

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР
«ІНСТИТУТ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ І КЛІНІЧНОЇ
ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ»

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

БОГАЧ ОЛЕНА МИКОЛАЇВНА

УДК 619:616.993.1:636.4

ДИСЕРТАЦІЯ
ПРОТОЗООЗИ СВИНЕЙ
(поширення, патогенез, профілактика)

21 – Ветеринарна медицина

211 – Ветеринарна медицина

Подається на здобуття освітньо-наукового ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ О. М. Богач

Науковий керівник: **Палій Анатолій Павлович,**
доктор ветеринарних наук, професор

Харків – 2025

АНОТАЦІЯ

Богач О. М. Протозоози свиней (поширення, патогенез, профілактика). — Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 211 — Ветеринарна медицина. — Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», Харків, 2025.

У дисертації викладені матеріали досліджень щодо поширення протозоозів у свиней в умовах господарств Північного Причорномор'я України.

У свиней з господарств різних потужностей реєстрували п'ять родів простіших: *Eimeria* spp., *Cystoisospora suis* (syn. *Isospora suis*), *Balantidium suis*, *Cryptosporidium* spp. і *Blastocystis* sp. У чотирьох великих господарствах (> 100 свиноматок) серед 1267 досліджених свиней інвазованими були 526 (41,5 %). У шести середніх господарствах (25–100 свиноматок) з 1774 обстежених тварин зараження виявлено у 1173 (66,1 %). Найвищий рівень інвазії зафіксовано в малих господарствах (< 25 свиноматок), де серед 1072 досліджених свиней протозоозами були інвазовані 835 (77,9 %).

У свиней з великих господарств найбільше реєстрували еймеріоз (33,3 %) та ізоспороз (27,0 %) при середній інтенсивності інвазії (II) $321,2 \pm 0,5$ ооцист в 1 г фекалій (ОГФ) і $286,5 \pm 0,4$ ОГФ відповідно, тоді як балантидіоз не діагностували.

У середніх господарствах ізоспороз і еймеріоз реєстрували майже на однаковому рівні 24,1 % і 23,9 % при середній інтенсивності інвазії $298,4 \pm 0,1$ ОГФ і $291,7 \pm 0,7$ ОГФ відповідно, балантидіями були уражені 8,4 % тварин за II $251,5 \pm 0,3$ ОГФ.

У малих господарствах ізоспороз реєстрували у 20,2 % свиней різних вікових груп з інтенсивністю інвазії $279,5 \pm 0,9$ ОГФ, *Balantidium suis* — у 14,6 % при II $301,2 \pm 0,5$ ОГФ, а *Blastocystis* sp. — лише в 6,1 % свиней з інтенсивністю $153,6 \pm 0,3$ ОГФ.

У великих та середніх господарствах Північного Причорномор'я найбільше реєстрували моноінвазії (74,9 %, 74,2 %), тоді як у малих господарствах окрім моноінвазій (63,1 %) домінувала змішана двокомпонентна інвазія (30,3 %), спричинена *I. suis* + *Cryptosporidium* spp., *I. suis* + *Eimeria* spp. та *Eimeria* spp. + *B. suis* та трьохкомпонентна інвазія *Cryptosporidium* spp. + *Eimeria* spp. + *B. suis* — у 6,6 % тварин.

Вікову динаміку протозоозів у свиней визначали у тварин: 0–2 місяці, 2–4 місяці, свині на відгодівлі та свиноматки.

У великих господарствах у поросят 0–2-місячного віку загальна інвазованість склала 51,1 %. З усіх виявлених протозоозів найбільше реєстрували *Isospora suis* (38,6 %), *Eimeria* spp. (26,4 %) і *Cryptosporidium* spp. (13,7 %). У поросят 2–4-місячного віку загальна інвазованість склала 55,5 % і з моноінвазій найбільш поширеним був еймеріоз (38,4 %) та ізоспороз (22,3 %), а серед змішаних — двокомпонентна інвазія, спричинена *I. suis* + *Eimeria* spp. (15,6 %). У свиней на відгодівлі загальна інвазованість протозоозами склала 19,7 %. Екстенсивність ізоспорозу знизилася на 13,6 %, порівняно з поросятами групи 2–4 місяці, натомість зросла екстенсивність еймеріозу на 2,2 % та бластоцистозу на 5,0 %. У свиноматок загальна інвазованість склала 27,9 %, також з домінуванням *Eimeria* spp. (29,4 %) та *Isospora suis* (20,6 %).

У середніх господарствах загальний показник інвазованості поросят 0–2-місячного віку склав 83,9 %. Найбільше реєстрували ураження ооцистами *Isospora suis* (38,6 %) та *Cryptosporidium* spp. (15,7 %). Загальна інвазованість поросят 2–4-місячного віку становила 86,7 %, з яких домінуючим було ураження ооцистами еймерій — 33,8 % тварин. Змішаною двокомпонентною інвазією спричиненою *I. suis* + *Cryptosporidium* spp. було уражено 12,5 % тварин, а *I. suis* + *Eimeria* spp. і *Cryptosporidium* spp. + *Eimeria* spp. реєстрували у 6,6 % і 6,2 % поголів'я. У свиней на відгодівлі загальна інвазованість протозоозами становила 32,7 %. Інвазування свиней балантидіями, бластоцистами і еймеріями збільшилося на 8,5 %, 6,9 % та

3,9 % відповідно. Серед свиноматок загальний показник інвазованості склав 26,6 %. Як і свині на відгодівлі, свиноматки найбільше були інвазовані *Eimeria* spp. (32,4 %), *Blastocystis* sp. (18,9 %) та *Isospora suis* (16,2 %).

У малих господарствах загальна інвазованість поросят 0–2-місячного віку склала 94,1 %. Найбільше у поросят реєстрували ураження *Isospora suis* (31,9 %), *I. suis* + *Eimeria* spp. (19,6 %) і *Cryptosporidium* spp. (13,6 %). У поросят 2–4-місячного віку загальний показник інвазованості склав 84,9 %. Найбільше реєстрували ураженість *Balantidium suis* (12,8 %), *Cryptosporidium* spp. (12,0 %), *Blastocystis* sp. (5,3 %), змішаними інвазіями *I. suis* + *Eimeria* spp. (17,0 %), *Eimeria* spp. + *B. suis* (10,8 %) та трикомпонентною інвазією *Cryptosporidium* spp. + *Eimeria* spp. + *B. suis* (9,0 %). У свиней на відгодівлі загальний показник інвазованості склав 46,7 %. Свині найбільше були інвазовані *Balantidium suis* (27,7 %), *Eimeria* spp. (16,9 %) та двокомпонентною інвазією *I. suis* + *Eimeria* spp. (14,3 %). У групі свиноматок загальний показник інвазованості становив 54,8 %. Тварини найбільше були уражені *Eimeria* spp. (26,2 %), *Balantidium suis* (17,4 %) та двокомпонентною інвазією *I. suis* + *Eimeria* spp. (17,4 %).

У великих та малих господарствах моноінвазії найбільше реєстрували у поросят 0–2-місячного віку (82,5 %, 71,4 %), тоді як у середніх господарствах — у свиноматок (89,2 %). Змішана двокомпонентна (35,6 %) і трикомпонентна (9,0 %) інвазія домінувала у поросят 2–4-місячного віку з малих господарств.

У присадибних господарствах Півдня України було досліджено 1402 проби фекалій в'єтнамських вислобрюхих свиней. Система утримання в'єтнамських вислобрюхих свиней впливає на поширення протозоозів і може відігравати провідну роль у зниженні екстенсивності ураження найпростішими, які виділяються з фекаліями.

При клітковому утриманні в'єтнамських вислобрюхих поросят < 4 міс. віку загальна інвазованість протозоозами склала 58,7 %. Найбільше

реєстрували ураження ізоспорами — 46,1 % та еймеріями — 20,6 %. Загальна інвазованість протозоозами молодняку на дорощуванні (4–8 міс.) становила 34,6 %. Найбільше реєстрували еймеріоз — 34,7 % та балантидіоз — 23,6 %. Серед дорослих свиней (> 8 міс.) загальна інвазованість склала 18,6 %. Найбільше реєстрували еймеріоз (34,5 %) та балантидіоз (24,1 %).

При клітково-вигульній системі утримання в'єтнамських вислобрюхих свиней загальна інвазованість найпростішими була майже на одному рівні з клітковим утриманням і склала 43,6 % проти 41,2 %. Поросята < 4-місячного віку найбільше були уражені ізоспорами (33,9 %), бластоцистами (17,7 %) та балантидіями (13,5 %). У свиней на дорощуванні (4–8 міс.) найпростішими було інвазовано 39,7 % тварин. Найбільше реєстрували балантидіоз (30,2 %) та еймеріоз (21,9 %). Загальна інвазованість свиней старше 8-місячного віку склала 21,5 %. Найбільше реєстрували балантидіоз (33,4 %) та бластоцистоз (26,2 %).

В умовах свинарських господарств проаналізовано вплив гідрометеорологічних умов (середньодобової температури та вологості) на поширення ізоспорозу та криптоспоридіозу поросят у Болградському (південний) та Подільському (північний) районах Одеської області.

У Болградському районі з травня по вересень гідротермічний коефіцієнт був від 0,3 до 0,5, що вказує на дуже сильну посуху. У фермерських господарствах загальна інвазованість ізоспорами та криптоспоридіями склала 34,5 %. *I. suis* реєстрували у 27,6 % тварин з середньою інтенсивністю інвазії $32,1 \pm 0,5$ ооцист в 10 п. з. м., а *C. suis* у 6,9 % поросят при інтенсивності $13,6 \pm 0,2$ ооцист в 10 п.з.м.

Натомість, у Подільському районі упродовж п'яти місяців коефіцієнт вологозабезпечення був в межах 1,0–1,4 і характеризувався як достатньо вологий. Загальна інвазованість свиней ізоспорами та криптоспоридіями склала 42,2 %. *C. suis* реєстрували у 25,4 % поросят-сисунів, що на 18,5 % більше, ніж в господарствах Болградського району, а *I. suis* — у 16,8 % тварин.

Нами було з'ясовано взаємозв'язок між консистенцією фекалій і наявністю в них ооцист ізоспор і криптоспоридій. У фермерських господарствах південної частини Одеської області ооцисти *I. suis* були у 68,9 % рідких фекалій, тоді як у сформованих фекаліях їх було 56,4 %. У господарствах північної частини Одеської області у рідких фекаліях виявляли ооцисти ізоспор (55,4 %) з інтенсивністю $27,2 \pm 0,4$ ооцист в 10 п. з. м., тоді як у сформованих фекаліях — ооцисти криптоспоридій (73,2 %) з середньою інтенсивністю ураження $19,8 \pm 0,6$ ооцист в 10 п. з. м.

За змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу у морфологічних показниках крові поросят реєстрували зменшення вмісту гемоглобіну на 7,7 % ($p < 0,001$), кількості еритроцитів — на 11,1 % ($p < 0,05$), натомість збільшення кількості лейкоцитів на 16,7 % ($p < 0,01$), еозинофілів на 100 %, паличкоядерних та сегментоядерних нейтрофілів — на 80 % і 15,3 % ($p < 0,05$) відповідно. Кількість лімфоцитів зменшилась на 6,1 % ($p < 0,05$), а кількість моноцитів — на 34,6 % ($p < 0,01$), порівняно до контролю.

У біохімічних показниках сироватки крові реєстрували зменшення вмісту загального білка на 6,1 % ($p < 0,05$), альбумінів — на 25,6 % ($p < 0,001$), збільшення β -глобулінів на 21,6 % ($p < 0,05$) та γ -глобулінів — на 12,6 %. Реєстрували підвищення активності ферментів АлАТ на 58 % ($p < 0,001$) та АсАТ на 8,7 % ($p < 0,01$).

За змішаного перебігу еймеріозу і балантидіозу поросят встановили зменшення вмісту гемоглобіну на 10,4 % ($p < 0,001$), кількості еритроцитів на 17,0 % ($p < 0,01$) та збільшення кількості лейкоцитів на 22,0 %, еозинофілів на 40,0 %, паличкоядерних і сегментоядерних нейтрофілів на 26,3 % і 2,1 % ($p < 0,05$) відповідно. Кількість лімфоцитів зменшилась на 5,3 % ($p < 0,05$), а моноцитів збільшилась на 35,3 %, порівняно до контролю.

У інвазованих поросят реєстрували зменшення вмісту загального білка на 6,5 % ($p < 0,01$) за рахунок зменшення вмісту альбумінів на 28,3 %, підвищення рівнів β -глобулінів на 20,7 %, γ -глобулінів на 12,1 %, активності

ферментів АЛАТ і АсАТ на 75,4 % і 35,9 % ($p < 0,001$) відповідно та концентрації ЦІК на 23,5 %.

Проведено дослідження щодо визначення лікувальної ефективності Турилу 5 %, Бровітакокциду і Ампролеву-плюс. За змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу поросят Ампролев-плюс проявив 100 %-ву екстенсефективність, тоді як цей показник Бровітакокциду склав 100 % за ізоспорозу та 88,9 % за криптоспоридіозу.

Екстенсефективність Ампролеву-плюс за еймеріозу і балантидіозу склала 100 %, тоді як Бровітакокциду — 100 % за еймеріозу і лише 66,7 % за балантидіозу.

Після використання препарату Ампролев-плюс найшвидші та найбільш виражені покращення морфологічних та біохімічних показників крові поросят із змішаним перебігом еймеріозу та криптоспоридіозу спостерігалися вже на 14-ту добу лікування, тоді як при застосуванні Бровітакокциду — переважно на 14-ту добу, а окремі показники — на 28-му добу.

Після лікування Ампролевам-плюс вміст гемоглобіну збільшився на 9,8 %, а кількість еритроцитів — на 15,4 % ($p < 0,05$). На 14-ту добу в лейкограмі відновилася кількість еозинофілів, кількість паличкоядерних і сегментоядерних нейтрофілів зменшилась на 23,1 % і 11,8 % ($p < 0,05$) відповідно, а кількість лімфоцитів і моноцитів збільшилась на 9,6 % та 35,8 % відповідно. Вміст загального білка зріс на 9,3 % ($p < 0,05$), вміст альбумінів — на 38,6 %. Реєстрували зменшення глобулінів на 10,4 % ($p < 0,01$), активності ферменту АЛАТ — на 21,5 % ($p < 0,001$) та АсАТ — на 3,1 %.

Дослідженнями *in vitro* встановлено високу дезінвазійну здатність дезінфектанту ДЗПТ-2 щодо ооцист еймерій поросят, що дає змогу рекомендувати його для обробки кліток і приміщень у тваринницьких господарствах.

Застосування 3,5 %-х розчинів ДЗПТ-2 і Бровадезу-плюс забезпечує максимальний рівень пригнічення споруляції ооцист еймерій ($98,8 \pm 0,5$ % і $98,1 \pm 20,5$ % відповідно), що робить їх перспективними препаратами для дезінфекції в умовах неблагополучних господарств. Проте, висока ефективність ДЗПТ-2 за коротких експозицій дозволяє оптимізувати витрати часу та підвищити ефективність протиєпізоотичних заходів, тоді як дезінвазійна дія Бровадезу-плюс значно зростає зі збільшенням експозиції.

