Securing poultry production from the ever-present *Eimeria* challenge. *Trends Parasitol.*, 30:12–19.

64. Blake, D.P., Knox, J., Dehaeck, B., Huntington, B., Rathinam, T., Ravipati, V., & Raman, M. (2020). Re-calculating the cost of coccidiosis in chickens. *Vet. Res.*, 51:1–14.

65. Bogach, M. V., Paliy, A. P., Perots'ka, L. V., Pyvovarova, I. V., Stoyanova, V. Y., & Palii, A. P. (2020). The influence of hydro-meteorological conditions on the spread of chicken cestodiasis. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 11(3).

66. Bouasker, M., Belayachi, N., Hoxha, D., & Al-Mukhtar, M. (2014). Physical Characterization of Natural Straw Fibers as Aggregates for Construction Materials Applications. *Materials (Basel, Switzerland)*, 7(4), 3034–3048. <https://doi.org/10.3390/ma7043034>.

67. Boulton, K., Nolan, M.J., Wu, Z., Psifidi, A., Riggio, V., Harman, K., Bishop, S.C., Kaiser, P., Abrahamsen, M.S., Hawken, R. (2018). Phenotypic and genetic variation in the response of chickens to *Eimeria tenella* induced coccidiosis. *Genet Sel Evol.*, 50(1):1–12 <https://doi.org/10.1186/s12711-018-0433-7>.

68. Boulton, K., Nolan, M.J., Wu, Z., Riggio, V., Matika, O., Harman, K., Hocking, P.M., Bumstead, N., Hesketh, P., & Archer, A. (2018). Dissecting the genomic architecture of resistance to *Eimeria maxima* parasitism in the chicken. *Front Genet.*, 9:528. <https://doi.org/10.3389/fgene.2018.00528>.
69. Bozhokin, M. S., Bozhkova, S. A., Rubel, A. A., Sopova, J. V., Nashchekina, Y. A., Bildyug, N. B., & Khotin, M. G. (2021). Specificities of Scanning Electron Microscopy and Histological Methods in Assessing Cell-Engineered Construct Effectiveness for the Recovery of Hyaline Cartilage. *Methods and protocols*, 4(4), 77. <https://doi.org/10.3390/mps4040077>
70. Bumstead, N., & Millard, B. (1992). Variation in susceptibility of inbred lines of chickens to seven species of *Eimeria*. *Parasitology*, 104(3):407–413. <https://doi.org/10.1017/S0031182000063654>.
71. Burrell, A., Tomley, F.M., Vaughan, S., Marugan-Hernandez, V. (2020). Life cycle stages, specific organelles and invasion mechanisms of *Eimeria* species. *Parasitology*, 147(3): 263–278. <https://doi.org/10.1017/S0031182019001562>
72. Bushkin, G. G., Motari, E., Carpentieri, A., Dubey, J. P., Costello, C. E., Robbins, P. W., & Samuelson, J. (2013). Evidence for a structural role for acid-fast lipids in oocyst walls of *Cryptosporidium*, *Toxoplasma*, and *Eimeria*. *mBio*, 4(5), e00387-13. <https://doi.org/10.1128/mBio.00387-13>
73. Caldeira, C., Neves, W.S., Cury, P.M., Serrano P., Baptista M.A., & Burdmann E.A. (2001). Rhabdomyolysis, acute renal failure, and death after monensin ingestion. *Am J Kidney Dis.*, 38(5):1108–1112. <https://doi.org/10.1053/ajkd.2001.28618>.
74. Cantacessi, C., Riddell, S., Morris, G.M., Doran, T., Woods, W.G., Otranto, D., & Gasser, R.B. (2008). Genetic characterization of three unique operational taxonomic units of *Eimeria* from chickens in Australia based on nuclear spacer ribosomal DNA. *Vet Parasitol.*, 152(3–4):226–234. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2007.12.028>.

75. Carvalho, F. S., Wenceslau, A. A., Teixeira, M., Matos Carneiro, J. A., Melo, A. D., & Albuquerque, G. R. (2011). Diagnosis of *Eimeria* species using traditional and molecular methods in field studies. *Veterinary parasitology*, 176(2-3), 95–100. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2010.11.015>
76. Carvalho, F.S., Wenceslau, A.A., Teixeira, M., Carneiro, J.A.M., Melo, A.D.B., & Albuquerque, G.R. (2011). Diagnosis of *Eimeria* species using traditional and molecular methods in field studies. *Vet Parasitol.*, 176:95–100.
77. Castañón, C. A., Fraga, J. S., Fernandez, S., Gruber, A., & Costa, L. D. F. (2007). Biological shape characterization for automatic image recognition and diagnosis of protozoan parasites of the genus *Eimeria*. *Pattern Recognition*, 40(7), 1899-1910.
78. Chapman, H. (1999). The development of immunity to *Eimeria* species in broilers given anticoccidial drugs. *Avian Pathol.*, 28(2):155–162. <https://doi.org/10.1080/03079459994885>.
79. Chapman, H. (2001). Use of anticoccidial drugs in broiler chickens in the USA: analysis for the years 1995 to 1999. *Poult Sci.*, 80(5):572–580. <https://doi.org/10.1093/ps/80.5.572>.
80. Chapman, H. D., & Jeffers, T. K. (2015). Restoration of sensitivity to salinomycin in *Eimeria* following 5 flocks of broiler chickens reared in floor-pens using drug programs and vaccination to control coccidiosis. *Poultry science*, 94(5), 943–946. <https://doi.org/10.3382/ps/pev077>
81. Chapman, H., Jeffers, T., & Williams, R. (2010). Forty years of monensin for the control of coccidiosis in poultry. *Poult Sci.*, 89(9):1788–1801. <https://doi.org/10.3382/ps.2010-00931>.
82. Chapman, H.D. (1998). Evaluation of the efficacy of anticoccidial drugs against *Eimeria* species in the fowl. *Int J Parasitol.*, 28:1141–1144.
83. Chapman, H.D. (2014). Milestones in avian coccidiosis research: a review. *Poult. Sci.*, 93:501–511.

84. Chapman, H.D., Cherry, T.E., Danforth, H.D., Richards, G., Shirley, M.W., & Williams, R.B. (2002). Sustainable coccidiosis control in poultry production: the role of live vaccines. *Int J Parasitol.*, 32:617–629.
85. Chu, J., Zhang, Q., Zuo, Z., El-Ashram, S., Guo, Y., Zhao, P., Huang, S., He, C., & Khan, A. (2017). Co-infection of *Chlamydia psittaci* with H9N2, ORT and *Aspergillus fumigatus* contributes to severe pneumonia and high mortality in SPF chickens. *Scientific reports*, 7(1), 13997. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-14519-1>
86. Clark, E.L., Macdonald, S.E., Thenmozhi, V., Kundu, K., Garg, R., Kumar, S., Ayoade, S., Fornace, K.M., Jatau, I.D., & Moftah, A. (2016). Cryptic *Eimeria* genotypes are common across the Southern but not Northern hemisphere. *Int J Parasitol.*, 46(9):537–544. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2016.05.006>.
87. Clark, S., & Kimminau, E. (2017). Critical Review: Future Control of Blackhead Disease (Histomoniasis) in Poultry. *Avian diseases*, 61(3), 281–288. <https://doi.org/10.1637/11593-012517-ReviewR>
88. Clarke, L., Fodey, T.L., Crooks, S.R., Moloney, M., O'Mahony, J., Delahaut, P., O'Kennedy, R., & Danaher, M. (2014). A review of coccidiostats and the analysis of their residues in meat and other food. *Meat Sci.*, 97(3):358–374. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.01.004>.
89. Colanbeen, M. & Neukermans, G. (1990). Invloed van strooisel en NH₃ op de produktieresultaten bij slachtpluimvee: literatuuroverzicht *Rev. Agr.* T. 43, 2. 227-240.
90. Conway, D. P., & McKenzie, M. E. (2007). *Poultry coccidiosis: diagnostic and testing procedures*. John Wiley & Sons.
91. Current, W. L., Upton, S. J., & Haynes, T. B. (1986). The life cycle of *Cryptosporidium baileyi* n. sp. (Apicomplexa, Cryptosporidiidae) infecting chickens. *The Journal of protozoology*, 33(2), 289–296. <https://doi.org/10.1111/j.1550-7408.1986.tb05608.x>