Запропоновано «Методичні рекомендації з діагностики, лікування та заходів профілактики протозоозів свиней».

Отримані результати можуть бути застосовані у виробництві для розробки, планування та впровадження науково обґрунтованих діагностичних і профілактичних заходів щодо протозоозів свиней.

Результати наукових досліджень рекомендовані для використання у підготовці фахівців зі спеціальності «Ветеринарна медицина» в закладах вищої освіти України.

Ключові слова: ізоспороз, еймеріоз, криптоспоридіоз, балантидіоз, бластоцистоз, свині, поширення, патогенез, лікування, Турил 5 %, Бровітакокцид, Ампролев-плюс, дезінвазія, ДЗПТ-2, Бровадез-плюс.

ANNOTATION

Bohach O. M. Protozooses of pigs (distribution, pathogenesis, prevention). — Manuscript.

Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in specialty 211 “Veterinary Medicine”. — National Scientific Center “Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine”, Kharkiv, 2025.

The dissertation presents research materials on the distribution of protozooses in pigs in the conditions of farms in the Northern Black Sea Region of Ukraine.

Five genera of protozoa were recorded in pigs from farms of different capacities: *Eimeria* spp., *Cystoisospora suis* (syn. *Isospora suis*), *Balantidium suis*, *Cryptosporidium* spp., and *Blastocystis* sp. In four large farms with over 100 sows, 526 of 1267 examined pigs (41.5%) were infected. In six medium-sized farms (25–100 sows) 1173 (66.1%) of 1774 animals examined were infected. The highest level of infection was recorded in small farms (< 25 sows) where 835 (77.9%) of 1072 pigs examined were infected with protozoa.

In pigs from large farms, the most frequently recorded cases were eimeriosis (33.3%) and isosporosis (27.0%), with a mean intensity (MI) of 321.2 ± 0.5 oocysts in 1 g of feces (OGF) and 286.5 ± 0.4 OGF, respectively, while balantidiosis was not diagnosed.

In medium-sized farms, isosporosis and eimeriosis were recorded at almost the same level of 24.1% and 23.9%, with a mean intensity of 298.4 ± 0.1 OGF and 291.7 ± 0.7 OGF, respectively; 8.4% of animals were affected by balantidia with a MI of 251.5 ± 0.3 OGF.

In small farms, isosporosis was recorded in 20.2% of pigs of different age groups with a mean intensity of 279.5 ± 0.9 OGF, *Balantidium suis* — in 14.6% with a MI of 301.2 ± 0.5 OGF, and *Blastocystis* spp. — in only 6.1% of pigs with a mean intensity of 153.6 ± 0.3 OGF.

In large and medium-sized farms of the Northern Black Sea Region, monoinfections were most frequently recorded (74.9%, 74.2%), while in small farms, in addition to monoinfections (63.1%), a mixed two-component infection (30.3%) caused by *I. suis* + *Cryptosporidium* spp., *I. suis* + *Eimeria* spp. and *Eimeria* spp. + *B. suis*, and a three-component infection *Cryptosporidium* spp. + *Eimeria* spp. + *B. suis* dominated in 6.6% of animals.

The age dynamics of protozoa in pigs were determined as follows: 0–2 months, 2–4 months, fattening pigs, and sows.

In large farms, the prevalence of infection in piglets aged 0–2 months was 51.1%. Of all the detected protozoa, the most frequently recorded were *Isospora suis* (38.6%), *Eimeria* spp. (26.4%) and *Cryptosporidium* spp. (13.7%). In piglets aged 2–4 months, the prevalence of infection was 55.5%, and the most common monoinvasions were eimeriosis (38.4%) and isosporosis (22.3%), and among mixed ones, a two-component infection caused by *I. suis* + *Eimeria* spp. (15.6%). In fattening pigs, the prevalence of infection with protozoa was 19.7%. The prevalence of isosporosis decreased by 13.6% compared to piglets of the 2–4 month group, while the eimeriosis prevalence increased by 2.2% and blastocystosis by 5.0%. In sows, the prevalence was 27.9%, with the dominance of *Eimeria* spp. (29.4%) and *Isospora suis* (20.6%).

In medium-sized farms, the prevalence of infection in piglets aged 0–2 months was 83.9%. The most frequently recorded oocysts were *Isospora suis* (38.6%) and *Cryptosporidium* spp. (15.7%). The prevalence of infection in piglets aged 2–4 months was 86.7%, of which the dominant infection was *Eimeria* oocysts, in 33.8% of animals. Mixed two-component infection caused by *I. suis* + *Cryptosporidium* spp. affected 12.5% of animals, while *I. suis* + *Eimeria* spp. and *Cryptosporidium* spp. + *Eimeria* spp. were recorded in 6.6% and 6.2% of the livestock. In fattening pigs, the prevalence of infection with protozoa was 32.7%. Infection of pigs with *Balantidia*, *Blastocystis*, and *Eimeria* increased by 8.5%, 6.9%, and 3.9%, respectively. Among sows, the prevalence was 26.6%.

As with fattening pigs, sows were most commonly infected with *Eimeria* spp. (32.4%), *Blastocystis* sp. (18.9%) and *Isospora suis* (16.2%).

In small farms, the prevalence of infection in piglets aged 0–2 months was 94.1%. The most common infections in piglets were *Isospora suis* (31.9%), *I. suis* + *Eimeria* spp. (19.6%) and *Cryptosporidium* spp. (13.6%). In piglets aged 2–4 months, the prevalence was 84.9%. The most common infections were *Balantidium suis* (12.8%), *Cryptosporidium* spp. (12.0%), *Blastocystis* sp. (5.3%), mixed infections with *I. suis* + *Eimeria* spp. (17.0%), *Eimeria* spp. + *B. suis* (10.8%) and three-component infections with *Cryptosporidium* spp. + *Eimeria* spp. + *B. suis* (9.0%). In fattening pigs, prevalence was 46.7%. Pigs were most commonly infected with *Balantidium suis* (27.7%), *Eimeria* spp. (16.9%), and the two-component infections with *I. suis* + *Eimeria* spp. (14.3%). In the group of sows, the prevalence of infection was 54.8%. Animals were most commonly infected with *Eimeria* spp. (26.2%), *Balantidium suis* (17.4%) and a two-component infection with *I. suis* + *Eimeria* spp. (17.4%).

In large and small farms, monoinfections were most common in piglets aged 0–2 months (82.5%, 71.4%), whereas in medium-sized farms, they were most common in sows (89.2%). Mixed two-component (35.6%) and three-component (9.0%) infections dominated in piglets aged 2–4 months from small farms.

1402 faecal samples from Vietnamese Pot-bellied pigs were examined in homestead farms in Southern Ukraine. The system of keeping Vietnamese Pot-bellied pigs affects the spread of protozoa and may play a key role in reducing the prevalence of infection by protozoa excreted in faeces.

In caged Vietnamese Pot-bellied suckling piglets under 4 months of age, the overall rate of protozoan infection was 58.7%. Most infections were attributed to isosporiasis, which accounted for 46.1%, followed by *Eimeria* at 20.6%. Among young animals aged 4 to 8 months, the total protozoan infection rate decreased to 34.6%, with *Eimeria* being the most frequently recorded infection at 34.7%, and balantidiosis at 23.6%. In adult pigs over 8 months of age, the prevalence of

infection was 18.6%, with *Eimeria* (34.5%) and balantidiosis (24.1%) being the most prevalent.

In the cage with a free-range system for keeping Vietnamese Pot-bellied pigs, the prevalence of protozoan infection was similar to that of the caged system, recorded at 43.6% compared to 41.2%. Piglets under 4 months of age showed the highest infection rates, with isosporiasis at 33.9%, blastocyst infection at 17.7%, and balantidiosis at 13.5%. In growing pigs aged 4 to 8 months, 39.7% were infected with protozoa, with balantidiosis (30.2%) and *Eimeria* (21.9%) being the most common. Among pigs over 8 months, the prevalence of infection was 21.5%, primarily from balantidiosis (33.4%) and blastocystosis (26.2%).

Additionally, the impact of hydrometeorological conditions, such as average daily temperature and humidity, on the spread of isosporosis and cryptosporidiosis in piglets was analyzed in farms located in the Bolhrad (southern) and Podil (northern) districts of Odesa Region.

In Bolgrad District, from May to September, the hydrothermal coefficient was between 0.3 and 0.5, indicating a very severe drought. In farms, the prevalence of infection with isospores and cryptosporidium was 34.5%. *I. suis* was recorded in 27.6% of animals with a mean intensity of 32.1 ± 0.5 oocysts in 10 fields of view of the microscope, and *C. suis* in 6.9% of piglets with a mean intensity of 13.6 ± 0.2 oocysts in 10 fields of view of the microscope.

On the other hand, in Podil District, the moisture supply coefficient for five months was within 1.0–1.4 and was characterized as sufficiently humid. The prevalence of infection in pigs by isospores and cryptosporidia was 42.2%. *C. suis* was recorded in 25.4% of suckling piglets, which is 18.5% higher than in the farms of Bolgrad District, and *I. suis* in 16.8% of animals.

We have investigated the relationship between the consistency of feces and the presence of oocysts of isospores and cryptosporidium in them. In farms in the southern part of Odesa Region, oocysts of *I. suis* were found in 68.9% of liquid feces, while in formed feces they were found in 56.4%. In farms in the northern part of Odesa Region, oocysts of isospores (55.4%) were found in liquid feces with

a mean intensity of 27.2 ± 0.4 oocysts in 10 fields of view of the microscope, while in formed feces — oocysts of *Cryptosporidium* (73.2%) with a mean intensity of 19.8 ± 0.6 oocysts in 10 fields of view of the microscope.

In the mixed course of isosporosis and cryptosporidiosis, morphological indicators of the blood of piglets recorded a decrease in hemoglobin content by 7.7% ($p < 0.001$), the number of erythrocytes — by 11.1% ($p < 0.05$), while an increase in the number of leukocytes — by 16.7% ($p < 0.01$), eosinophils — by 100%, rod-nucleated and segmentonuclear neutrophils — by 80% and 15.3% ($p < 0.05$), respectively. The number of lymphocytes decreased by 6.1% ($p < 0.05$), and the number of monocytes by 34.6% ($p < 0.01$), compared to the control.

In the biochemical parameters of blood serum, a decrease in total protein content by 6.1% ($p < 0.05$), albumin — by 25.6% ($p < 0.001$), an increase in β -globulins by 21.6% ($p < 0.05$), and γ -globulins — by 12.6% was recorded. An increase in the activity of ALT enzymes by 58% ($p < 0.001$) and AST by 8.7% ($p < 0.01$) was recorded.

In the mixed course of eimeriosis and balantidiosis in piglets, a decrease in hemoglobin content by 10.4% ($p < 0.001$), the number of erythrocytes by 17.0% ($p < 0.01$) and an increase in the number of leukocytes by 22.0%, eosinophils by 40.0%, rod-nucleated and segmented neutrophils — by 26.3% and 2.1% ($p < 0.05$), respectively, was found. The number of lymphocytes decreased by 5.3% ($p < 0.05$), and monocytes increased by 35.3%, compared to the control.

In infected piglets, a decrease in total protein content by 6.5% ($p < 0.01$) was recorded due to a decrease in albumin content by 28.3%, an increase in β -globulin levels by 20.7%, γ -globulin levels — by 12.1%, ALT and AST enzyme activities — by 75.4% and 35.9% ($p < 0.001$), respectively, and CIC concentration — by 23.5%.

A study was conducted to determine the therapeutic efficacy of Turil 5%, Brovitacoccid, and Amprolev-plus. In the mixed course of isosporosis and cryptosporidiosis in piglets, Amprolev-plus showed 100% efficacy, while the

efficacy of Brovitacoccid was 100% for isosporosis and 88.9% for cryptosporidiosis.

The efficacy of Amprolev-plus for eimeriosis and balantidiosis was 100%, while Brovitacoccid demonstrated 100% effectiveness for eimeriosis and 66.7% for balantidiosis.

After administering the drug Amprolev-plus, the most significant improvements in morphological and biochemical blood parameters of piglets with a mixed course of eimeriosis and cryptosporidiosis were observed on the 14th day of treatment. When using Brovitacocci, improvements were observed primarily on the 14th day, with some indicators appearing on the 28th day.

After treatment with Amprolev-plus, the hemoglobin content increased by 9.8%, and the number of erythrocytes — by 15.4% ($p < 0.05$). On the 14th day, the number of eosinophils in the leukogram recovered, the number of rod-shaped and segmented neutrophils decreased by 23.1% and 11.8% ($p < 0.05$), respectively, and the number of lymphocytes and monocytes increased by 9.6% and 35.8%, respectively. The total protein content increased by 9.3% ($p < 0.05$), the albumin content — by 38.6%. A decrease in globulins by 10.4% ($p < 0.01$), ALT enzyme activity — by 21.5% ($p < 0.001$), and AST — by 3.1% was recorded.

In vitro studies have established high disinvasion ability of the DZPT-2 disinfectant against *Eimeria* oocysts in piglets, which makes it possible to recommend it for the treatment of cages and premises in livestock farms.

The use of 3.5% solutions of DZPT-2 and Brovadez-plus provides the maximum level of inhibition of sporulation of *Eimeria* oocysts ($98.8 \pm 0.5\%$ and $98.1 \pm 20.5\%$, respectively), which makes them promising preparations for disinfection in conditions of disadvantaged farms. However, the high efficiency of DZPT-2 with short exposures allows for optimizing time consumption and increasing the effectiveness of anti-epizootic measures, while the disinvasive effect of Brovadez-plus increases significantly with increasing exposure.

“Methodological recommendations for the diagnosis, treatment, and prevention of protozooses of pigs” are proposed.

The results obtained can be used in production for the development, planning, and implementation of scientifically sound diagnostic and preventive measures for porcine protozoa.

The results of scientific research are recommended for use in the training of specialists in the specialty “Veterinary Medicine” in higher educational institutions of Ukraine.

Keywords: isosporosis, eimeriosis, cryptosporidiosis, balantidiosis, blastocystosis, pigs, spread, pathogenesis, treatment, Turil 5%, Brovitacoccid, Amprolev-plus, disinvasion, DZPT-2, Brovadez-plus.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

Статті у виданнях, що включені до наукометричних баз даних Scopus, Web of Science Core Collection

1. **Bohach O.**, Bogach M., Panikar I., Antipov A., Goncharenko V. Prevalence of intestinal protozoa in pigs of Northern Black Sea Region, Ukraine. *World's Veterinary Journal*. 2023. Vol. 13, iss. 2. P. 310–317. DOI: <https://doi.org/10.54203/scil.2023.wvj33>. (Дисертантка провела діагностичні дослідження стосовно виділення найпростіших та підготувала статтю до публікації).

Статті в зарубіжних періодичних наукових виданнях країн Організації економічного співробітництва та розвитку та/або Європейського Союзу

2. **Bohach O.** Problem protozoa of piglets, means of their chemotherapy and prevention. *Deutsche Internationale Zeitschrift für Zeitgenössische Wissenschaft*. 2024. Vol. 72. P. 71–74. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10532709>.

Наукові статті у наукових фахових виданнях України категорії Б

3. Богач М. В., Палій А. П., **Богач О. М.** Протозоози в'єтнамських вислобрюхих свиней на Півдні України. *Вісник аграрної науки*. 2022. Т. 100, № 5. С. 47–51. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202205-07>. (Дисертантка брала участь у проведенні досліджень, аналізі їх результатів і написанні статті).

4. Богач М. В., **Богач О. М.** Ендопаразитози в'єтнамських вислобрюхих свиней при клітково-вигульному утриманні в господарствах Одеської області. *Науково-технічний бюлетень Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових*

добавок і Інституту біології тварин. 2022. Вип. 23, № 1. С. 37–42. DOI: <https://doi.org/10.36359/scivp.2022-23-1.04>. (Дисертантка брала участь в аналізі одержаних результатів, оформленні висновків).

5. **Богач О. М.**, Коваленко Л. В., Палій А. П., Богач М. В. Морфологічні та біохімічні зміни в крові поросят, хворих на еймеріоз і балантидіоз. *Ветеринарна медицина*. 2023. Вип. 109. С. 95–100. DOI: <https://doi.org/10.36016/VM-2023-109-17>. (Дисертантка узагальнила одержані результати, підготувала матеріал до друку).

6. **Богач О. М.**, Богач М. В. Ефективність лікування спонтанного змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу поросят. *Науково-технічний бюлетень Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин*. 2024. Вип. 25, № 1. С. 24–29. DOI: <https://doi.org/10.36359/scivp.2024-25-1.03>. (Дисертантка брала участь в аналізі одержаних результатів, оформленні висновків).

7. **Bohach O. M.**, Paliy A. P., Bogach M. V. Risk factors and spread of *Cystoisospora suis* and *Cryptosporidium suis* in farms of Odesa Region. *Journal for Veterinary Medicine, Biotechnology and Biosafety*. 2024. Vol. 10, iss.. 2. P. 3–6. DOI: <https://doi.org/10.36016/jvmbbs-2024-10-2-1>. (Дисертантка брала участь у проведенні досліджень, аналізі їх результатів і написанні статті).

8. **Богач О. М.**, Богач М. В. Вплив еймеріостатиків на морфологічні показники крові поросят за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу. *Scientific Progress & Innovations*. 2024. Вип. 27, № 3. С. 70–74. DOI: <https://doi.org/10.31210/spi2024.27.03.11>. (Дисертантка брала участь у дослідженнях, узагальнила отримані дані, підготувала статтю до друку).

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

Тези та матеріали конференцій

9. **Богач О. М.** Протозоози поросят від'ємного віку у фермерських господарствах Півдня України. *Multidisciplinary Academic Research, Innovation and Results : Proceeding of the XIII International Scientific and Practical Conference, Prague, Czech Republic, 05–08 April 2022. Prague, 2022.* P. 818–819. DOI: <https://doi.org/10.46299/ISG.2022.1.13>.

10. Bogach M. V., Paliy A. P., **Bohach O. M.** Distribution of protozoa in pigs in farms of the Northern Black Sea region (Ukraine). *Modern Vision of Implementing Innovations in Scientific Studies : collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the I International Scientific and Theoretical Conference, Sofia, Bulgaria, March 31, 2023. Sofia, Bulgaria : European Scientific Platform, 2023.* P. 61–64. DOI: <https://doi.org/10.36074/scientia-31.03.2023>.
(Дисертантка брала участь у проведенні досліджень, аналізі результатів та підготовці тез до друку)

11. **Богач О. М.**, Палій А. П., Богач М. В. Вплив змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу на морфологічні та біохімічні показники крові поросят. *Актуальні питання ветеринарної медицини: реалії та перспективи : збірник тез всеукраїнської науково-практичної конференції науковців, викладачів та аспірантів, м. Харків, 23 травня 2023 р. Харків, 2023.* С. 27–29. URL: <https://biotechuniv.edu.ua/wp-content/uploads/2023/06/mater-conf-23-05-23.pdf>.
(Дисертантка брала участь у проведенні досліджень, аналізі результатів та підготовці тез до друку)

12. **Богач О. М.** Вікові особливості поширення протозоозів свиней. *Актуальні аспекти розвитку ветеринарної медицини в умовах євроінтеграції : збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників та молодих науковців, присвяченої 85-річчю заснування факультету ветеринарної медицини ОДАУ (14–15 вересня 2023 р., м. Одеса). Одеса, 2023.* С. 239–242. URL: https://osau.edu.ua/wp-content/uploads/2024/01/Svyatkovyj-ZBIRNYK-FVM_2023.pdf.

13. **Богач О. М.** Лікувально-профілактичні заходи за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу поросят. *VetBioConnect*: тези доповідей онлайн-конференції аспірантів і молодих вчених у сфері Єдиного здоров'я та біотехнології, м. Харків, 3–4 червня 2024 р. Харків, 2024. С. 11–14. URL: https://www.iekvm.kharkov.ua/documents/VetBioConnect_2024_theses.pdf.

**Наукові праці, які додатково відображають
наукові результати дисертації**

14. **Богач О. М.,** Палій А. П., Богач М. В. Методичні рекомендації з діагностики, лікування та заходів профілактики протозоозів свиней. Харків, 2024. 30 с. URL: https://iekvm.kharkov.ua/documents/metod_2024_swine.pdf.
(Дисертантка узагальнила дані щодо діагностики, лікування і профілактики протозоозів свиней та оформила методичні рекомендації).

ЗМІСТ

	Стор.
Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів	23
Вступ	24
Розділ 1	
Огляд літератури і вибір напрямів досліджень	30
1.1 Поширення кишкових протозоозів свиней	30
1.2 Фактори ризику щодо кишкових протозоозів свиней	41
1.3 Патогенез кишкових протозоозів свиней	46
1.4 Лікування і профілактика кишкових протозоозів свиней	51
1.5 Дезінвазія у системі заходів боротьби та профілактики протозоозів свиней	57
1.6 Висновок до Розділу 1	61
Розділ 2	
Матеріали та методи досліджень	64
Розділ 3	
Результати досліджень	72
3.1 Поширення кишкових протозоозів свиней у господарствах Півдня України	72
3.2 Вікова динаміка протозоозів свиней у господарствах Півдня України	79
3.3 Поширення та різноманітність найпростіших шлунково-кишкового тракту у в'єтнамських вислобрюхих свиней на Півдні України	88
3.4 Фактори ризику та поширення <i>Isospora suis</i> і <i>Cryptosporidium suis</i> у поросят-сисунів з фермерських господарств Одеської області	93

3.5 Вплив змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу на морфологічні та біохімічні показники крові поросят	99
3.6 Вплив змішаного перебігу еймеріозу і балантидіозу на морфологічні та біохімічні показники крові поросят	104
3.7 Ефективність еймеріостатиків за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу поросят	108
3.8 Вплив еймеріостатиків на морфологічні показники крові поросят за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу	113
3.8.1 Морфологічні показники крові поросят при лікуванні Турилом 5 % за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу	113
3.8.2 Морфологічні показники крові поросят при лікуванні Бровітаксидом за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу	116
3.8.3 Морфологічні показники крові поросят при лікуванні Ампролемом-плюс за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу	119
3.9 Вплив еймеріостатиків на біохімічні показники сироватки крові поросят за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу	122
3.9.1 Біохімічні показники сироватки крові поросят при лікуванні Турилом 5 % за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу	122
3.9.2 Біохімічні показники сироватки крові поросят при лікуванні Бровітаксидом за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу	125
3.9.3 Біохімічні показники сироватки крові поросят при лікуванні Ампролемом-плюс за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу	128
3.10 Ефективність еймеріостатиків за змішаного перебігу еймеріозу і балантидіозу поросят	130

3.11 Дезінвазійна дія <i>in vitro</i> ДЗПТ-2 у різних концентраціях на процес споруляції ооцист еймерій поросят	134
3.12 Дезінвазійна дія <i>in vitro</i> Бровадез-плюс у різних концентраціях на процес споруляції ооцист еймерій поросят	139
Розділ 4	
Аналіз та узагальнення результатів досліджень	144
Висновки	161
Пропозиції виробництву	165
Список використаних джерел	166
Додатки	200

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ**

А/Г – альбуміно-глобуліновий коефіцієнт,

АлАТ – аланінамінотрансфераза,

АсАТ – аспартатамінотрансфераза,

ГТК – гідротермічний коефіцієнт,

ДП ЕБ – державне підприємство експериментальна база,

ЕІ – екстенсивність інвазії,

ЕЕ – екстенсефективність,

ІІ – інтенсивність інвазії,

ІЕ — інтенсефективність препарату,

НААН – Національна академія аграрних наук,

ННЦ «ІЕКВМ» – Національний науковий центр «Інститут експериментальної
і клінічної ветеринарної медицини»,

ОГФ – ооцист в 1 г фекалій,

п. з. м. – полі зору мікроскопа,

ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю,

ФОП – фізична особа підприємець,

ЦІК – циркулюючі імунні комплекси.

ВСТУП

Актуальність теми. Внутрішні паразити свиней широко розповсюджені, тому кожен виробник повинен знати про їхню присутність і пов'язані з цим втрати. На величину втрат впливають кілька факторів, найважливішими з яких є види ендопаразитів, утримання, управління, годівля, географічне розташування та порода свиней [1, 2].

Протозоози є основними біологічними перешкодами для ефективного вирощування свиней, але їх часто не беруть до уваги, оскільки клінічні ознаки проявляються вже в період перебігу хвороби [3, 4].

Кокцидіоз є однією з найчастіших причин діареї у поросят, а *Isospora suis* є одним із найпоширеніших патогенів у системах інтенсивного свинарства, тоді як за екстенсивного ведення галузі досить часто реєструють криптоспоридіоз, балантидіоз та бластоцистоз [5–9].

При ураженні поросят найпростішими реєструється запалення тонкого і, особливо, товстого кишечника, значна крововтрата та сильна дегідратація організму [10]. Такі патологічні зміни супроводжуються діареєю, анемією, гіпопротеїнемією, виснаженням і можуть призводити до загибелі тварин [11]. Протозоози реєструють на 75–76 % свиноферм, а 40–100 % поросят можуть бути інфіковані незалежно від гігієнічних умов [12, 13].

Стосовно факторів ризику паразитування протозоозів, то вони зростають з віком [14]. У поросят раннього віку реєструються більш виражені клінічні ознаки та підвищене виділення ооцист [15].

Контроль протозоозів у свиней часто обмежується стратегічним або терапевтичним застосуванням протипаразитарних препаратів [16]. Лікування досить важке через обмежену кількість доступних ефективних засобів для боротьби з ними [17]. Протипаразитарні засоби діють подвійно: по-перше, тварини миттєво позбавляються паразитів та їх шкідливого впливу; по-друге, гурт свиней значно меншою мірою зазнаватиме інвазійного тиску, що спричиняється яйцями гельмінтів або ооцистами, які живуть у зовнішньому середовищі [18]. Ефективними протипротозойними препаратами можуть

бути ті, діючими речовинами яких є толтразурил (турил 5 %), диклазурил (диклосан 5 %), комбіновані препарати (бровасептол, бровафом-новий), а також кокцидіостатики (байкокс, бровітакокцид) [19].

Однак, інші профілактичні заходи, зокрема належна гігієна та дезінфекція, також необхідні, щоб уникнути захворювань та економічних втрат [20–22]. Ооцисти еймерій характеризуються відносною стійкістю до більшості високоефективних дезінфектантів, зокрема хлорвмісних [23, 24].

Таким чином, незважаючи на проведені окремі наукові дослідження, протозойні захворювання свиней залишаються актуальною проблемою. Зокрема, недостатньо вивченим залишається поширення змішаних ізоспорозно-криптоспориidióзної і еймеріозно-балантидіозної інвазій поросят. Недостатньо з'ясовані вікові особливості захворювань, патогенетичні механізми їхнього змішаного перебігу, а також ефективність застосовуваних лікувальних препаратів і дезінвазійних засобів. Усе це зумовлює необхідність подальших наукових досліджень щодо особливостей змішаного перебігу протозоозів у свиней, а також пошуку нових, більш ефективних протипротозойних препаратів і засобів дезінвазії.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота є складовою частиною науково-дослідної роботи, що виконувалася згідно з державними тематичними планами Національного наукового центру «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини» за завданням 34.00.03.07 П Моніторинг поширення протозоозів свиней та обґрунтування системи їх диференційної діагностики з метою покращення продовольчої безпеки (номер державної реєстрації 0124U000475, 2023–2025 рр.).

Мета та задачі досліджень. Метою дисертаційної роботи було встановити поширення протозоозів свиней, які спричиняють діарею в господарствах різних форм власності півдня України, дослідити патогенез за змішаних інвазій та визначити ефективність лікувальних препаратів і дезінвазійних засобів.

Для досягнення мети були поставлені наступні задачі:

- з'ясувати поширення та вікові особливості протозоозів свиней в господарствах різних потужностей Півдня України;
- з'ясувати поширення та різноманітність найпростіших шлунково-кишкового тракту у в'єтнамських вислобрюхих свиней на Півдні України;
- встановити фактори ризику та поширення *Isospora suis* і *Cryptosporidium suis* у поросят-сисунів з фермерських господарств Одеської області;
- дослідити морфологічні і біохімічні показники крові поросят за змішаного перебіг ізоспорозу і криптоспоридіозу та еймеріозу і балантидіозу;
- встановити ефективність Турилу 5 %, Бровітаксиду і Ампролеву-плюс за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу та еймеріозу і балантидіозу поросят та їх вплив на морфологічні і біохімічні показники крові;
- дослідити *in vitro* вплив дезінфікуючих засобів ДЗПТ-2 та Бровадез-плюс у різних концентраціях на процес споруляції ооцист еймерій поросят.

Об'єкт дослідження — протозоози поросят.

Предмет дослідження — поросята, хворі на ізоспороз, криптоспоридіоз, еймеріоз, балантидіоз; екстенсивність і інтенсивність інвазії; клінічні ознаки; морфологічні, біохімічні показник крові поросят; ефективність Турилу 5 %, Бровітаксиду, Ампролеву-плюс; дезінфектанти ДЗПТ-2, Бровадез-плюс.

Методи дослідження: паразитологічні (мікроскопічні, копроскопічні, визначення екстенсивності препаратів); епізоотологічні (визначення екстенсивності і інтенсивності інвазії, вікової динаміки); гематологічні (морфологічні, біохімічні); методи випробування й оцінки дезінвазійної ефективності дезінфектантів і статистичні (визначення середньоарифметичного значення та похибки отриманих результатів).