92. Dakpogan, H. B., & Salifou, S. (2013). Coccidiosis prevalence and intensity in litter based high stocking density layer rearing system of Benin. *J. Anim. Plant Sci*, 17(2), 2522-2526.
93. Dalloul, R. A., & Lillehoj, H. S. (2005). Recent advances in immunomodulation and vaccination strategies against coccidiosis. *Avian diseases*, 49(1), 1–8. <https://doi.org/10.1637/7306-11150R>
94. Dalloul, R. A., Lillehoj, H. S., Tamim, N. M., Shellem, T. A., & Doerr, J. A. (2005). Induction of local protective immunity to *Eimeria acervulina* by a *Lactobacillus*-based probiotic. *Comparative immunology, microbiology and infectious diseases*, 28(5-6), 351–361. <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2005.09.001>
95. Dalloul, R.A., & Lillehoj, H.S. (2006). Poultry coccidiosis: recent advancements in control measures and vaccine development. *Expert Rev Vaccines*., 5:143–163.
96. Danforth, H.D., Lee, E.H., Martin, A., & Dekich, M. (1997). Evaluation of a gel-immunization technique used with two different Immucox vaccine formulations in battery and floor-pen trials with broiler chickens. *Parasitol Res.*, 83(5):445–451. <https://doi.org/10.1007/s004360050278>.
97. Dorne, J., Fernández-Cruz, M., Bertelsen, U., Renshaw, D., Peltonen, K., Anadon, A., Feil, A., Sanders, P., Wester, P., & Fink-Gremmels, J. (2013). Risk assessment of coccidostatics during feed cross-contamination: animal and human health aspects. *Toxicol Appl Pharmacol.*, 270(3): 196–208. <https://doi.org/10.1016/j.taap.2010.12.014>.
98. Dunlop, M. W., McAuley, J., Blackall, P. J., & Stuetz, R. M. (2016). Water activity of poultry litter: Relationship to moisture content during a grow-out. *Journal of environmental management*, 172, 201–206. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.02.036>
99. Ecco, R., Preis, I. S., Vilela, D. A., Luppi, M. M., Malta, M. C., Beckstead, R. B., Stimmelmayer, R., & Gerhold, R. W. (2012). Molecular confirmation of *Trichomonas gallinae* and other parabasalids from Brazil using the

- 5.8S and ITS-1 rRNA regions. *Veterinary parasitology*, 190(1-2), 36–42.
<https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.05.029>
100. El-Dakhly, K. M., El-Sawah, A. A., Shalaby, A. A., & El-Nesr, K. A. (2006). The efficacy of *Lactobacillus acidophilus* and/or diclazuril for inhibition and control of *Eimeria tenella* infection in balady chicks. *Kafrelsheikh Veterinary Medical Journal*, 4(1), 1-19.
101. Etuk, E., Okoli, I., & Uko, M. (2004). Prevalence and management issues associated with poultry coccidiosis in Abak agricultural zone of Akwa Ibom state, Nigeria. *Int J Poult Sci.*, 3(2):135–139.
<https://doi.org/10.3923/ijps.2004.135.139>.
102. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes. (1986). Retrieved from
<https://rm.coe.int/168007a67b>
103. Fantam, H. B. (1910). *The Morphology and Life-History of Eimeria (Coccidium) avium: a Sporozoö causing a fatal disease among young Grouse*. 80(3), 672–691. <https://doi.org/10.1111/J.1096-3642.1910.TB01910.X>
104. Fatoba, A.J., & Adeleke, M.A. (2018). Diagnosis and control of chicken coccidiosis: a recent update. *J Parasit Dis.*, 42(4):483–493.
<https://doi.org/10.1007/s12639-018-1048-1>.
105. Fayer R. (2010). Taxonomy and species delimitation in *Cryptosporidium*. *Experimental parasitology*, 124(1), 90–97.
<https://doi.org/10.1016/j.exppara.2009.03.005>
106. Fayer, R. (1980). Epidemiology of protozoan infections: the coccidia. *Vet Parasitol.*, 6(1–3):75–103. [https://doi.org/10.1016/0304-4017\(80\)90039-4](https://doi.org/10.1016/0304-4017(80)90039-4).
107. Fei, C., Fan, C., Zhao, Q., Lin, Y., Wang, X., Zheng, W., Wang, M., Zhang, K., Zhang, L., & Li, T. (2013). Anticoccidial effects of a novel triazine nitromezuril in broiler chickens. *Vet Parasitol.*, 198(1–2):39–44.
<https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2013.08.024>.

108. Fetterer, R. H., Miska, K. B., Jenkins, M. C., & Barfield, R. C. (2004). A conserved 19-kDa *Eimeria tenella* antigen is a profilin-like protein. *The Journal of parasitology*, 90(6), 1321–1328. <https://doi.org/10.1645/GE-307R>
109. Fisher, R.A.;& Fisher, R. A (1948). "Questions and answers #14". *The American Statistician*. 2 (5): 30–31. <https://doi.org/10.2307/2681650>
110. Fornace, K.M., Clark, E.L., Macdonald, S.E., Namangala, B., Karimuribo, E., Awuni, J.A., Thieme, O., Blake, D.P., & Rushton, J. (2013). Occurrence of *Eimeria* species parasites on small-scale commercial chicken farms in Africa and indication of economic profitability. *PLoS ONE*., 8(12):e84254. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0084254>.
111. Gaggia, F., Mattarelli, P., & Biavati, B. (2010). Probiotics and prebiotics in animal feeding for safe food production. *International journal of food microbiology*, 141 Suppl 1, 15–28. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2010.02.031>
112. Gedik, Y., İz, S. G., Can, H., Döşkaya, A. D., Gürhan, S. İ. D., Gürüz, Y., & Döşkaya, M. (2016). Immunogenic multistage recombinant protein vaccine confers partial protection against experimental toxoplasmosis mimicking natural infection in murine model. *Trials in Vaccinology*, 5, 15-23.
113. Gerber, P. F., Gould, N., & McGahan, E. (2020). Potential contaminants and hazards in alternative chicken bedding materials and proposed guidance levels: a review. *Poultry science*, 99(12), 6664–6684. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.09.047>
114. Giannenas, I., Florou-Paneri, P., Papazahariadou, M., Christaki, E., Botsoglou, N. A., & Spais, A. B. (2003). Effect of dietary supplementation with oregano essential oil on performance of broilers after experimental infection with *Eimeria tenella*. *Archiv fur Tierernahrung*, 57(2), 99–106. <https://doi.org/10.1080/0003942031000107299>
115. Giannenas, I., Papadopoulos, E., Tsalie, E., Triantafillou, E., Henikl, S., Teichmann, K., & Tontis, D. (2012). Assessment of dietary supplementation with probiotics on performance, intestinal morphology and microflora of chickens

- infected with *Eimeria tenella*. *Veterinary parasitology*, 188(1-2), 31–40.
<https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.02.017>
116. Goetting, V., Lee, K., & Tell, L.A. (2011). Pharmacokinetics of veterinary drugs in laying hens and residues in eggs: a review of the literature. *J Vet Pharmacol Ther.*, 34(6):521–556. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2885.2011.01287.x>.
117. Graat, E. A., Henken, A. M., Ploeger, H. W., Noordhuizen, J. P., & Vertommen, M. H. (1994). Rate and course of sporulation of oocysts of *Eimeria acervulina* under different environmental conditions. *Parasitology*, 108 (Pt 5), 497–502. <https://doi.org/10.1017/s0031182000077350>
118. Grumbles L, Delaplane J, & Higgins T. (1948). Continuous feeding of low concentrations of sulfaquinoxaline for the control of coccidiosis in poultry. *Poult Sci.*, 27(5):605–608. <https://doi.org/10.3382/ps.0270605>.
119. Guimarães, J. S., Jr, Bogado, A. L., da Cunha, T. C., & Garcia, J. L. (2007). In vitro evaluation of the disinfection efficacy on *Eimeria tenella* unsporulated oocysts isolated from broilers. *Revista brasileira de parasitologia veterinaria Brazilian journal of veterinary parasitology : Orgao Oficial do Colegio Brasileiro de Parasitologia Veterinaria*, 16(2), 67–71.
120. Guo, F. C., Kwakkel, R. P., Williams, B. A., Parmentier, H. K., Li, W. K., Yang, Z. Q., & Verstegen, M. W. (2004). Effects of mushroom and herb polysaccharides on cellular and humoral immune responses of *Eimeria tenella*-infected chickens. *Poultry science*, 83(7), 1124–1132.
<https://doi.org/10.1093/ps/83.7.1124>
121. Gutierrez, A., & Schneider, K. R. (2022). Survival and inactivation kinetics of *Salmonella enterica* serovar Typhimurium in irradiated and natural poultry litter microcosms. *PloS one*, 17(4), e0267178.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0267178>
122. Györke, A., Pop, L., & Cozma, V. (2013). Prevalence and distribution of *Eimeria* species in broiler chicken farms of different capacities. *Parasite.*, 20:50.

123. Hadipour, M.M., Olyaie, A., Naderi, M., Azad, F., & Nekouie, O. (2011). Prevalence of *Eimeria* species in scavenging native chickens of Shiraz Iran. *Afr J Microbiol Res.*, 5:3296–3299.
124. Hafez, H.M. (2008). Poultry coccidiosis: prevention and control approaches. *Archiv Fur Geflugelkd.*, 72(1):2–7.
125. Hamid, P., Kristianingrum, Y., Wardhana, A., Prastowo, S., & Silva, L. (2018). Chicken Coccidiosis in Central Java, Indonesia: A Recent Update. *Veterinary Medicine International*. 1-7. <https://doi.org/10.1155/2018/8515812>.
126. Hamzić, E., Buitenhuis, B., Hérault, F., Hawken, R., Abrahamsen, M.S., Servin, B., Elsen, J-M., Pinard-van der Laan, M-H., & Bed'Hom B. (2015). Genome-wide association study and biological pathway analysis of the *Eimeria maxima* response in broilers. *Genet Sel Evol.*, 47(1):91. <https://doi.org/10.1186/s12711-015-0170-0>.
127. Hanišáková, N., Vítězová, M., & Rittmann, S. K. R. (2022). The Historical Development of Cultivation Techniques for Methanogens and Other Strict Anaerobes and Their Application in Modern Microbiology. *Microorganisms*, 10(2), 412. <https://doi.org/10.3390/microorganisms10020412>
128. Hartung, T. (2010). Comparative analysis of the revised Directive 2010/63/EU for the protection of laboratory animals with its predecessor 86/609/EEC – a t4 report. *ALTEX - Alternatives to Animal Experimentation*, 27(4), 285-303. <https://doi.org/10.14573/altex.2010.4.285>.
129. Hauck, R., Carrisosa, M., McCrea, B.A., Dormitorio, T., & Macklin, K.S. (2019). Evaluation of next-generation amplicon sequencing to identify *Eimeria* spp. of chickens. *Avian Dis.* 63(4):577–583. <https://doi.org/10.1637/aviandiseases-D-19-00104>.
130. Haug, A., Gjevre, A. G., Thebo, P., Mattsson, J. G., & Kaldhusdal, M. (2008). Coccidial infections in commercial broilers: epidemiological aspects and comparison of *Eimeria* species identification by morphometric and polymerase chain reaction techniques. *Avian pathology : journal of the W.V.P.A.*, 37(2), 161–170. <https://doi.org/10.1080/03079450801915130>

131. Haug, A., Gjevre, A-G., Thebo, P., Mattsson, J.G., & Kaldhusdal, M. (2008). Coccidial infections in commercial broilers: epidemiological aspects and comparison of *Eimeria* species identification by morphometric and polymerase chain reaction techniques. *Avian Pathol.* 37(2):161–170. <https://doi.org/10.1080/03079450801915130>.
132. Hess, M., Liebhart, D., Bilic, I., & Ganas, P. (2015). Histomonas meleagridis--new insights into an old pathogen. *Veterinary parasitology*, 208(1-2), 67–76. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.12.018>
133. Hinsu, A.T., Thakkar, J.R., Koringa, P.G., Vrba, V., Jakhesara, S.J., Psifidi, A., Guitian, J., Tomley, F.M., Rank, D.N., & Raman, M. (2018). Illumina next generation sequencing for the analysis of *Eimeria* populations in commercial broilers and indigenous chickens. *Front Vet Sci.*, 5:176. <https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00176>.
134. Hodgson, J. N. (1970). Coccidiosis: oocyst counting technique for coccidiostat evaluation. *Experimental parasitology*, 28(1), 99–102. [https://doi.org/10.1016/0014-4894\(70\)90073-1](https://doi.org/10.1016/0014-4894(70)90073-1)
135. Jenkins, M.C., Parker, C., & Ritter, D. (2017). Commercial broiler farms during anticoccidial drug or live *Eimeria* oocyst vaccine control programs. *Avian Dis.*, 61:214–220.
136. Johnson J., & Reid W.M. (1970). Anticoccidial drugs: lesion scoring techniques in battery and floor-pen experiments with chickens. *Exp. Parasitol.*, 28:30–36.
137. Jungmann, R, & Mielke, D. (1989). Use of *Eimeriatenella* radiovaccine for immunoprophylaxis in fowl against coccidiosis. *Monatshefte Fuer Vet.*; 44(13) : 464–466.
138. Kadykalo, S., Roberts, T., Thompson, M., Wilson, J., Lang, M., & Espeisse, O. (2018). The value of anticoccidials for sustainable global poultry production. *Int J Antimicrob Agents.*, 51(3): 304–310. <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2017.09.004>.