Наукова новизна одержаних результатів. Отримано нові дані щодо поширення та вікових особливостей протозоозів свиней в господарствах різних потужностей Півдня України. У великих господарствах протозоози реєстрували у 41,5 % свиней різних вікових груп, у середніх господарствах — у 66,1 % свиней, у малих господарствах — у 93,1 %.

У поросят 0–2-місячного віку з великих господарств найпоширеніші *I. suis* (38,6 %) і *Eimeria* spp. (26,4 %), у середніх і малих — *I. suis* (38,6 % і 31,9 %) та *Cryptosporidium* spp. (15,7 % і 13,6 %). Поросята 2–4-місячного віку із великих і середніх господарств найбільше уражені *Eimeria* spp. (38,4 % і 33,8 %), а з малих — *I. suis* (15,3 %). *B. coli* у свиней із великих господарств не виявлено, тоді як у свиней на відгодівлі з малих господарств інвазованість сягала 27,7 %. Свиноматки з усіх типів господарств найбільше уражені *Eimeria* spp., з екстенсивністю інвазії 29,4 %, 32,4 % і 26,2 % відповідно.

Вперше з'ясовано поширення та різноманітність найпростіших шлунково-кишкового тракту у в'єтнамських вислобрюхих свиней на півдні України.

Встановлено вплив кліматичних умов на поширення *I. suis* і *C. suis* у поросят-сисунів з фермерських господарств Одеської області.

З'ясовано морфологічні і біохімічні показники крові поросят за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу та еймеріозу і балантидіозу.

Отримано нові дані щодо ефективності та впливу на організм поросят Турилу 5 %, Бровітаксиду і Ампролеву-плюс за змішаного перебігу найпростіших. Ампролев-плюс проявив 100 % ефективність проти всіх досліджуваних інвазій. Бровітаксид був 100 % ефективним проти ізоспорозу та еймеріозу, але показав 88,9 % ефективності при криптоспоридіозі та 66,7 % при балантидіозі.

Визначено *in vitro* дезінвазійну ефективність ДЗПТ-2 та Бровадез-плюс у різних концентраціях на процес споруляції ооцист еймерій поросят.

Практичне значення одержаних результатів. Основні положення дисертаційної роботи викладено у «Методичних рекомендаціях з діагностики, лікування та заходів профілактики протозоозів свиней», схвалених на засіданні методичної комісії Національного наукового центру «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини» НААН України (протокол № 8 від 23 жовтня 2024 року) (Додаток Б).

Результати експериментальних досліджень використовуються в науково-дослідній роботі і навчальному процесі на факультетах ветеринарної медицини закладів вищої освіти України за спеціальністю 211 Ветеринарна медицина: Полтавському державному аграрному університеті; Білоцерківському національному аграрному університеті; Львівському національному університеті ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького; Державному біотехнологічному університеті; Одеському державному аграрному університеті (Додаток В).

Особистий внесок здобувача. Автором самостійно проведено аналіз першоджерел наукової літератури з напрямку досліджень. Виконано весь обсяг досліджень. Статистично оброблено та узагальнено отримані результати. Сформульовано висновки та пропозиції виробництву. Морфологічні, біохімічні дослідження крові поросят здійснив разом із кандидатом біологічних наук Л. В. Коваленко (Національний науковий центр «ІЕКВМ»). Вибір теми та напрямів досліджень дисертаційної роботи, а також визначення *in vitro* впливу ДЗПТ-2 та Бровадезу-плюс різних концентрацій на процес споруляції ооцист еймерій поросят проведено спільно з науковим керівником.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи доповідались, обговорювались і були схвалені на засіданнях ученої ради ННЦ «ІЕКВМ» (2021–2024 рр.) та на міжнародних науково-практичних конференціях: XIII International Scientific and Practical Conference «Multidisciplinary academic research, innovation and results» (Prague, Czech Republic, 5–8 квітня 2022 р.), I International Scientific and Theoretical

Conference «Modern vision of implementing innovations in scientific studies» (Sofia, Bulgaria, 31 березня 2023 р.), Всеукраїнській науково-практичній конференції «Актуальні питання ветеринарної медицини: реалії та перспективи» (м. Харків, 23 травня 2023 р.), Міжнародній науково-практичній конференції науково-педагогічних працівників та молодих науковців «Актуальні аспекти розвитку ветеринарної медицини в умовах Євроінтеграції», присвяченій 85-річчю заснування факультету ветеринарної медицини ОДАУ (м. Одеса, 14–15 вересня 2023 р.), VetBioConnect: онлайн-конференція аспірантів і молодих вчених у сфері Єдиного здоров'я та біотехнології (м. Харків, 3–4 червня 2024 р.).

Публікації. За темою дисертаційної роботи опубліковано 14 наукових праць, у тому числі 6 статей у фахових наукових виданнях України, 1 стаття у науковому виданні, що включене до наукометричної бази даних Scopus, Web of Science, 1 стаття у науковому періодичному виданні ЄС (одноосібно), 5 тез доповідей на наукових конференціях та одні методичні рекомендації.

Обсяг і структура роботи. Дисертаційна робота викладена на 212 сторінках комп'ютерного тексту і включає: анотації українською та англійською мовами, вступ, огляд літератури і вибір напрямів досліджень, матеріали та методи досліджень, результати досліджень, аналіз та узагальнення результатів досліджень, висновки, пропозиції виробництву, список використаних джерел, додатки. Робота ілюстрована 26 таблицями, 16 рисунками та містить 4 додатки. Список літератури налічує 252 джерела, у тому числі 203 — латиницею.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ І ВИБІР НАПРЯМІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1 Поширення кишкових протозоозів свиней

Свинарство, з огляду на його економічну значущість, займає провідне місце серед галузей тваринництва, забезпечуючи стабільне виробництво високоякісної продукції. У періоди економічних та продовольчих криз свинарство відіграє ключову роль у швидкому збільшенні м'ясної продукції завдяки високій репродуктивній здатності свиней, короткому виробничому циклу та ефективному використанню кормів [25]. Відтак, розвиток цієї галузі аграрного сектору має стратегічне значення та перспективи для забезпечення продовольчої безпеки [26].

Кишкові найпростіші є патогенними ендопаразитами, що завдають значної шкоди здоров'ю свиней, спричиняючи порушення травлення, зниження приростів живої маси та ослаблення імунної системи тварин. Протозойні інфекції (протозоози) розглядаються як вагомий біологічний чинник, що обмежує ефективність свинарства. Однак через субклінічний перебіг хвороби їх часто недооцінюють, що може призводити до значних економічних збитків через зростання витрат на лікування, зниження продуктивності та підвищену смертність молодняка [18].

Станом на сьогодні, у свиней відомо і описано 14 видів еймерій (*Eimeria* spp.), з яких перші п'ять високопатогенні: *Eimeria debliecki*, *E. scabra*, *E. perminuta*, *E. neodebliecki* та *E. polita*, а інші види, такі як *E. spinosa*, *E. suis*, *E. porci* та ін. мають нижчий рівень патогенності та один вид ізоспор — *Isospora suis* [27, 28].

У світовій практиці у свиней ідентифіковано сім видів *Cryptosporidium* (*Cryptosporidium scrofarum* — поширений серед свиней, особливо у дорослих особин, *Cryptosporidium suis* — специфічний для свиней вид, який найчастіше уражає поросят, *Cryptosporidium parvum* — зоонозний вид, який може інфікувати не тільки свиней, але й людей та інших тварин, *Cryptosporidium muris* — рідше зустрічається у свиней, переважно у поєднанні з іншими

видами криптоспоридій, *Cryptosporidium tyzzeri*, *Cryptosporidium andersoni* та *Cryptosporidium struthioni*). Частка *C. scrofarum* становила 34,3 %, частка *C. suis* становила 31,8 %, а частка *C. Parvum* — 2,3 [29, 30].

У свиней виявлено один основний вид балантидій — *Balantioides (Balantidium) coli*, який є зоонозним патогеном, тобто може передаватися людині, спричиняючи важкі форми балантидіазу, особливо у людей з ослабленим імунітетом. Цей інфузорний паразит є найбільшим патогенним найпростішим, що мешкає у товстому кишечнику свиней. Хоча більшість тварин переносять інфекцію безсимптомно, у випадку імунного виснаження або супутніх захворювань може розвиватися балантидіоз, що супроводжується діареєю, виразками кишечника та загальним виснаженням [31, 32].

Небезпечним протозоозом є *Blastocystis* spp. і у свиней виявлено п'ять основних видів бластоцист, які можуть паразитувати в їхньому шлунково-кишковому тракті: *Blastocystis suis* — специфічний для свиней, вважається основним видом, що колонізує їхній кишечник, *B. hominis* — зоонозний вид, який може зустрічатися як у людей, так і у свиней, *B. ratti* — зазвичай інфікує гризунів, але інколи виявляється у свиней, *Blastocystis* sp. subtype 1 (ST1) — поширений серед різних ссавців, включаючи свиней та *Blastocystis* sp. subtype 3 (ST3) — також може інфікувати свиней, хоча частіше зустрічається у людей [33].

Згідно сучасної класифікації, протозойні хвороби свиней, а саме збудники ізоспорозу та еймеріозу належать до типу Apicomplexa (Levin, 1970), класу Conoidasida (Levin, 1988), родини Eimeriidae (Minchin, 1903); криптоспоридіозу — до типу Apicomplexa (Levin, 1970), класу Conoidasida (Levine, 1988), родини Cryptosporidiidae (Levine, 1980); балантидіозу (*Balantioides coli*) — до типу Ciliophora (Doflein, 1901), класу Litostomatea (Small & Lynn, 1981), родини Balantidiidae (Reichenow, 1930); бластоцистозу (*Blastocystis* spp.) — до типу Heterokonta (Cavalier-Smith, 1993), класу Opalineae (Calkins, 1926), родини Blastocystidae (Zierdt, 1978) [34, 35].

Кокцидіози як у домашніх, так і диких свиней реєструються по всьому світу і спричиняються у поросят після відлучення більш ніж одним видом *Eimeria* одночасно, тоді як поросята-сосуни зазвичай уражені лише *I. suis* [36, 37]. Ізоспороз та еймеріоз свиней визнано небезпечними патогенами лише після введення в середині 1970-х років інтенсивних високопродуктивних свинокомплексів [38, 39].

Проблема протозоозів набула значного поширення і стала економічно небезпечною проблемою у галузі свинарства у всіх країнах світу [40].

Результати міжнародних, переважно західноєвропейських, досліджень показали, що кокцидіоз присутній на 75–76 % свиноферм, а 40–100 % поросят на фермі можуть бути інвазовані незалежно від умов утримання. Дослідження, проведені в середині 2000-х років, показали, що на 44 % свиноферм свині були інвазовані без клінічних ознак, а внутрішньостадна поширеність становила 10–90 % на підставі аналізу зразків фекалій [41].

Дослідження, проведене у лактуючих поросят на експериментальній фермі інтенсивного свинарства у Венесуелі, показало високу поширеність *Cystoisospora suis*. Зараженість поросят досліджували у чотирьох вікових групах: 1–7 діб (20 %), 8–14 діб (47 %), 15–21 добу (23 %), та 22–28 діб (10 %). Загальний показник зараження *C. suis* становив 52,08 %, причому ооцисти ізоспорозу реєстрували у 26 % поросят віком від 0 до 13 тижнів і у 21,8 % старших вікових груп [42].

У загальнонаціональних дослідженнях, проведених у Німеччині та Чехії десять років тому, *I. suis* була виявлена у 77,8 % із 135 стад із діареєю та у 37,5 % із 8 стад без діареї [43, 44].

На інтенсивних свинофермах в провінції Гуандун, Китай 24,9 % свиней були інвазовані кокцидіями та 47,2 % *Balantidium coli* [45].

У Швеції було проведено дослідження на фермах, де свині утримуються у безприв'язному стійлі з суцільною підлогою та підстилкою. Збудники *Cystoisospora suis* та *Eimeria* spp. були виявлені на 60 % і 64 %

ферм відповідно, причому їхня поширеність була найвищою серед поросят і свиноматок після відлучення [46].

За даними Schubnell F., в Швейцарії *I. suis* було виявлено в 8,1 % ферм [47].

Серед багатьох патогенів, які спричиняють діарею у поросят-сисунів та свиноматок у Польщі, провідну роль відіграє еймеріоз та, зокрема, інвазія *Isospora suis*. У великих господарствах *I. suis* реєструвалася найчастіше (31,7 % пробх фекалій), тоді як у дрібних господарствах частота цієї інвазії була вдвічі нижчою. Ситуація із *Eimeria* spp. була якраз навпаки: для великих та середніх господарств ооцисти *Eimeria* spp. були дуже рідкісні і виявлялися лише у деяких індивідуальних пробх фекалій, тоді як у невеликих фермах ці інвазії було виявлено 28,9 % пробх фекалій. Однак поширення *I. suis* у поросят була значно вищим у великих господарствах; поширення *Eimeria* spp. було значно вищим у невеликих господарствах [48].

У південно-західному Онтаріо *I. suis* було виявлено у 70 % господарств, причому 26,4 % зразків фекалій були інвазовані. Рівень екскреції ооцист варіювався залежно від інтенсивності зараження: 90 зразків фекалій віднесено до категорії 1 (0,8–80 ОГФ), 24 — до категорії 2 (80,8–160 ОГФ), 34 — до категорії 3 (160,8–800 ОГФ), а 39 зразків — до категорії 4 (> 800 ОГФ) [49].

Подібні тенденції спостерігалися і в Швеції, де *Cystoisospora suis* було виявлено у 60 % господарств і 5 % проб, а *Eimeria* spp. — у 64 % господарств і 9 % проб. Підрахунок ооцист у заражених зразках показав, що концентрація *Eimeria* spp. коливалася в межах від 50 до 218–300 ЯГФ, тоді як для *C. suis* цей показник становив від 50 до 200–300 ЯГФ [50].

У Китаї загальна поширеність кокцидій серед свиней становила 56,6 %. Після споруджання було встановлено, що 93,4 % інфікованих тварин уражені видами роду *Eimeria*, а 6,6 % мали змішану інфекцію *Eimeria* spp. та *Cystoisospora suis*. Дослідження також показало, що принаймні одна тварина була позитивною на кокцидії у 64,7 % обстежених господарств, що вказує на

високу поширеність паразитів у свинарських фермах. Аналіз рівня екскреції ооцист показав, що переважна більшість тварин (85,8 %) мали низьку інтенсивність виділення, що свідчить про субклінічний або легкий перебіг інфекції [51].

За даними Hinney B., загалом, 71,4 % ферм і 50,1 % виводків були позитивними на *C. suis* принаймні один раз, а на окремих фермах захворюваність досягала 100 %. Діарея, як один із основних клінічних проявів кокцидіозу, була зареєстрована на 53,1 % ферм, що становило 9,6 % від загальної кількості виводків. При цьому, *C. suis* було діагностовано у 80,8 % господарств із випадками діареї, тоді як серед ферм, де діарея не реєструвалася, цей показник становив 60,8 % [52].

У господарствах Заходу України середня екстенсивність інвазії свинопоголів'я *I. suis* склала 9,3 %, а еймеріями — 34,0 %, причому найвищу екстенсивність ураження ізоспорами реєстрували у поросят-сисунів — 41,9 %, а максимальний показник ЕІ еймеріями — 51,2 % був серед відлучених поросят [53].

У Полтавській області середній рівень екстенсивності інвазії серед свиней становив 44,1 %, з яких частка еймеріозу складала 49,8 %, а ізоспорозу — 8,3 %. Кокцидіоз у свиней переважно мав форму мікстінвазії шлунково-кишкового тракту, що спостерігалось у 73,2 % випадків. Моноінвазії реєстрували значно рідше, зокрема, *Eimeria* spp. було виявлено у 22,0 % тварин, *Isospora suis* — у 2,9 %, а їх змішана інфекція — у 1,9 % випадків [54].

За даними Березовського А. В., на сьогодні до основних паразитарних захворювань свиней відносять 15 нозологічних одиниць, збудниками яких є окремі види нематод, цестод, кліщів, безкрилих комах і найпростіших, зокрема *Eimeria* spp. та *Isospora suis*, що спричиняють еймеріоз та ізоспорозу. Він також зазначає, що протозойні інвазії за останні роки набули значного поширення серед свинопоголів'я [55].

Рівень інфікування в інтенсивній та напівінтенсивній системах утримання, а також між дегельмінтизованими та недегельмінтизованими свинями відрізняється [56, 57].

Про ураження свиней шлунково-кишковими паразитами повідомляється в усьому світі і залежать від типу практики управління свинарством [58, 59].

Дослідниками в свиногосподарствах Польщі встановлено, що у гуртах, які містять менше 50 свиноматок, ооцисти *I. suis* були виявлені тільки у 7 % поросят-сисунів, у гуртах з 50–100 свиноматками — у 22 % і в гуртах з більш ніж 100 свиноматками — у 34 % поросят [38].

При утриманні свиней на бетонній підлозі в сільських районах Чхунчхон-Намдо, Корея поширеність становила 55,4 % для *Entamoeba* spp., 66,6 % для *B. coli*, 55,4 % для усіх видів *Eimeria* та *Isospora* та 1,0 % для *Giardia lamblia* [60].

За інтенсивного та екстенсивного утримання свиней у Чунціні (Китай), 16,53 % тварин були інвазовані *Eimeria* spp., 5,02 % — *Isospora suis*, 22,79 % *Balantidium coli* та 6,60 % — *Cryptosporidium* spp. [61].

Серед домашніх свиней у декількох провінціях Китаю, найвищий показник ураження криптоспоридіями був у провінції Аньхой (56,8 %), а найнижчий — у провінції Хенань (8,2 %) [62].

В різних районах штату Ріо-де-Жанейро (Бразилія) кишкові протозоози реєстрували в 93,1 % приватних ферм і 59,1 % у промисловому свинарстві, причому *Balantidium coli* і *Eimeria* spp. були найбільш поширеними [63].

Німецькі дослідники виявили, що у свиноматок, які годують поросят, ооцисти еймерій зустрічалися в кілька разів рідше, ніж у період від відлучення до наступного опоросу [36].

За результатами досліджень в свиногосподарствах Греції найчастіше у свиней реєстрували найпростіші *Balantidium coli* (37,8 %), за ними за поширеністю слідували *Entamoeba* spp. (8,3 %) та *Cystoisospora suis* (6,0 %) [64].

За промислового ведення свиначства в Данії *Cryptosporidium suis* реєстрували у 35 % тварин, *Cryptosporidium scrofarum* — у 92 %, тоді як *Blastocystis* — у 68 % досліджених зразків фекалій [65].

В умовах ферм Букараманга на північному схід Колумбії загальна поширеність зоонозних найпростіших склала 65,2 %. *Balantidium coli* реєстрували у 52,7 % свиней, *Entamoeba coli* — у 20,7 % і *Cryptosporidium* spp. — у 3,1 % тварин [66].

У свиней в Італії, шляхом седиментації, було виявлено 92,4 % позитивних випадків на цисти *B. coli* [67].

За напівінтенсивної системи утримання свиней у Зуру, Нігерія у 51,5 % тварин реєстрували цисти *Balantidium coli*, у 13,9 % ооцисти *Cryptosporidium*, та змішану інвазію у 7,2 % свиней [68].

На півдні Іспанії поширеність *Cryptosporidium* spp. серед свиней була найвищою — 30,8 %, а також *Balantioides coli* — 29,6 % та *Blastocystis* sp. — 23,1 % [69].

Інвазія, спричинена *Balantidium coli* найчастіше зустрічається у тропічних та помірних регіонах з поширеністю до 100 % серед свиней [70, 71].

На свинофермах у Чорлу (Текірдаг), Аязмі та Арнавуткей (Стамбул) *Cryptosporidium* spp. виявлено у 8,8 % зразків фекалій, а цисти *Balantidium coli* — у 3,7 %. Серед свиней віком до 6 місяців *Cryptosporidium* spp. виявлено у 12 випадках (11,4 %), а цисти *B. coli* — у 2 випадках (1,5 %). У свиней старше 6 місяців *Cryptosporidium* spp. зафіксовано у 9 випадках (6,7 %), а цисти *B. coli* — у 2 випадках (1,5 %) та 58,6 % свиней були уражені змішаною інвазією [72].

У свиней у районі Бадунг і Табанан, провінція Балі, виявлено чотири види найпростіших: *Entamoeba* sp. (99 %), *Balantidium* sp. (79 %), *Eimeria* sp. (78 %), *Blastocystis* sp. (69 %) [73].

При дослідженні кишкових паразитів свиней на свинофермах Оклахоми, встановлено, що *Balantidium* був виявлений у 55,1 % обстежених

свиней, при цьому у дорослих свиней захворюваність була вищою (18,6 %), ніж у молодняку (14,6 %) і свиней на відгодівлі (5 %) [74].

У південному Гессені, центральній Німеччині, загальна поширеність шлунково-кишкових паразитів склала 91 %, при цьому найвищі показники були зафіксовані для *Balantidium coli*, *Isospora suis* та *Eimeria* spp. [75]

Поширення *Balantidium coli* серед свиней вивчали у провінції Хунань, субтропічний Китай за допомогою мікроскопії після осадження водою. Загальна поширеність *B. coli* у свиней становила 36,9 % [76].

У провінції Шаньсі, північний Китай *Blastocystis* реєстрували у 16,26 % овець і 14,09 % свиней [77].

Поширеність *Blastocystis* sp. у свиней у провінції Фуцзянь (43,7 %) і провінції Цзянсі (30,5 %) була вищою, ніж у провінції Хунань (22,9 %). Загальна поширеність *Blastocystis* sp. становила 31,4 %, у тому числі 21,5 % у поросят-сисунів, 33,1 % у поросят-відлучників, 58,9 % у свиней на відгодівлі та 31,3 % у свиноматок [78].

За дослідженнями ПЛР у Польщі *Blastocystis* sp. реєстрували у 38,25 % свиней, тоді як в Південно-Східній Азії показник ураження свиней бластоцистами становив 100 % [79, 80].

Вперше в Словаччині проведені дослідження щодо поширеності *Blastocystis* на свинях різних вікових груп в одному господарстві і показник інвазованості склав 28,6 % [81].

За даними Дахна І. С. на Сході України, екстенсивність бластоцистозної інвазії у людей досягала 14,7 %, тоді як у тварин (собаки, коти, свині) — 40 % з інтенсивністю від 2 до 12 екз. бластоцист в полі зору мікроскопа [82].

У свиногосподарствах Західного регіону України балантидіоз реєстрували у 31,7 % свиней, еймеріоз — у 17,2 %, ізоспороз — у 6,9 % тварин. У господарствах в яких утримували 500–1000 свиней реєстрували зниження балантидіозу на 22,2 %, ізоспорозу — на 2,2 %, а поширеність еймеріозу не залежала від кількості поголів'я в них [83].

У господарствах Півдня України бластоцистоз реєстрували у поросят на відгодівлі (16,4 %) та свиноматок (9,8 %), тоді як еймеріозом і балантидіозом найбільше були уражені поросят 2–4-місячного віку з екстенсивністю інвазії 16,1 % та 38,9 % відповідно [84].

У домашніх свиней з господарств Азербайджану реєстрували асоційовані інвазії: ооцисти *Eimeria* та *Isospora* виявлено у 25,6 % свиней, ооцисти *Eimeria* та *Cryptosporidium* — у 27,4 %, ооцисти *Eimeria* з цистами *Balantidium* — у 12,0 %, ооцисти *Isospora* та *Balantidium* — у 0,8 %, ооцисти *Eimeria*, *Isospora* та *Cryptosporidium* виявлено у змішаній формі лише від однієї свині (0,04 %). Жоден із проаналізованих зразків фекалій не містив чотирикомпонентної змішаної паразитарної інвазії. Двокомпонентні змішані інвазії, а саме еймеріоз + криптоспоридіоз та еймеріоз + ізоспороз, реєструвалися упродовж усього року, а влітку поширеність змішаних інвазій еймеріоз + балантидіоз та ізоспориоз + балантидіоз зменшилася [85].

У великих свинарських господарствах Румунії *I. suis* реєстрували у 31,7 % виводків, тоді як *Eimeria* spp. — у 1,4 %. У середніх господарствах *I. suis* зустрічалася у 18,1 % виводків, а види *Eimeria* spp. — 0,6 %. У невеликих господарствах *I. suis* було виявлено лише у 13,2 % виводків, тоді як *Eimeria* spp. — у 28,9 %. Ооцисти *I. suis* та *Eimeria* spp. були виявлені у 6,7 % та 6 % свиноматок відповідно. З 72 свиноматок, які продукують інфікованих *I. suis* поросят, тільки 16,7 % виділяли ооцисти *I. suis* і 5,6 % виділяли ооцисти *Eimeria* [86].

У диких кабанів в Іспанії поширення криптоспоридіозу та лямбліозу становило 7,6 % та 1,3 % відповідно. Ураженість *Cryptosporidium* spp. реєстрували значно вищою у молодих самців диких кабанів, ніж у дорослих самців, але інших суттєвих відмінностей щодо віку чи статі не виявлено. В обох групах диких тварин інтенсивність *Cryptosporidium* коливалася від 5 до 200 ооцист на 1 г фекалій [87].

Дикі кабани (*Sus scrofa*) широко поширені на території Ірану. У цих тварин виявлено вісім родів найпростіших, серед яких *Toxoplasma*,

Balantidium, *Tritrichomonas*, *Blastocystis*, *Entamoeba*, *Iodamoeba*, *Chilomastix* і *Sarcocystis*. Крім того, зареєстровано двадцять видів гельмінтів, включаючи чотири види цестод, два види трематод, тринадцять видів нематод та один вид *Acanthocephala* [88].

При дослідженні диких свиней (*Sus scrofa*) з західного Ірану (Луристан) 67 % були уражені найпростішими: *Balantidium coli* (25 %), *Tritrichomonas suis* (25 %), *Blastocystis* sp. (25 %), *Entamoeba polecki* (17 %), *Entamoeba suis* (8 %), *Iodamoeba butschlii* (17 %) і *Chilomastix mesnili* (8 %) [89].

Флотаційними дослідженнями фекалій від 79 диких кабанів (*Sus scrofa scrofa*) встановлено, що 97,5 % зразків були позитивними на гельмінти та/або найпростіші, з яких *Balantidium coli* (38,0 %), *Entamoeba* spp. (15,2 %), *Giardia* spp. (1,3 %), *Blastocystis* sp. (12,6 %). Ооцисти кокцидій були виявлені в 59,5 % зразків і було виявлено п'ять видів *Eimeria* та одну *Isospora*: *Eimeria scabra* (31,9 %), *E. deblickei* (31,9 %), *E. perminuta* (23,4 %), *E. cerdonis* (17,0 %), *E. scrofae* (12,8 %) та *Isospora suis* (12,8 %) [90].

При дослідженні свиней у Тибеті та Хенані (Китай), загальний показник зараження *Cryptosporidium* у трьох різних порід свиней становив 2,11 %, а рівень зараження тибетських свиней, чорних свиней породи Юнань і Ландрас становив 0,49 %, 0,41 % і 8,30 % відповідно. *Cryptosporidium* була значно вищою у відлучених поросят (1–2 місяці) (4,36 %), ніж у молодших [91].

У південній Іспанії було обстежено 140 іберійських свиней та 184 свиней породи Велика біла. Найчастіше реєстрували *Blastocystis* sp. (47,8 %), *B. coli* (45,5 %), *G. duodenalis* (10,7 %), *E. bienersi* (6,9 %) і *Cryptosporidium* spp. (5,5 %). За інтенсивної системи утримання *Blastocystis* sp. реєстрували у 22,9 % іберійських свиней, тоді як за екстенсивної системи вирощування показник становив 51,0 %, а у свиней породи велика біла за інтенсивного вирощування — 64,1 % [92].

При дослідженні на півдні Іспанії 186 чорних іберійських домашніх свиней та 142 диких кабанів загальний показник інвазованості становив

16,8 %. Загальна поширеність паразитів склала 19,5 % для *G. duodenalis*, 8,2 % для видів *Cryptosporidium*, 41,8 % для видів *Blastocystis* [93].

У регіоні Калабрія на півдні Італії, *B. coli* було виявлено у 46,89 % свиней. Поширення інвазії була значно вищою серед комерційних гібридних свиней (64,84 %), у порівнянні з автохтонними породами свиней (27,91 %), причому інвазія частіше реєструється у свиней за інтенсивної системи розведення [94].

У гібридних свиней, вирощених у центральній провінції Фрі-Стейт, результати дослідження показали, що 61 зразок (79,2 %) дав позитивний результат на наявність одного або кількох шлунково-кишкових паразитів, які виявлялися як у вигляді моно-, так і змішаних інвазій. Еймерії реєстрували у 72,7 % зразків фекалій [95].

У в'єтнамських відлучених поросят екстенсивність *B. coli* становила 22,2 % при інтенсивності інвазії 3000 трофозоїтів в 1 г фекалій [96, 97].

Із 839 проаналізованих зразків фекалій місцевих свиней Пенджаба, Індія 28,4 % виявилися позитивними на наявність одного або кількох шлунково-кишкових паразитів. Переважаючими видами були кокцидії (9,41 %), *Trichuris suis* (6,43 %) та *Balantidium coli* (4,5 %) [98].

У провінції Мессіна (Сицилія, Італія), у 86,06 % комерційних гібридних свиней та 36,66 % свиней *Nero Siciliano*, які утримувалися у гірських районах Неброді і харчувалися натуральними рослинними продуктами (коріння, бульби, жолуді, дикі плоди тощо; раціон змінювався в залежності від сезону) реєстрували *B. coli* [99].