139. Kalinna B.H. (1997). DNA vaccines for parasitic infections. *Immunology and cell biology*, 75(4), 370–375. <https://doi.org/10.1038/icb.1997.58>
140. Karamon, J., Ziomko, I., Cencek, T., & Sroka, J. (2008). Modified flotation method with the use of Percoll for the detection of *Isospora suis* oocysts in suckling piglet faeces. *Veterinary parasitology*, 156(3-4), 324–328. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2008.05.020>.
141. Kawahara, F., Taira, K., Nagai, S., Onaga, H., Onuma, M., & Nunoya, T. (2008). Detection of five avian *Eimeria* species by species-specific real-time polymerase chain reaction assay. *Avian diseases*, 52(4), 652–656. <https://doi.org/10.1637/8351-050908-Reg.1>
142. Khan, M., Irshad, H., Anjum, R., Jahangir, M., & Nasir, U. (2006). Eimeriosis in poultry of Rawalpindi/Islamabad area. *Pak Vet J.*, 26(2):85–87.
143. Kim, D., Hong, Y., Park, D., Lamont, S., & Lillehoj, H. (2008). Differential immune-related gene expression in two genetically disparate chicken lines during infection by *Eimeria* spp. In: Pinard MH, Gay C, Pastoret PP, Dodet B, editors. *Animal genomics for animal health*. Basel: Karger Publishers. pp. 131–40.
144. Kirkpatrick, N. C., Blacker, H. P., Woods, W. G., Gasser, R. B., & Noormohammadi, A. H. (2009). A polymerase chain reaction-coupled high-resolution melting curve analytical approach for the monitoring of monospecificity of avian *Eimeria* species. *Avian pathology : journal of the W.V.P.A.*, 38(1), 13–19. <https://doi.org/10.1080/03079450802596053>
145. Konjufca, V., Wanda, S. Y., Jenkins, M. C., & Curtiss, R., 3rd (2006). A recombinant attenuated *Salmonella enterica* serovar Typhimurium vaccine encoding *Eimeria acervulina* antigen offers protection against *E. acervulina* challenge. *Infection and immunity*, 74(12), 6785–6796. <https://doi.org/10.1128/IAI.00851-06>
146. Kouyoumdjian, J.A., Morita, M.D.P.A., Sato, A.K., & Pissolatti, A.F. (2001). Fatal rhabdomyolysis after acute sodium monensin (Rumensin®) toxicity:

case report. *Arq Neuropsiquiatr.*, 59(3A):596–598. <https://doi.org/10.1590/S0004-282X2001000400022>.

147. Kučera J. (1990). Identification of *Eimeria* species in Czechoslovakia. *Avian Pathol.*, 19:59–66.

148. Kumar, S., Garg, R., Moftah, A., Clark, E. L., Macdonald, S. E., Chaudhry, A. S., Sparagano, O., Banerjee, P. S., Kundu, K., Tomley, F. M., & Blake, D. P. (2014). An optimised protocol for molecular identification of *Eimeria* from chickens. *Veterinary parasitology*, 199(1-2), 24–31. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2013.09.026>

149. Lai, L., Bumstead, J, Liu, Y., Garnett, J., Campanero-Rhodes, M.A., Blake, D.P., Palma, A.S., Chai, W., Ferguson, D.J., & Simpson P. (2011). The role of sialyl glycan recognition in host tissue tropism of the avian parasite *Eimeria tenella*. *PLoS Pathog.*, 7(10):e1002296. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1002296>.

150. Lal, K., Bromley, E., Oakes, R., Prieto, J.H., Sanderson, S.J., Kurian, D., Hunt, L., Yates, J.R., I.I.I., Wastling, J.M., & Sinden, R.E. (2009). Proteomic comparison of four *Eimeria tenella* life-cycle stages: unsporulated oocyst, sporulated oocyst, sporozoite and second-generation merozoite. *Proteomics*.9(19):4566–4576. <https://doi.org/10.1002/pmic.200900305>.

151. Lalonde, L. F., & Gajadhar, A. A. (2011). Detection and differentiation of coccidian oocysts by real-time PCR and melting curve analysis. *The Journal of parasitology*, 97(4), 725–730. <https://doi.org/10.1645/GE-2706.1>

152. Lawal, J.R., Jajere, S.M., Ibrahim, U.I., Geidam, Y.A., Gulani, I.A., Musa, G., & Ibekwe, B.U. (2016). Prevalence of coccidiosis among village and exotic breed of chickens in Maiduguri, Nigeria. *Vet World.*, 9(6):653. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2016.653-659>.

153. Lee, B. H., Kim, W. H., Jeong, J., Yoo, J., Kwon, Y. K., Jung, B. Y., Kwon, J. H., Lillehoj, H. S., & Min, W. (2010). Prevalence and cross-immunity of *Eimeria* species on Korean chicken farms. *The Journal of veterinary medical science*, 72(8), 985–989. <https://doi.org/10.1292/jvms.09-0517>

154. Lee, E.H. (1987). Vaccination against coccidiosis in commercial roaster chickens. *Can Vet J.*, 28(7):434–436.
155. Leung, H., Yitbarek, A., Snyder, R., Patterson, R., Barta, J. R., Karrow, N., & Kiarie, E. (2019). Responses of broiler chickens to *Eimeria* challenge when fed a nucleotide-rich yeast extract. *Poultry science*, 98(4), 1622–1633. <https://doi.org/10.3382/ps/pey533>
156. Li X-Y, Liu L-L, Zhang M, Zhang L-F, Wang X-Y, Wang M, Zhang K-Y, Liu Y-C, Wang C-M, & Xue F-Q. (2019). Proteomic analysis of the second-generation merozoites of *Eimeriatenella* under nitromezuril and ethanamizuril stress. *Parasites Vectors.*, 12(1):1–10. <https://doi.org/10.1186/s13071-018-3256-z>.
157. Lillehoj, H. S., Ding, X., Quiroz, M. A., Bevensee, E., & Lillehoj, E. P. (2005). Resistance to intestinal coccidiosis following DNA immunization with the cloned 3-1E *Eimeria* gene plus IL-2, IL-15, and IFN-gamma. *Avian diseases*, 49(1), 112–117. <https://doi.org/10.1637/7249-073004R>
158. Liulin P, Bogach M, Lyakhovich L, Petrenko A, & Kostyuk I (2023). Effects of Histomonas, Trichomonas, and Eimeria Co-infection on Productivity and Macro-morphological Indicators of Eggs in Laying Hens. *World Vet. J.*, 13 (4): 551-560. <https://doi.org/10.54203/scil.2023.wvj59>
159. Long, P.L., & Joyner, L.P. (1984). Problems in the identification of species of *Eimeria*. *J Parasitol.*, 31:535–541.
160. Lundén, A., Thebo, P., Gunnarsson, S., Hooshmian-Rad, P., Tauson, R., & Uggla, A. (2000). *Eimeria* infections in litter-based, high stocking density systems for loose-housed laying hens in Sweden. *British poultry science*, 41(4), 440–447. <https://doi.org/10.1080/713654973>
161. Mamedova, S. (2020). Environmental Factors Effect in *Eimeria* Spreading. *Bulletin of Science and Practice*, 6. 117-123. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/61/14>.
162. Marugan-Hernandez, V., Jeremiah, G., Aguiar-Martins, K., Burrell, A., Vaughan, S., Xia, D., Randle, N., & Tomley, F. (2020). The growth of *Eimeriatenella*: characterization and application of quantitative methods to assess

sporozoite invasion and endogenous development in cell culture. *Front Cell Infect Microbiol.*, 10:579833. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2020.579833>.

163. McDonald, V., & Rose, M.E. (1987). *Eimeriatenella* and *E.necatrix*: a third generation of schizogony is an obligatory part of the developmental cycle. *J parasitol.* <https://doi.org/10.2307/3282145>.

164. McDougald, L.R., Fuller, A.L., & McMurray, B.L. (1990). An outbreak of *Eimeria necatrix* coccidiosis in breeder pullets: analysis of immediate and possible long-term effects on performance. *Avian Dis.* 34(2):485–487. <https://doi.org/10.2307/1591441>.

165. Mehlhorn, H., Al-Quraishy, S., Aziza, A., & Hess, M. (2009). Fine structure of the bird parasites *Trichomonas gallinae* and *Tetratrichomonas gallinarum* from cultures. *Parasitology research*, 105(3), 751–756. <https://doi.org/10.1007/s00436-009-1451-8>

166. Mesa, C., Gómez-Osorio, L. M., López-Osorio, S., Williams, S. M., & Chaparro-Gutiérrez, J. J. (2021). Survey of coccidia on commercial broiler farms in Colombia: frequency of *Eimeria* species, anticoccidial sensitivity, and histopathology. *Poultry science*, 100(8), 101239. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101239>

167. Mielke, D. (1993). A new system for the quantitative evaluation of the effectiveness of an *Eimeriatenella* radiovaccine. *Appl Parasitol.*, 34(1):11–18.

168. Milanov, D., Knežević, S., Vidaković, S., Pajić, M., Živkov-Baloš, M., & Aleksić, N. (2019). Microbial contamination of poultry litter during fattening period. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 35(3), 253-265. <https://vet-erinar.vet.bg.ac.rs/handle/123456789/1706>

169. Min, W., Kim, W. H., Lillehoj, E. P., & Lillehoj, H. S. (2013). Recent progress in host immunity to avian coccidiosis: IL-17 family cytokines as sentinels of the intestinal mucosa. *Developmental and comparative immunology*, 41(3), 418–428. <https://doi.org/10.1016/j.dci.2013.04.003>

170. Mitra, T., Kidane, F. A., Hess, M., & Liebhart, D. (2018). Unravelling the Immunity of Poultry Against the Extracellular Protozoan Parasite *Histomonas*

meleagridis Is a Cornerstone for Vaccine Development: A Review. *Frontiers in immunology*, 9, 2518. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.02518>

171. Mituniewicz, T., Piotrowska, J., Sowińska, J., Mituniewicz, E., Iwańczuk-Czernik, K., & Wójcik, A. (2016). Effect of calcium peroxide (CaO₂) addition to poultry litter on the parameters of its physicochemical, microbiological and fertilising quality. *Journal of Elementology*, 21(4).

172. Mooney, D., Richards, K., Danaher, M., Grant, J., Gill, L., Mellander, P-E., & Coxon, C. (2020). An investigation of anticoccidial veterinary drugs as emerging organic contaminants in groundwater. *Sci Total Environ.*, 746:141116. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141116>.

173. Moraes, J.C., França, M., Sartor, A.A., Bellato, V., de Moura, A.B., Magalhães, M.D.L.B., & Milette L.C. (2015). Prevalence of *Eimeria* spp. in broilers by multiplex PCR in the southern region of Brazil on two hundred and fifty farms. *Avian Dis.* 59:277–281.

174. Morris, G. M., & Gasser, R. B. (2006). Biotechnological advances in the diagnosis of avian coccidiosis and the analysis of genetic variation in *Eimeria*. *Biotechnology advances*, 24(6), 590–603. <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2006.06.001>

175. Murphy, C. J., Ardy Nugroho, F. A., Härelind, H., Hellberg, L., & Langhammer, C. (2021). Plasmonic Temperature-Programmed Desorption. *Nano letters*, 21(1), 353–359. <https://doi.org/10.1021/acs.nanolett.0c03733>

176. Musa, I., Sa'idu, L., Jatau, I., Adamu, J., Otu, M., & Abdu, P. (2010). Outbreak of coccidiosis in 5-day old commercial broiler breeder flock in Zaria, Nigeria. *Int J Poult Sci.*, 9(12):1112–1115. <https://doi.org/10.3923/ijps.2010.1112.1115>.

177. Muthamilselvan, T., Kuo, T. F., Wu, Y. C., & Yang, W. C. (2016). Herbal Remedies for Coccidiosis Control: A Review of Plants, Compounds, and Anticoccidial Actions. *Evidence-based complementary and alternative medicine: eCAM*, 2016, 2657981. <https://doi.org/10.1155/2016/2657981>

178. Nabian, S., Arabkhazaeli, F., Seifouri, P., & Farahani, A. (2018). Morphometric Analysis of the Intestine in Experimental Coccidiosis in Broilers Treated with Anticoccidial Drugs. *Iranian journal of parasitology*, 13(3), 493–499.
179. Nahm, K.H. (2005). Factors influencing nitrogen mineralization during poultry litter composting and calculations for available nitrogen. *World's poultry science journal*. 61. 238-255.
180. Nematollahi, A., Ebrahimi, M., Ahmadi, A., & Himan, M. (2012). Prevalence of *Haemoproteus columbae* and *Trichomonas gallinae* in pigeons (*Columba domestica*) in Isfahan, Iran. *Journal of parasitic diseases : official organ of the Indian Society for Parasitology*, 36(1), 141–142.
<https://doi.org/10.1007/s12639-011-0082-z>
181. Noack, S., Chapman, H.D., & Selzer, P.M.J.P.R. (2019). Anticoccidial drugs of the livestock industry. *Parasitol Res.*, 118(7):2009–2026.
<https://doi.org/10.1007/s00436-019-06343-5>.
182. Omer, S. A., Apio, A., Wronski, T., & Mohammad, O. B. (2011). A new coccidian parasite (*Eimeria farasanii* n. sp.) indicates parasite-host specificity in endemic Farasan gazelle. *Int. J. Zool. Res*, 7, 85-92.
183. Osweiler, G. (2011). *Ruminant toxicology, an issue of veterinary clinics: food animal practice—E-Book*. Amsterdam: Elsevier Health Sciences.
184. Oviedo-Rondón, E. O., Hume, M. E., Hernández, C., & Clemente-Hernández, S. (2006). Intestinal microbial ecology of broilers vaccinated and challenged with mixed *Eimeria* species, and supplemented with essential oil blends. *Poultry science*, 85(5), 854–860. <https://doi.org/10.1093/ps/85.5.854>
185. Pastor-Fernández, I., Kim, S., Billington, K., Bumstead, J., Marugán-Hernández, V., Küster, T., Ferguson, D. J. P., Vervelde, L., Blake, D. P., & Tomley, F. M. (2018). Development of cross-protective *Eimeria*-vectored vaccines based on apical membrane antigens. *International journal for parasitology*, 48(7), 505–518. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2018.01.003>