У свиней аборигенних порід *Sus domesticus* (відомих як «чванче» непальською мовою) переважали найпростіші (89 %). Найпоширенішими з них були *E. suis* (47 %), *B. coli* (28 %), *Cystoisospora* sp. (21 %) та *Cryptosporidium* sp. (10 %). Що стосується поліпаразитизму, трьохкомпонентна інвазія (33,3 %) була більш поширеною серед поросят-сисунів і поросят на дорощуванні, тоді як чотирьох- та

п'ятикомпонентні інвазії частіше реєстрували серед плідників (46,7 %) та дорослих свиней (30 %) [100].

1.2 Фактори ризику щодо кишкових протозоозів свиней

Різниця у поширеності паразитів може бути пов'язана з багатьма факторами, такими як вік, стать та порода свиней та їх імунна система, різноманітність клімату або сезону відбору проб, ландшафти місць відбору проб та методи утримання, відмінності у розмір вибірки та лабораторні методи аналізу фекалій [61, 101–103].

Розуміння того, як зміни в кліматі та вікові фактори можуть впливати на передачу паразитів серед свиней на індивідуальному, локальному та глобальному рівнях, є ключовим для ефективного контролю за їх поширенням [104].

За даними Worliczek H. L., вік зараження тварин негативно корелює з тяжкістю клінічних ознак і виділенням ооцист, при цьому у молодших тварин реєструється більше виділення ооцист і клінічних ознак [15].

Кімнатна температура також позитивно впливає на виділення ооцист; підвищення кімнатної температури на один градус збільшує ймовірність того, що послід буде позитивним на 23,2 % [105].

Мікроклімат у станках для опоросу (висока температура — близько 30 °C) може скоротити час споруляції ооцист *Isospora suis* всього до 12 годин, тоді як ці умови можуть перешкоджати спороношенню ооцист *Eimeria* spp.[106].

Інтенсивне зниження життєздатності ооцист *I. suis* спостерігається під впливом високих температур (25 °C і 30 °C) у поєднанні з низькою відносною вологістю (53 % і 62 %), що спричиняє їх загибель упродовж 24 годин. Виявлено, що ооцисти мали вищу життєздатність за умов підвищеної відносної вологості (75 % і 100 %) та зниженої температури (20 °C). Водночас навіть при 75 % відносній вологості та температурі від 30 °C до 20 °C ооцисти гинули упродовж 24–60 годин, тоді як

найсприятливішими умовами для їх виживання була 100 % відносна вологість і температура 25 °C [107].

Поширення *Cryptosporidium* у свиней була вищою в районах із середньорічною кількістю опадів 800–1200 мм (20,7 %), середньорічною температурою 5–10 °C (25,4 %) і середньорічною відносною вологістю < 60 % (21,5 %). Ці результати показали, що криптоспоридіоз частіше зустрічається в теплих і дощових регіонах. Такі фактори, як кількість опадів, температура та вологість, впливають на життєвий цикл *Cryptosporidium* і можуть впливати на інтенсивність спалахів захворювання [108].

Авторами з Індії було зафіксовано значні ($p < 0,05$) сезонні коливання, з найбільшою поширеністю у зимовий період (46,3 %), меншою — у дощовий сезон (26,2 %) та найнижчою влітку (24,3 %) [98].

За даними Kagira J. M., ураження в зимовий період пов'язане зі зниженою імунною толерантністю тварин і тривалим препатентним періодом деяких шлунково-кишкових паразитів [109].

Hossain Md. S. стверджує, що максимальне зараження найпростішими навесні можна пояснити імунодефіцитним станом організму [110].

Відомо, що більшість ооцист і яєць паразитів потребують достатньої кількості вологи та температури, щоб розвиватися та ставати інвазійними і ці параметри, швидше за все, можуть бути досягнуті при утриманні тварин на земляній або бетонній підлозі [111].

Ponce-Gordo F. доведено, що більш високі температура та вологість сприяють розвитку та виживанню *Balantidium coli* [112].

На інтенсивних фермах у греції восени спостерігалось підвищення поширеності *Balantidium coli*, тоді як екстенсивність *Cystoisospora suis* зросла навесні [64].

Поширення *B. coli*, серед свиней в Бразилії пов'язане із системами утримання та санітарним станом ферм, які є факторами ризику розповсюдження паразитів. Тварини, вирощені в кліткових умовах, менш схильні до інфекцій, ніж тварини, які утримуються в гуртах [113, 114].

Ступінь поширення та інтенсивність інвазії мають значні коливання як по вікових групах, так і залежно від технології вирощування, умов утримання тварин та санітарно-гігієнічного стану ферми [94, 115].

Існують значні відмінності між рівнем інвазування в інтенсивній та напівінтенсивній системах, а також між дегельмінтизованими та недегельмінтизованими свинями [45, 56, 64].

За даними Pettersson E., поросята, інвазовані *C. suis*, виділяють ооцисти циклічно і кількість ооцист може сильно відрізнятись між окремими тваринами. Загальна поширеність *C. suis* у досліджуваних стадах Швеції становила $11,9 \pm 15,1 \%$ у віці 2 тижнів, $10,7 \pm 16,7 \%$ у 4 тижні та $8,7 \pm 15,3 \%$ у 6 тижнів [116].

Дослідженнями, проведеними на свинарських фермах у гессені (Німеччина), з'ясовано вікові особливості екскреції ооцист *Isospora suis* та *Eimeria* spp. Найвищий рівень виділення ооцист *I. suis* реєстрували у поросят 2–3-тижневого віку і екстенсивність інвазії становила 18 %. При цьому ооцисти еймерій починали з'являтися у фекаліях здебільшого після того, як тварини досягали 4-тижневого віку. Частка поросят, позитивних на *Balantidium*, поступово збільшувалася, досягаючи 60 %, у віці 5–7 тижнів [75].

У Швейцарії найчастіше виявляли *Balantidium coli* у 5,1 % поросят сисунів, 36,7 % поросят-відлучників та 50,0 % свиней на відгодівлі. *Isospora suis* була виявлена у 13,3 % і 11,1 % поросят-сисунів із діареєю та без неї відповідно, а також у 10,0 % поросят-відлучників і 13,3 % поросят на відгодівлі з діареєю. Інфікування значною мірою асоціювалося з виснаженням тварин. Випадки криптоспоридіозу були зафіксовані у 10,3 % поросят-сисунів, 15,0 % відлучників і 19,2 % поросят на відгодівлі [47].

Що стосується розміру господарства, *I. suis* частіше зустрічалася у дрібних та середніх стадах, ніж у великих. Поросята, які містилися в клітках для опоросу з солом'яною підстилкою заражались частіше (49,3 %), ніж з решітчастою підлогою (36,6 %) [42].

Schwarz L. і Shrestha A. зазначають, що *Cystoisospora suis* вважається патогеном молочних поросят, що призводить до значних економічних втрат у світовій галузі свинарства [117, 118].

I. suis є найпоширенішим паразитом, виявленим у поросят 7–14-добового віку і його реєструють у понад 50 % природно інфікованих тварин з діареєю [119].

Дослідниками встановлено, що поширеність та інтенсивність інфекції переважають у молодших тварин, ніж у старших [120, 121].

Дорослі свині мають більше шансів інвазуватися ооцистами, ніж молоді тварини, що може пояснити високі показники зараження серед плідників і дорослих свиней. Наявність великої кількості ооцист кокцидій (як *Eimeria*, так і *Cystoisospora* spp.) у фекаліях відлучених поросят пов'язана зі стресом після відлучення та значною мірою з віком [122].

У провінції Сарагоса (північний схід Іспанії) ооцисти *Cryptosporidium* були ідентифіковані мікроскопічно у фекаліях 22,5 % свиней. Інвазованими виявилися 30,7 % поросят-відлучників, 11,9 % свиней на відгодівлі та 16 % свиноматок. Діарея не була виявлена в жодної з інвазованих свиней [123].

В Чехії підсисні поросята виділяли значно більше ооцист *Cryptosporidium*, ніж свині старших вікових груп [124].

За даними Namadejova K., зразки фекалій кашкоподібної консистенції були значно частіше позитивними на *Isospora suis*, ніж зразки з рідкою консистенцією фекалій [125].

При дослідженні поросят на свинофермах Португалії 60,9 % зразків фекалій були кашкоподібними, а 11,0 % були рідкими, решта 28,1 % були добре сформованими твердими фекаліями. У послідах з рідкими фекаліями ймовірність виділення ооцист *Isospora suis* була в 9,87 разів вищою, ніж у послідах із твердими фекаліями і в 7,05 разів вищою, ніж у послідах з кашкоподібними фекаліями [11].

Автори зазначають, що 26 % інвазованих *Cryptosporidium* свиней мали діарею. У той час, як більшість інвазій протікають безсимптомно або

спричиняють лише легкий, неспецифічний коліт, у природно інфікованих свиней *C. suis* або *C. scrofarum* також не реєстрували клінічних ознак. У свиней, інвазованих *Isospora* реєстрували діарею і деякі з них загинули [126, 127].

Відлучені поросята можуть бути більш сприйнятливими до *Cryptosporidium* через зниження імунітету внаслідок втрати материнського імунітету або це може бути наслідком стресу під час відлучення [128].

У свиней з ферм Іспанії *Blastocystis* sp. реєстрували на 53 % свиноферм. Інвазовані поросята варіювалися від 1-місячного віку до дорослих, але найчастіше мікроорганізм зустрічався у 1–2-місячних (18,4 %) та 2–6-місячних свиней (15,4 %) [129].

В автономному районі Сінцзян-Уйгурський (Китай) середній рівень зараження свиней *Blastocystis* склав 21,7 %, з них 7,1 % у поросят до відлучення, 10,0 % у поросят після відлучення та 31,8 % у свиней на відгодівлі [130].

На фермах Данії поширення *B. coli* збільшилася з 57 % у поросят-сисунів до 100 % у свиней на відгодівлі. У свиней віком до 12 тижнів середня кількість цист на грам фекалій склала 206, тоді як у свиней у віці 28 тижнів і більше їх нараховували 865 цист на грам фекалій [131].

У Швеції у 36 % господарств діарея спостерігалася у більшості або всіх партій поросят до відлучення, ніж серед поросят після відлучення — у 21 % господарств, а серед відгодівельних свиней — лише у 4 % господарств [50].

В Німеччині *I. suis* реєстрували на 83 % ферм і в 42,5 % виводків, причому рівень інфікування був найвищим у віці третього тижня (48,2 %). *I. suis* виявляли частіше у зразках діареї (49,2 %), ніж у твердих фекаліях (22,2 %) [132].

Євстаф'єва В. О. зазначає, що в господарствах Лісостепу і Степу України у поросят до 20-добового віку домінує ізоспороз, тоді як з 1–2-місячного віку поступово переважає еймеріоз, спричинений *E. deblickei*. У 3-місячному віці видовий склад збудників доповнюється такими видами,

як *E. perminuta*, *E. scabra* та *E. polita*. У дорослих свиней ці збудники часто утворюють різні комбінації. Зі збільшенням віку кількість таких асоціацій дещо зменшується, проте зазвичай продовжують домінувати один або декілька видів збудників [133].

У господарствах Півдня України найвищу екстенсивність інвазії *Isoospora suis* зафіксовано серед поросят-сисунів (31,7–32,2 %), найнижчий рівень ураження реєстрували у поросят-відлучників (0,9–1,9 %) і свиноматок (0,2–1,7 %). Ураження *Eimeria* spp. найбільше було серед поросят-відлучників (29,6–32,8 %) і свиней на відгодівлі (24,7–29,4 %), а серед свиноматок від 14,8 % до 21,2 % [2].

Перин (Лець) В. В. зазначає, що поросята інвазуються *B. coli* вже в перші доби життя від свиноматок-носіїв через забруднене фекаліями вим'я. Найбільш сприйнятливі до зараження тварини віком 2–4 місяці, особливо під час різкої зміни типу годівлі або при незбалансованому раціоні. Розвитку хвороби також сприяють фактори, такі як скупчене утримання свиней і незадовільні санітарні умови в приміщеннях [134].

1.3 Патогенез кишкових протозоозів свиней

Гематологічні показники, володіючи високою лабільністю та чутливістю, є індикаторами патологічних процесів у тварин. Доведено, що стан здоров'я тварини можна оцінити за біохімічними та ферментативними показниками крові [135].

Гематологія є важливим інструментом для розуміння фізіології тварин. гемограма показує загальний стан здоров'я тварини та має вирішальне значення для подальшого спостереження та діагностики захворювань. Біохімічний профіль сироватки — це фізіологічна оцінка, яка доповнює гемограму. Це дозволяє оцінити функції тканин, метаболізм глюкози та концентрацію іонів у плазмі, що дозволяє зрозуміти вплив лікування та захворювання на фізіологію тварин [136].

Відповідь організму хазяїна на присутність паразита охоплює різноманітні патологічні процеси, які можна умовно поділити на дві категорії: специфічні та неспецифічні. У цілому вплив хазяїна на паразита спрямований на пригнічення його життєдіяльності або повне його знищення. Неспецифічний захист організму проявляється переважно через розвиток запальних реакцій на клітинному та тканинному рівнях. У відповідь на пошкодження, спричинені паразитом та продуктами його життєдіяльності, виділяються біологічно активні речовини — медіатори запалення. Вони підвищують проникність судин, що призводить до інфільтрації тканин лейкоцитами, набряку, стазів і тромбозів у кровоносних і лімфатичних судинах, а також до накопичення еозинофілів і макрофагів у ексудаті [137].

Імунна система свиней при народженні ще не повністю сформована і експресія антигенів диференціації клітинної поверхні відбувається раніше, ніж лімфоцити набувають здатності реагувати на міогени [138, 139].

Перші 3–4 тижні післяпологового життя є особливо чутливим періодом для поросят, оскільки конститутивні та функціональні компоненти, необхідні для специфічних клітинних імунних відповідей, залишаються незрілими [140].

У віці приблизно шести тижнів розподіл лімфоцитів досягає значень, подібних до дорослих тварин, але абсолютні цифри продовжують зростати [141].

У нейтрофілах поросят 3- і 5–10-добового віку спостерігалось підвищення активності циклу Кребса і цитохром С-оксидази. Крім того, тироксин пригнічував активність глюкозо-фосфатдегідрогенази в клітинах мієлоїдного ряду на 3–10-ту добу і не впливав на активність ферменту в циркулюючих лейкоцитах [142].

Подальші дослідження приводять авторів до висновку, що дозрівання компонентів вродженого імунітету є більш важливим для розвитку стійкості поросят до *I. suis*, ніж специфічні імунні механізми [143].

Відомо, що за високої інтенсивності інвазії показники імунної реактивності та природної резистентності знижуються, особливо в період гострого перебігу хвороби [144].

За даними Freudenschuss B., інвазія призводить до значного збільшення рівнів імуноглобулінів А та G у сироватці крові проти спорозоїтів і мерозоїтів *Cystoisospora suis*, незалежно від зараження. При цьому рівень імуноглобуліну G проти мерозоїтів виявився найвищим [145].

У свиней, уражених *I. suis*, спостерігається нейтрофільний лейкоцитоз із зсувом вліво та лімфопенія, а також підвищення сироваткового рівня сечовини, креатиніну, аспартатамінотрансферази (94 Од/л при нормі 23–50 Од/л) і глутаматдегідрогенази (2,7 Од/л при нормі 0,3–2,1 Од/л). Окрім того, відзначається гіпоальбумінемія (16,2 г/л при нормі 23–42 г/л), а альбуміноглобуліновий коефіцієнт становить 0,51 при нормальних значеннях 0,68–1,4 ум. од. [146].

Для всебічного розуміння патогенезу захворювання ключову роль відіграють біохімічні показники сироватки крові тварин. Патогенний вплив паразитозів обумовлений, зокрема, їхньою токсичною та механічною дією на організм хазяїна, що спричиняє порушення механізмів опірності та призводить до значних біохімічних змін [147].

До показників природної резистентності належать фагоцитарна активність нейтрофілів, бактерицидна активність сироватки крові та лізоцимна активність сироватки крові [148, 149].

За експериментального ізоспорозу найбільш виражені зміни спостерігалися протягом 7–14-ї доби інвазії, у період масового розмноження ізоспор в ентероцитах. У цей час відзначалося підвищення кількості лейкоцитів, лімфоцитів та еозинофілів, а також зменшення кількості еритроцитів, нейтрофілів і моноцитів. Окрім того, спостерігалось зниження рівня гемоглобіну, загального білка та альбумінів [150].

Нині загальноприйнято вважати, що стійкість до кокцидій здебільшого ґрунтується на клітинній імунній відповіді, тоді як сироваткові антитіла відіграють лише незначну роль у контролі інвазії [151].

При еймеріозі свиней організм реагує змінами в складі крові у відповідь на проникнення паразитів в епітеліальні клітини кишкового тракту. Спостерігається еозинофілія, лейкоцитоз із зсувом нейтрофільного ядра вліво, а також зниження кількості еритроцитів і рівня гемоглобіну [152].

Під впливом еймерій в імунній системі тварин відбуваються значні морфологічні та біохімічні зміни, які залежать від інтенсивності інвазії та стадії розвитку паразитів. При незначному рівні зараження спостерігається підвищення фагоцитарної активності нейтрофілів, збільшення рівня загального білка, альбумінів та імуноглобулінів, а також зростання бактерицидної активності сироватки крові. Водночас при високій інтенсивності інвазії показники імунної реактивності та природної резистентності знижуються, особливо в період гострого перебігу хвороби [153, 154].

За еймеріозу свиней у сироватці крові спостерігається зниження рівня загального білка за рахунок альбумінів, водночас відзначається підвищення вмісту глобулінів, переважно за рахунок гамма-глобулінів [150].

За даними Zadrozny L. M., нейтрофіли мають мінімальний вплив на опосередкування патологічних наслідків *Cryptosporidium parvum*. Інвазування новонароджених поросят *C. parvum* призводить до значної атрофії ворсинок, діареї, перекисного окислення ліпідів слизової оболонки та рекрутування нейтрофілів у власну пластинку слизової [155].

Внутрішньоепітеліальні лімфоцити кишечника індукують імунітет проти інвазії криптоспоридіями через механізм, що включає виробництво гамма-інтерферону. Імунологічний контроль криптоспоридіозу залежить від Т-клітин і вироблення гамма-інтерферону [156].

У поросят, інвазованих криптоспоридіями, рівень сироваткового гаптоглобіну був в 3,5 і 4,6 разу вищим, ніж у клінічно здорових, а рівень

білка гострої фази, який синтезується переважно печінкою і належить до родини аполіпопротеїнів, зріс до 280 мкг/см³ [157].

Gookin J. L. зазначає, що криптоспоридії призводять до залучення нейтрофілів до власної пластинки, перекисного окислення ліпідів слизової оболонки, атрофії ворсинок, вираженої діареї та зниження бар'єрної функції [158].

Приплив нейтрофілів є постійною ознакою криптоспоридіозу людини та тварин, але їх внесок у патологічні наслідки інвазії не досліджено. *C. parvum* призводить до значного підвищення активності мієлопероксидази нейтрофілів слизової оболонки. Нейтрофільне запалення, яке виникає у відповідь на інвазію неінвазивним епітеліальним патогеном, призводить до фізіологічних, а не патологічних ефектів *in vivo* [155].

Дефіцит нейтрофілів у поросят, інвазованих *C. parvum*, не впливає на клінічну тяжкість діареї або епітеліальну секрецію, що свідчить про те, що медіатори, отримані з нейтрофілів або стимульовані ними, не відіграють істотної ролі в генезі діареї [159].

Під час дослідження морфологічних та біохімічних показників крові у поросят, хворих на паразитарні та бактеріальні захворювання, спостерігається зниження вмісту загального білка та глобулінів, а також лейкоцитоз, нейтрофілоз і еозинофілія [160].

Важливо зазначити, що при хронічних паразитарних захворюваннях насамперед порушуються функції кровотворної, антиоксидантної та імунної систем. Це відбувається через те, що паразити спричиняють значні зміни не лише в структурі уражених органів, а й завдяки своїм токсинам змінюють метаболічні процеси в організмі [161].

Метаболіти балантидій потрапляють у ворітну вену та печінку. Це призводить до розвитку в клітинах печінки жирової інфільтрації та зернистої дистрофії [162].

Порушення функції кровотворних органів проявляється еритропенією, що пов'язано з пригніченням кісткового гемопоезу та руйнуванням

еритроцитів під впливом токсинів. У крові спостерігається зниження рівня гемоглобіну, кількості еритроцитів та збільшення числа лейкоцитів, а також бета- і гамма-глобулінів. Відзначається зменшення рівня резервної лужності, цукру, неорганічного фосфору, кальцію та загального білка, при цьому знижується рівень альбумінової фракції [163, 164].

Високий відсоток екстратимічних Т-лімфоцитів є унікальним для імунної системи свиней. Доведено, що ця популяція містить антигенспецифічні Т-хелпери пам'яті [165].

Вивчення параметрів крові є актуальним для своєчасного виявлення патологічних процесів в організмі тварин, а також суттєвим діагностичним тестом, який вказує на стан організму після проведення лікувально-профілактичних заходів.

1.4 Лікування і профілактика кишкових протозоозів свиней

Випробування антигельмінтиків і їхніх нових лікарських форм широко проводяться як у нашій країні, так і в інших державах. Часто ефективність одного й того самого препарату в тій самій дозі виявляється неоднаковою за даними різних авторів, що, ймовірно, зумовлено використанням різних методів випробувань, похибками в оцінці ефективності, появою резистентних штамів паразитів або іншими факторами [166–168].

Протипаразитарні засоби діють подвійно: по-перше, хазяїн миттєво позбавляється паразитів та їх шкідливого впливу; по-друге, стадо значно меншою мірою зазнаватиме інвазійного тиску, спричинене різними стадіями розвитку паразитів [18].

Всесвітня асоціація за прогрес ветеринарної паразитології (ВАПВП) рекомендує класифікувати антигельмінтики за рівнем ефективності наступним чином: високоефективні (понад 98 %), ефективні (90–98 %), помірно ефективні (80–89 %) і недостатньо ефективні або неефективні (менше 80 %). Дозування препаратів має здійснюватися суворо відповідно до маси тіла тварин [169].

Боротьба з паразитами має бути зосереджена на усуненні паразитів у тварин і мінімізації виживання і передачі паразитів та їх цист у навколишньому середовищі. Застосування лише одних протипаразитарних препаратів є недостатнім. Застосування препаратів у малих дозах або лікування свиней у нестратегічні моменти часу може призвести не лише до неефективності лікування, а й до виникнення резистентності [170–172].

Вчені з різних країн, зокрема й України, протягом багатьох років досліджують терапевтичну ефективність антигельмінтних препаратів різних хімічних груп. Такий інтерес зумовлений появою на ринку ветеринарних препаратів нових, сучасніших хімічних засобів, серед яких деякі втрачають ефективність через розвиток резистентності паразитів до антигельмінтиків [173–177].

Щоб забезпечити ефективний контроль над паразитами, слід здійснювати моніторинг ефективності заходів контролю [52].

Постійне широке використання протипротозойних препаратів для боротьби з еймеріозом у сільськогосподарських тварин, що інтенсивно вирощуються, призвело до тривалої резистентності до цих продуктів [178].

Для профілактики еймеріозу у поросят і єдиним профілактичним засобом, дозволеним у Європейському Союзі є толтразурил. Він є похідним триазинтріону, який перешкоджає ядерному розподілу безстатевої (мерозоїт) і статевої (гаметоцит) кокцидіальної стадій [179–181].

Зазвичай його вводять поросят у перший тиждень життя перорально, а нещодавно також стала доступна внутрішньом'язова ін'єкція, яка поєднує толтразурил і глептоферрон (Iron-III), що забезпечує більш високу та стійкішу концентрацію в тканинах і фекаліях [182, 183].

За даними Joachim A. лікування протозоозів найефективніше здійснювати у період підготовки тварин до вагітності для своєчасного переривання розвитку паразита в кишечнику, щоб зменшити пошкодження кишечника за рахунок стадій розвитку та утворення нових ооцист. Дослідження показали, що застосування триазинону толтразурилу у

препатентний період майже на 100 % знижує діарею та виділення ооцист в експериментальних умовах, а також ефективно у польових умовах [184].

В даний час толтразурил регулярно використовується для метафілактичного контролю неонатального цистоізоспорозу свиней на уражених фермах у Європі [185], Латинській Америці, Канаді [186] та країнах Азії [187].

Висока антикокцидійна активність толтразурилу ґрунтується на його здатності знищувати безстатеві та статеві стадії еймерій за винятком останньої стадії розвитку — ооцисти. Незважаючи на високу ефективність лікування толтразурилом в лабораторних і польових умовах, поширеність *C. suis* все ще висока у важливих країнах для свинарства — в ЄС, що може бути пов'язано з помилками в лікуванні, відсутністю відповідних супутніх гігієнічних вимірювань або стійкістю до ліків [52, 188].

За даними науковців, у приплодах, які були оброблені протягом перших трьох діб життя, виділення ооцист спостерігалось значно рідше, ніж у гуртах з пізнішою обробкою, причому лише у 8,5 % поросят реєстрували діарею і ефективність обробки становила 74 % [189, 190].

Згідно з даними Mundt Н. С. введення поросят, інвазованим *I. suis* толтразурилу у дозі 20 мг/кг маси тіла через дві доби після експериментального зараження сприяє зменшенню виділення ооцист і діареї, а також забезпечує швидкий приріст маси тіла у заражених поросят. Водночас застосування ні диклазурилу (2 мг/кг маси тіла), ні сульфадимідину (200 мг/кг маси тіла) не покращувало клінічний перебіг ізоспорозу [191].

Лікування азитроміцином у поєднанні з нітазоксанидом значно покращує клінічний стан інвазованих поросят, проте не забезпечує повного виведення ооцист, хоча спочатку сприяє тимчасовому зниженню їх виділення [17].

У віці 3 діб поросята, інвазовані *I. suis* отримували толтразурил у дозі 20 мг/кг маси тіла, і комбінацію сульфаніламідів (сульфаметазин натрію 35 мг і триметоприм 7 мг/кг маси тіла) упродовж 3 діб поспіль. Після

лікування толтразурилом ооцисти були виявлені у 25 % поросят (0–30 ОГФ), після лікування комбінацією сульфаніламідів — у 12,5 % поросят (0–60 ОГФ) та у 40 % поросят контрольної групи (0–145 ОГФ) [192].

У поросят, інвазованих *I. suis*, середня маса тіла становила 3,37 кг тоді як у тварин, які отримували лікування, становила 4,42 кг, а середня маса тіла контрольної тварини становила 4,45 кг. Крім того, смертність, становила 38,5 %, при цьому 30,8 % померли від некротичного ентериту. Навпаки, жодне порося не загинуло в неінфікованій *I. suis* контрольній групі або в групі, яка отримувала толтразурил [193].

Інвазовані *I. suis* поросята отримували сульфаніламід, толтразурил (Ваусох®, 20 мг/кг маси тіла, одноразово перорально, 2 dpi) або воду (контроль). Лікування сульфаніламидами протягом 3–7 діб зменшувало виділення паразитів і діарею, тоді як Ваусох® мав найсильніший ефект, повністю пригнічуючи виділення ооцист і діарею. Повторне застосування сульфаніламідів може бути варіантом контролю кокцидіозу, але є трудомістким і малопрактичним. Одноразове введення Ваусох® у препатентний період забезпечує тривалий ефект і є найбільш ефективним методом боротьби з *I. suis* [194].

Cystoisospora suis і *Eimeria* spp. були виявлені на 60 % і 64 % ферм в Швеції, найбільше — у поросят і свиноматок після відлучення. Антигельмінтики (івермектин, фенбендазол) широко застосовувалися, переважно свиноматкам перед опоросом (93 % ферм). Толтразурил для профілактики неонатального кокцидіозу вводили поросяткам лише на 14 % ферм, проте використання протипаразитарних препаратів істотно не вплинуло на поширення паразитів [46].

Найбільш поширеною практикою була обробка свиноматок до опоросу фенбендазолом, що вводиться з кормом чи з водою, або івермектином, що вводиться у вигляді підшкірної ін'єкції або з кормом [12].

Лікування криптоспоридіозу залишається найслабшою ланкою у його вивченні. Випробувано понад 80 антимікробних агентів, зокрема

кокцидіостатики, антипротозойні засоби, сульфаніламід, антигельмінтики, нітрофуран та антибіотики широкого спектра, проте всі вони виявилися малоефективними. Терапія криптоспоридіозу у свиней досі недостатньо розроблена, що зумовлено позаклітинною локалізацією паразитів, яка забезпечує їм високу стійкість до протипротозойних препаратів [195].

Науковцями ОДС ННЦ «ІЕКВМ» був розроблений препарат Ампролев-плюс, який за змішаного перебігу еймеріозу і криптоспоридіозу телят показав найвищу ефективність. Його екстенсефективність становила 90 % щодо еймеріозу та 100 % щодо криптоспоридіозу [196].

Balantidium coli може бути безсимптомною або симптоматичною, проявляючись у хронічній формі (з періодичною діареєю) або в гострій дизентерійній формі, яка може становити загрозу для життя. Ефективні методи лікування включають тетрациклін, йодохінол і сполуки 5-нітроімідазолу (метронідазол, секнідазол) [112].

За даними Arslan A., секнідазол, окситетрациклін і метронідазол мають різну ефективність при лікуванні *B. coli* у різних видів свійських тварин [74].

Відновлюється міжнародний інтерес до використання рослинних продуктів як безпечнішої альтернативи для боротьби з паразитарними інвазіями та зниження ризику розвитку стійкості до протипаразитарних препаратів [197, 198].