186. Peek, H, & Landman, W. (2011). Coccidiosis in poultry: anticoccidial products, vaccines and other prevention strategies. *Vet Q.*,31(3):143–161. <https://doi.org/10.1080/01652176.2011.605247>.
187. Peek, H. W. (2010). *Resistance to anticoccidial drugs: alternative strategies to control coccidiosis in broilers*. Utrecht University.
188. Pellerdy L.P. (1965). Coccidia and coccidiosis. Academia Kiado, Budapest. P. 389-396.
189. Pinard-van der Laan, M-H., Bed'Hom, B., Coville, J-L., Pitel, F., Feve, K., Leroux, S., Legros, H., Thomas, A., Gourichon, D., & Repérant, J-M. (2009). Microsatellite mapping of QTLs affecting resistance to coccidiosis (*Eimeriatenella*) in a Fayoumi×White Leghorn cross. *BMC Genom.*, 10(1):31. <https://doi.org/10.1186/1471-2164-10-31>.
190. Qaid, M. M., Al-Mufarrej, S. I., Azzam, M. M., Al-Garadi, M. A., Albaadani, H. H., Alhidary, I. A., & Aljumaah, R. S. (2021). Anti-Coccidial Effect of Rumex Nervosus Leaf Powder on Broiler Chickens Infected with Eimeria Tenella Oocyst. *Animals : an open access journal from MDPI*, 11(1), 167. <https://doi.org/10.3390/ani11010167>
191. Quiroz-Castañeda, R. E., & Dantán-González, E. (2015). Control of avian coccidiosis: future and present natural alternatives. *BioMed research international*, 2015, 430610. <https://doi.org/10.1155/2015/430610>
192. Reid, A.J., Blake, D.P., Ansari, H.R., Billington, K., Browne, H.P., ... & Pain, A. (2014). Genomic analysis of the causative agents of coccidiosis in domestic chickens. *Genome Res.*, 24(10):1676–1685. <https://doi.org/10.1101/gr.168955.113>.
193. Ritzi, M. M., Abdelrahman, W., Mohnl, M., & Dalloul, R. A. (2014). Effects of probiotics and application methods on performance and response of broiler chickens to an Eimeria challenge. *Poultry science*, 93(11), 2772–2778. <https://doi.org/10.3382/ps.2014-04207>
194. Robinson, R. A., Lawson, B., Toms, M. P., Peck, K. M., Kirkwood, ... & Cunningham, A. A. (2010). Emerging infectious disease leads to rapid

- population declines of common British birds. *PloS one*, 5(8), e12215. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0012215>
195. Rodionova, K. O., & Paliy, A. P. (2017). Analysis of quality and safety indicators of poultry meat during primary processing. *Journal for veterinary medicine, biotechnology and biosafety*, (3, Iss. 2), 5-9.
 196. Rothrock, M. J., Jr, Davis, M. L., Locatelli, A., Bodie, A., McIntosh, T. G., Donaldson, J. R., & Ricke, S. C. (2017). *Listeria* Occurrence in Poultry Flocks: Detection and Potential Implications. *Frontiers in veterinary science*, 4, 125. <https://doi.org/10.3389/fvets.2017.00125>
 197. Ryan, U., Fayer, R., & Xiao, L. (2014). Cryptosporidium species in humans and animals: current understanding and research needs. *Parasitology*, 141(13), 1667–1685. <https://doi.org/10.1017/S0031182014001085>
 198. Sadhukhan, S.K. (2022). Prevention and Control of Parasitic Zoonoses. In: Parija, S.C., Chaudhury, A. (eds) Textbook of Parasitic Zoonoses. Microbial Zoonoses. Springer, Singapore. 83-90. https://doi.org/10.1007/978-981-16-7204-0_9
 199. Sharma, M. K., & Kim, W. K. (2024). Coccidiosis in Egg-Laying Hens and Potential Nutritional Strategies to Modulate Performance, Gut Health, and Immune Response. *Animals : an open access journal from MDPI*, 14(7), 1015. <https://doi.org/10.3390/ani14071015>
 200. Shirley, M. W., Smith, A. L., & Tomley, F. M. (2005). The biology of avian Eimeria with an emphasis on their control by vaccination. *Advances in parasitology*, 60, 285–330. [https://doi.org/10.1016/S0065-308X\(05\)60005-X](https://doi.org/10.1016/S0065-308X(05)60005-X)
 201. Shivaramaiah, C., Barta, J. R., Hernandez-Velasco, X., Téllez, G., & Hargis, B. M. (2014). Coccidiosis: recent advancements in the immunobiology of *Eimeria* species, preventive measures, and the importance of vaccination as a control tool against these Apicomplexan parasites. *Veterinary medicine (Auckland, N.Z.)*, 5, 23–34. <https://doi.org/10.2147/VMRR.S57839>

202. Shkromada O., & Nedzheria T. (2020). Intensity of invasion in emeriosis of rabbits in different methods of keeping. *Eureka: Health Sciences.*, 5, 107-114. <https://doi.org/10.21303/2504-5679.2020.001419>
203. Soutter, F., Werling, D., Tomley, F.M., & Blake, D.P. (2020). Poultry coccidiosis: design and interpretation of vaccine studies. *Front Vet Sci.*, 7:101. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00101>.
204. Stephan, B., Rommel, M., Dauschies, A., & Haberkorn, A. (1997). Studies of resistance to anticoccidials in *Eimeria* field isolates and pure *Eimeria* strains. *Vet Parasitol.*, 69(1–2):19–29. [https://doi.org/10.1016/S0304-4017\(96\)01096-5](https://doi.org/10.1016/S0304-4017(96)01096-5).
205. Sun, H., Wang, L., Wang, T., Zhang, J., Liu, Q., Chen, P., Chen, Z., Wang, F., Li, H., Xiao, Y., & Zhao, X. (2014). Display of *Eimeria tenella* EtMic2 protein on the surface of *Saccharomyces cerevisiae* as a potential oral vaccine against chicken coccidiosis. *Vaccine*, 32(16), 1869–1876. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2014.01.068>
206. Suwannarach, N., Kumla, J., Zhao, Y., & Kakumyan, P. (2022). Impact of Cultivation Substrate and Microbial Community on Improving Mushroom Productivity: A Review. *Biology*, 11(4), 569. <https://doi.org/10.3390/biology11040569>
207. Swaggerty, C.L., Genovese, K.J., He, H., Duke, S.E., Pevzner, I.Y., & Kogut, M.H. (2011). Broiler breeders with an efficient innate immune response are more resistant to *Eimeriatenella*. *Poult Sci.*90(5):1014–1019. <https://doi.org/10.3382/ps.2010-01246>.
208. Swayne, D. E. (2013). *Diseases of poultry*. John Wiley & Sons.
209. Takala, S. L., & Plowe, C. V. (2009). Genetic diversity and malaria vaccine design, testing and efficacy: preventing and overcoming 'vaccine resistant malaria'. *Parasite immunology*, 31(9), 560–573. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3024.2009.01138.x>
210. Tang, X., Liu, X., Yin, G., Suo, J., Tao, G., Zhang, S., & Suo, X. (2018). A Novel Vaccine Delivery Model of the Apicomplexan *Eimeria*

tenella Expressing *Eimeria maxima* Antigen Protects Chickens against Infection of the Two Parasites. *Frontiers in immunology*, 8, 1982. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2017.01982>

211. Taylor, M. A. (2016). *Veterinary Parasitology*. Wiley Blackwell, 128–130.

212. Toxo D.B. (2021). Organisms: genome info and stats. <https://toxodb.org/toxo/app/search/organism/GenomeDataTypes/result?filterTerm=eimeria>.

213. Trees, A.J., Jordan, F., Pattison, M., Alexander, D., Faragher, T. (2001). *Parasitic diseases. Poultry diseases*. Philadelphia: Saunders. pp. 405–420.

214. Usman, J. G., Gadzama, U. N., Kwaghe, A. V., & Madziga, H. A. (2011). Anticoccidial resistance in poultry: A review. *New York Science Journal*, 4(8), 102-109.

215. Vegad, J.L. (2004). *Poultry diseases: a guide for farmers and poultry professionals*. Lucknow: International Book Distributing Company.

216. Venkatas, J., & Adeleke, M. A. (2019). A review of *Eimeria* antigen identification for the development of novel anticoccidial vaccines. *Parasitology research*, 118(6), 1701–1710. <https://doi.org/10.1007/s00436-019-06338-2>

217. Vermeulen A. N. (1998). Progress in recombinant vaccine development against coccidiosis. A review and prospects into the next millennium. *International journal for parasitology*, 28(7), 1121–1130. [https://doi.org/10.1016/s0020-7519\(98\)00080-0](https://doi.org/10.1016/s0020-7519(98)00080-0)

218. Waldenstedt, L., Elwinger, K., Lunden, A., Thebo, P., Uggla, A. (2001). Sporulation of *Eimeria maxima* oocysts in litter with different moisture contents. *Poult Sci.*, 80(10):1412–1415. <https://doi.org/10.1093/ps/80.10.1412>.

219. Walker, R.A., Ferguson, D.J., Miller, C.M., & Smith, N.C. (2013). Sex and *Eimeria*: a molecular perspective. *Parasitology*, 140(14):1701. <https://doi.org/10.1017/S0031182013000838>

220. Wang, C., Liu, Y., Zheng, H., Li, Y., He, J., Wang, X., Wang, M., Zhang, L., Xue, F., & Zhang, K. (2020). Safety pharmacology assessment of

ethanamizuril, a novel triazines coccidiostat. *Res Vet Sci.*, 132:271–278.
<https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2020.07.003>.

221. Wang, Y.; Jiang, J.; Fotina, H.; Zhang, H.; & Chen, J. (2020). Advances in Antibody Preparation Techniques for Immunoassays of Total Aflatoxin in Food. *Molecules*, 25, 4113. <https://doi.org/10.3390/molecules25184113>

222. Watkins, K.L., Brooks, M.A., Jeffers, T.K., Phelps, P.V., & Ricks, C.A. (1995). The effect of in ovo oocyst or sporocyst inoculation on response to subsequent coccidial challenge. *Poult Sci.*, 74(10):1597–1602.
<https://doi.org/10.3382/ps.0741597>.

223. Williams, R. (1999). A compartmentalised model for the estimation of the cost of coccidiosis to the world's chicken production industry. *Int J Parasitol.*, 29(8):1209–1229. [https://doi.org/10.1016/S0020-7519\(99\)00086-7](https://doi.org/10.1016/S0020-7519(99)00086-7).

224. Williams, R. (2005). Intercurrent coccidiosis and necrotic enteritis of chickens: rational, integrated disease management by maintenance of gut integrity. *Avian Pathol.*, 34(3):159–180. <https://doi.org/10.1080/03079450500112195>.

225. Williams, R.B. (2001). Quantification of the crowding effect during infections with the seven *Eimeria* species of the domesticated fowl: its importance for experimental designs and the production of oocyst stocks. *Int. J. Parasitol.*, 31:1056–1069.

226. Winkler, S., Coufal, C., Harmel, D., Martin, E., Brooks, J. P., Popham, S., & Gentry, T. J. (2017). Within-House Spatial Distribution of Fecal Indicator Bacteria in Poultry Litter. *Journal of environmental quality*, 46(5), 1003–1009.
<https://doi.org/10.2134/jeq2017.05.0188>

227. Wondimu, A., Mesfin, E., & Bayu, Y. (2019). Prevalence of Poultry Coccidiosis and Associated Risk Factors in Intensive Farming System of Gondar Town, Ethiopia. *Veterinary medicine international*, 5748690.
<https://doi.org/10.1155/2019/5748690>

228. Xiao, L., Fayer, R., Ryan, U., & Upton, S. J. (2004). *Cryptosporidium* taxonomy: recent advances and implications for public health. *Clinical microbiology reviews*, 17(1), 72–97. <https://doi.org/10.1128/CMR.17.1.72-97.2004>

229. You M. J. (2014). Suppression of *Eimeria tenella* sporulation by disinfectants. *The Korean journal of parasitology*, 52(4), 435–438. <https://doi.org/10.3347/kjp.2014.52.4.435>
230. Zhang, K., Wang, C., Li, Y., He, J., Wang, M., Wang, X., Zhang, L., Fei, C., Zheng, H., & Liu, Y. (2020). Rat two-generation reproductive toxicity and teratogenicity studies of a novel coccidiostat–ethanamiluril. *Regul Toxicol Pharmacol*. 113:104623. <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2020.104623>.
231. Zhang, M., Li, X., Zhao, Q., She, R., Xia, S., Zhang, K., Zhang, L., Wang, X., Wang, M., & Liu, Y. (2019). Anticoccidial activity of novel triazine compounds in broiler chickens. *Vet Parasitol.*, 267:4–8. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2019.01.006>.
232. Zhu, J., Lillehoj, H., Allen, P., Van Tassel, C., Sonstegard, T., Cheng, H., Pollock, D., Sadjadi, M., Min, W., & Emara, M. (2003). Mapping quantitative trait loci associated with resistance to coccidiosis and growth. *Poult Sci.*, 82(1):9–16. <https://doi.org/10.1093/ps/82.1.9>.

ДОДАТКИ

Додаток А

Список праць, опублікованих за темою дисертації

СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Scopus:

1. Fotina, T., **Hunko, O.**, Fotin, A., Borkovskyi, R., & Morozov, B. (2024). Peculiarities of rearing poultry by floor method on deep bedding. *Scientific Horizons*, 27(8), 9-23. <https://doi.org/10.48077/scihor8.2024.09> (Здобувач брав участь у проведенні досліджень, провів інтерпретацію отриманих результатів, підготував статтю до друку).

Статті у наукових фахових виданнях України:

2. **Hunko, O.**, & Fotina, T. (2022). Determination of acute toxicity of antiprotozoal drug «Avizuril». *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 24(106), 136-141. <https://doi.org/10.32718/nvlvet10621> (Здобувач провів експериментальні дослідження, проаналізував отримані результати й оформив статтю).
3. Фотіна, Т.І., & **Гулько, О.А.** (2023). Оцінка лікувальної ефективності протипротозойного препарату Авізурил. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Ветеринарна медицина*, (3(62), 107-112. <https://doi.org/10.32782/bsnau.vet.2023.3.15> (Здобувач провів експериментальні дослідження, проаналізував отримані результати й оформив статтю).
4. Фотіна, Т. І., & **Гулько, О. А.** (2024). Оцінка дезінвазійної ефективності дезінфікуючого засобу Суходез. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Ветеринарна медицина*, (1(64), 88-92. <https://doi.org/10.32782/bsnau.vet.2024.1.14> (Здобувач провів експериментальні дослідження, проаналізував отримані результати й оформив статтю).

Тези і матеріали конференцій:

5. **Гулько, О.А.**, & Березовський, А.В. (2022). Розробка засобів

профілактики при еймеріозі курей. *Матеріали НПК викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (26-29 квітня 2022р.)* С.161. (Здобувач провів експериментальні дослідження, проаналізував отримані результати й оформив тези).

6. **Гулько, О.А., & Фотіна, Т.І.** (2023). Особливості лікування птиці при еймеріозі. *Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (25-28 квітня 2023 р.)*. Суми. 266. (Здобувач провів експериментальні дослідження, проаналізував отримані результати й оформив тези).

7. **Фотіна, Т., & Гулько, О.** (2024). Розробка ефективної схеми боротьби з еймеріозом курчат-бройлерів. *Інновації у птахівництві: матеріали IV наук.-практ. он-лайн конф. 11 жовтня 2024 р., Бірки*. 91-94. <http://avianua.com/conference/index.php?f=108> (Здобувач провів експериментальні дослідження, проаналізував отримані результати й оформив тези).

8. **Гулько О.А., & Фотіна Т.І.** (2024). Еймеріоз – загроза благополуччю птахівництва. *Матеріали Всеукраїнської наукової конференції студентів та аспірантів, присвяченої Міжнародному дню студента (18-22 листопада 2024 р.)* Суми. С. 280. (Здобувач провів експериментальні дослідження, проаналізував отримані результати й оформив тези).

Науково-методичні рекомендації:

9. **Гулько О.А., Фотіна Т.І.** (2025). Науково-методичні рекомендації Сучасні методи профілактики еймеріозу птиці. Суми. 24 с. (Затверджені рішенням Вченої ради СНАУ, протокол № 13, від 27.01.2025 року) (Здобувач укладав та підготував до друку науково-методичні рекомендації)

Додаток Б
Науково-методичні рекомендації

Гулько О.А., Фотіна Т.І. (2025). Науково-методичні рекомендації Сучасні методи профілактики еймеріозу птиці. Суми. 24 с. (Затверджені рішенням Вченої ради СНАУ, протокол № 13, від 27.01.2025 року)

НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Сучасні методи профілактики еймеріозу птиці

Суми 2025

Укладачі:

Гулько О.А., аспірант кафедри ветеринарно-санітарного інспектування, мікробіології, гігієни та патологічної анатомії

Фотіна Т.І., д.вет.н., професор кафедри ветеринарно-санітарного інспектування, мікробіології, гігієни та патологічної анатомії

Гулько О.А., Фотіна Т.І. (2025). Науково-методичні рекомендації: Сучасні методи профілактики еймеріозу птиці Суми. 24 с.

Дані науково-методичні рекомендації містять основну інформацію про етіологію, патогенез виникнення еймеріозу птиці. Запропоновані нові методи лікування та профілактики еймеріозу птиці з врахуванням чутливості до препаратів. Рекомендовані для фахівців ветеринарної медицини, слухачів курсів підвищення кваліфікації та як додатковий матеріал при виконанні лабораторно-практичних занять та самостійної роботи студентів спеціальності 211 «Ветеринарна медицина».

Рецензенти:

О.І. Шкромача, професор, д.в.н., завідувач кафедри акушерства та хірургії Сумського НАУ;

А.П. Палій, д.вет.н., професор, директор ННЦ «ІЕКВМ», м. Харків

Відповідальний за випуск: Гулько О.А., аспірант кафедри ветеринарно-санітарного інспектування, мікробіології, гігієни та патологічної анатомії.

Розглянуто та рекомендовано до видання:

Вченою радою СНАУ, протокол № 13 від 27 січня 2025 року

Суми, РВВ, Сумський національний аграрний університет, вул. Г. Кондратьєва, 160

Коректор

Підписано до друку: _____ 2025р. Формат А4: Гарнітура Times New Roman

Тираж: 30 примірників Замовлення Ум.друкарк.

Додаток В
Висновок комісії з біоетики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

В.о. проректора з наукової та
міжнародної діяльності
Сумського національного
аграрного університету,

н., доцент



Олександр СОЛАРЬОВ

«3» січня 2025 р.

ВИСНОВОК ЗАСІДАННЯ КОМІСІЇ З БІОЕТИКИ

від «20» січня 2025 р протокол № 12

Комісія з біоетики Сумського національного аграрного університету, затверджена рішенням вченої ради СНАУ протокол № 5 від «3» жовтня 2022 р. в складі:

Голова комісії: Шкромада Оксана Іванівна, д.вет.н., професор, завідувач кафедри акушерства та хірургії;

Заступник голови комісії: Хмельничий Леонтій Михайлович, д. с.-г. н., професор, завідувач кафедри генетики, селекції та біотехнології тварин;

Секретар: Чекан Олександр Миколайович, д.в.н., професор кафедри акушерства та хірургії

Члени комісії:

Касяненко Оксана Іванівна, д. вет. н., професор, завідувач кафедри епізоотології та паразитології;

Фотіна Тетяна Іванівна, д. вет. н., професор, професор кафедри ветеринарно-санітарного інспектування, мікробіології, гігієни та патологічної анатомії;

Петров Роман Вікторович, д.вет.н., професор, завідувач кафедри ветеринарно-санітарного інспектування, мікробіології, гігієни та патологічної анатомії;

Фотіна Ганна Анатоліївна, д. вет. н., професор, професор кафедри ветеринарно-санітарного інспектування, мікробіології, гігієни та патологічної анатомії;

Вивчила матеріали експериментальних досліджень, аспіранта кафедри ветеринарно-санітарного інспектування, мікробіології, гігієни та патологічної анатомії Гунька Олексія Анатолійовича на тему: «Розробка заходів профілактики при протозойних хворобах птиці», проведені на курках віком 10-365 діб. Експерименти проводились протягом 2021-2024 р.р. на здорових та хворих інвазійними хворобами курках з використанням експериментальних препаратів. Птиця піддавалась діагностичним дослідженням, утримувалася в належних умовах та отримувала корм згідно віку.

Кількість особин у групах була мінімальною для проведення дослідів. При утриманні дослідних тварин дотримувалися основних принципів біоетики, а саме не допускали спраги, недоїдання, голоду, дискомфорту при утриманні та стресу при проведенні досліджень. Тварини не піддавались вимушеній евтаназії.

Висновок: Експериментальні дослідження, що викладені в дисертаційній роботі Гунька Олексія Анатолійовича на тему: «Розробка заходів профілактики при протозойних хворобах птиці», ґрунтувалися на принципах моральних цінностей людини, не нанесення шкоди тваринам, милосердя та справедливості до них. При проведенні експериментальних досліджень Гунька Олексія Анатолійовича на тему: «Розробка заходів профілактики при протозойних хворобах птиці» на здобуття наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 211 – «Ветеринарна медицина», були дотримані всі біоетичні вимоги, згідно Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» № 440-IX від 14.01.2020.

Підписи:

Голова комісії



Оксана ШКРОМАДА

Секретар комісії:



Олександр ЧЕКАН