Фітотерапевтичні засоби широко доступні та застосовуються у всьому світі. Введення часнику (*Allium sativum* L.) у дозі 180 мг/кг маси тіла на добу та порошку полину (*Artemisia absinthium* L.) у дозі 90 мг/кг маси тіла на добу протягом 10 діб продемонструвало виражену протипротозойну активність проти *Eimeria* spp., *Balantioides coli* та *Cryptosporidium* spp. Їхня терапевтична дія зумовлена вмістом поліфенолів, токоферолів, флавоноїдів, стеринів, сесквітерпенових лактонів і сульфоксиду [199].

Чорнобривці (*Calendula officinalis*) та чабер літній (*Salvia officinalis*) виявили високу ефективність проти *Balantioides coli* (53,6–90,9 % і 63,5–88,4 % відповідно). Обидві рослини також продемонстрували потужну

протипротозойну активність проти *Eimeria* spp. з ефективністю 30,0–95,5 % для чорнобрівців та 25,1–94,1 % для чаберу літнього [200].

Застосування артемізіну проти *C. parvum* продемонструвало обмежену ефективність, що проявилось лише в незначному зниженні середньої кількості ооцист порівняно з макролідами [201].

Найвища ефективність проти *Cryptosporidium* spp. була досягнута при комбінації екстракту часнику з азитроміцином (93,33 %), наступним йшов *Allium Sativum* (91,66 %), а найнижчою ефективністю володів азитроміцин (33,33 %) [202].

В Україні 100 % терапевтичну ефективність проти *I. suis* отримано при застосуванні новонародженим поросяттям саліноміцину у дозі 1 мг/кг маси тіла триденним курсом [203].

За словами Березовського А. В., ефективними протипротозойними препаратами є ті, що містять діючу речовину толтразурил (Турил 5 %), диклазурил (Диклосан 5 %), комбіновані препарати (Бровасептол, Бровафом-новий), а також кокцидіостатики (Байкокс, Бровітаксид) [19].

Сучасні технології дозволяють вирощувати свиней, вільних від аскарид, трихурисів, стронгілят та інших видів гельмінтів. Однак, жоден із методів не гарантує повного захисту від паразитозів, спричинених найпростішими [204].

Як зазначають літературні джерела, успішна боротьба з протозоозами свиней потребує знання видового складу збудників та їхніх асоціацій у складі конкретного паразитоценозу [205].

Основними вимогами до хіміопрепаратів є їх ефективність і безпечність. Вони також мають бути доступними за ціною, зручними у застосуванні та простими у використанні. Доведено, що тривале використання одних і тих же препаратів спричиняє зниження їхньої ефективності, тому галузь свинарства потребує постійного пошуку та розробки нових хіміотерапевтичних засобів.

1.5 Дезінвазія у системі заходів боротьби та профілактики протозоозів свиней

У комплексі ветеринарно-санітарних заходів, спрямованих на профілактику та оздоровлення від протозойних захворювань, важливу роль відіграють дезінвазія та дезінфекція, які сприяють знищенню збудників хвороб. Дезінвазія розглядається як сукупність заходів, спрямованих на нейтралізацію інвазійних джерел, зокрема яєць і личинок гельмінтів, ооцист та цист паразитичних найпростіших, що містяться на поверхнях і в субстратах навколишнього середовища [206].

Контроль паразитів у тварин часто зводиться до стратегічного або терапевтичного застосування протипаразитарних засобів. Однак інші профілактичні заходи, зокрема належна гігієна та дезінфекція, також необхідні, щоб уникнути захворювань та економічних втрат через зараження паразитами. В умовах інтенсивного утримання тварин хімічна дезінфекція стає важливим інструментом для зниження чисельності екзогенних стадій паразитів [207].

Санітарна депопуляція є фундаментальним заходом, за допомогою якого можна зменшити інвазійне навантаження і таким чином вона може сприяти ефективній стратегії контролю еймеріозу. Ця стратегія допомагає зменшити кількість екзогенних *Eimeria* spp. на різних стадіях їх розвитку [208].

Наразі еймеріоз є великою проблемою у тваринництві. Збудник хвороби не лише передається від хворих тварин, а й добре зберігається у зовнішньому середовищі. Ооцисти еймерій можуть тривалий час виживати на клітках, тому навіть тимчасове звільнення приміщень між розміщенням тварин не запобігає зараженню. Практичний досвід показує, що лише незначна кількість дезінфектантів ефективно знищує еймерії, тоді як більшість з них є надто агресивними та пошкоджують метал і дерево [209].

Ооцисти еймерій свиней, жуйних тварин, кроликів і птиці належать до групи збудників паразитозів із високим рівнем стійкості [210, 211]. Одна

хвора тварина може виділити в навколишнє середовище від 9 до 980 мільйонів ооцист еймерій [212].

Клітки для опоросу є основним джерелом інвазії, тому правильне очищення та дезінфекція приміщень між гуртами є важливими для контролю паразитозів. Дослідження свідчать, що видалення фекалій і зниження відносної вологості в приміщеннях сприяють зменшенню навантаження ооцист та скороченню їх виживаємості. В експериментальних умовах життєздатність ооцист була знижена до нуля через 24 години при відносній вологості нижче 62 % і температурі понад 25 °C [213].

Зменшення забруднення навколишнього середовища шляхом ретельного очищення може бути корисним для запобігання або відстрочки початкової інвазії у дуже маленьких поросят-сисунів, сприяючи розвитку вродженої резистентності у одnogуртових поросят і, таким чином, обмежуючи поширення хвороби серед уражених тварин [214].

Правильне очищення та дезінфекція, а також достатній проміжок часу між гуртами тварин для повного висихання є важливими методами господарювання, які сприяють обмеженню виживання та поширення паразитів [215].

Straberg E. пропонує застосовувати ефективні методи гігієни, такі як очищення парою та використання антиоксидантних дезінфікуючих засобів. Зменшення або інактивація інвазійних ооцист має вирішальне значення для контролю ізоспорозу і запобігає ранньому зараженню поросят ооцистами [181].

Roesel K. з співавторами доводять, що дороге лікування не може бути єдиним методом боротьби з паразитами, якщо не застосовуються належні гігієнічні умови, такі як регулярне видалення фекалій і використання повної дезінфекції [103].

Порівнявши 10 хімічних дезінфікуючих засобів, результати показали, що оцтова кислота, бензол і ксилол мають значний інгібуючий вплив на ооцисти еймерій. Було проведено 18 обробок і рівень пригнічення після

дезінфекції становив: 75,9 % для розчину 39 % бензолу + 22 % ксилолу (у розведенні 1:10), 85,5 % для 30 % крезолової емульсії (у розведенні 1:1) та 91,7 % для 99,9 % оцтової кислоти (у розведенні 1:2) [216].

Дослідження проведені у 2018 році показали, що 10 % формалін та 70 % етанол мають виражений інгібуючий вплив на ооцисти еймерій [217].

Інше дослідження показало, що дезінфікуючий засіб на основі 5 % гідроксиду калію зменшив кількість ооцист на 67,35 %, тоді як спиртовий аліцин — на 73,5 %, а аліцин — на 88,3 % [218].

За даними Шкромади О. І., 2 % розчин Бі-дез через 2 години спричиняв 3 % споруляції, 47 % морфологічних змін і 53 % лізису ооцист еймерій свиней. Після 3 годин споруляція знижувалася до 0 %, лізис зростав до 91 %, а за 4 години досягав 100 %. Обробка 3 % розчином Бі-дез забезпечувала 0 % споруляції вже через 2 години, 93 % лізису, а через 3 години — повний (100 %) лізис ооцист [23].

Дезінфектант «Кристал-1000» у концентраціях 0,5 %, 1,0 % та 2,0 % при експозиціях одна, дві та три години зупиняє процес споруляції від 90,2 % до 97,7 % ооцист *Isospora suis* [219].

Schuster F. L. стверджує, що цисти *Balantidium coli* витримують висихання на поверхнях, інструментах та інших лабораторних обладнаннях і ефективним дезінфікуючим засобом є 1 % розчин гіпохлориту натрію [31].

Balantioides coli в даний час вважається новим патогеном і включений до числа паразитів, які мають бути пріоритетними для розробки загальних рекомендацій щодо контролю [220, 221].

Etewa S. et al. досліджували ефективність 5 % оцтової кислоти та перманганату калію (24 мг/л) як дезінфікуючих розчинів проти яєць гельмінтів і ооцист найпростіших (зокрема *B. coli*) при експозиціях 15 і 30 хвилин. Вони зафіксували дещо вищу ефективність оцтової кислоти, проте у всіх випадках втрата життєздатності (оцінена за допомогою фарбування трипановим синім) не перевищувала 30 % [222].

Після переміщення свиноматок і поросят з кліток для опоросу їх мили та очищали 0,5 % розчином віроциду (CID Lines, Бельгія), а потім проводили дезінфекцію підлоги, стін і перегородок гарячим (80 °C) розчином каустичної соди (0,5 л/м², час експозиції — 2 години) або дезінфікуючим засобом Кепосох (також виробництва CID Lines, Бельгія). Жоден з використаних дезінфектантів не забезпечив 100 % ефективності проти *Eimeria* та *Balantidium*. Однак у приміщеннях, оброблених Кепосох, у фекальних зразках поросят віком 7, 14, 21, 30 і 45 діб не виявлено еймерій і балантидій. Натомість після застосування каустичної соди зараження еймеріями було зафіксоване у 10 % поросят у віці 7 діб, 25 % — у 14-добових, 35 % — у 21-добових, 40 % — у 30-добових і 30 % — у 45-добових [223].

Методи дезінфекції, такі як хлорування, УФ-опромінення та обробка озоном, вивчалися для знищення кишкових найпростіших, але жоден з них не визнаний повністю ефективним. Хлор успішно інактивує цисти *Giardia*, проте не впливає на ооцисти *Cryptosporidium*. УФ-випромінювання у прийнятних дозах забезпечує лише незначний рівень інактивації, тоді як озон демонструє вищу ефективність проти лямблій, ніж проти криптоспоридій [224].

Дослідження показали, що ооцисти *C. parvum* зазнають фоторепарації ДНК і темної репарації після УФ-опромінення, незважаючи на те, що інфекційність паразита не відновлюється [225].

За даними Gérard С., діоксид хлору ефективний проти *Cryptosporidium*, але не впливає на *Cyclospora* [226].

Життєздатні цисти *Blastocystis* sp. піддавали різним концентраціям вільного хлору (1, 2 і 4 %), різним дозам УФ-С (5,13, 10,26, 20,52 і 40,47 мДж/см²). Цисти *Blastocystis* sp. виявилися стійкими до хлору при всіх перевірених дозах і тривалостях впливу. Однак, УФ-С в дозі 40 мДж/см² протягом 15 хвилин повністю дезінфікував цисти [227, 228].

Повідомлялося, що двошаровість *Blastocystis* sp. утворює надійний герметичний бар'єр, який захищає спорозоїти, що знаходяться всередині, від

токсичної дії хімічних дезінфікуючих засобів, зокрема дезінфікуючих засобів на основі хлору [229].

Дослідження Martín Escolano R. показали, що бластоцисти мають незначну стійкість до перекису водню. Для повного усунення можливості їх відновлення потрібна концентрацій від 103,3 % до 3338,0 % упродовж 24 годин. Для хлору ж концентрації варіювались від 175 % до понад 1800 % [230].

Ефективне контролювання ситуації на фермі вимагає поєднання хіміотерапії та суворих гігієнічних заходів. Тому належна санітарія, зокрема видалення фекалій, очищення парою та дезінфекція, є необхідними для зменшення інтенсивності інвазії. Для дезінфекції слід використовувати ефективні препарати, оскільки більшість дезінфікуючих засобів не справляються з видаленням стійких ооцист з навколишнього середовища.

1.6 Висновок до Розділу 1

Кишкові найпростіші, будучи патогенними ендопаразитами, завдають значної шкоди здоров'ю свиней, спричиняючи порушення травлення, зниження приростів маси та ослаблення імунітету тварин. Протозоози є важливим біологічним чинником, який обмежує ефективність свинарства. Однак через їх субклінічний перебіг вони часто недооцінюються, що може призвести до значних економічних збитків, включаючи збільшення витрат на лікування, зниження продуктивності та підвищену смертність молодняка.

В Україні та за кордоном дослідники значну увагу в основному приділяли вивченню протозоозів у вигляді моноінвазій. Однак, інформації про змішаний перебіг захворювань, що залежить від технології утримання, віку тварин та змін кліматичних умов у господарствах Одеської області, недостатньо. Окремі дослідження стосуються лише конкретних господарств або областей.

Перебіг паразитарних інвазій у більшості випадків є субклінічним, хоча симптоми можуть проявлятися особливо у молодих свиней. Найпоширенішими

помилками власників свиней у боротьбі з протозоозами є відсутність аналізу фекалій для виявлення конкретних паразитів на фермі, неправильне застосування протипаразитарних препаратів та неефективна дезінфекція приміщень.

Для повного розуміння патогенезу захворювання важливу роль відіграють морфологічні та біохімічні показники крові тварин. В доступних літературних джерелах інформація щодо гематологічних показників крові у інвазованих протозоозами свиней майже відсутня, але вона має високу діагностичну цінність при вивченні патогенезу хвороби. Боротьба з протозоозами повинна бути спрямована на усунення паразитів у тварин, а також на мінімізацію виживання та передачі паразитів і їх цист в навколишнє середовище.

Протягом багатьох років вчені з різних країн, зокрема й України, досліджують терапевтичну ефективність протистцидних препаратів різних хімічних груп, оскільки з появою нових, сучасних хімічних засобів на ринку ветеринарних препаратів деякі з них втрачають ефективність через розвиток резистентності паразитів до антигельмінтиків. Для лікування протозоозів у свиней застосовують толтразурил, який є єдиним препаратом дозволеним для використання в ЄС, азитроміцин у поєднанні з нітазоксанидом, комбінацію сульфаніламідів, фенбендазол. Відновлюється міжнародний інтерес до використання рослинних продуктів як безпечної альтернативи для боротьби з протозоозами тварин та зниження ризику розвитку стійкості до протипаразитарних препаратів.

Останнім часом науковці проводять дослідження щодо випробування дезінфектантів відносно ооцист найпростіших, зосереджуючи увагу на зменшенні забруднення навколишнього середовища. Тому актуальним є визначення поширення кишкових протозоозів у свиней різних вікових груп в Північному Причорномор'ї в залежності від потужності господарства, факторів ризику, пов'язаних з гідротермічним коефіцієнтом регіону,

з'ясування окремих питань патогенезу та визначення ефективності лікувально-профілактичних заходів за змішаних форм протозоозів.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження за темою дисертації виконувалися впродовж 2021–2025 рр. у Національному науковому центрі «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини» Національної академії аграрних наук України та лабораторії епізоотології, паразитології, моніторингу хвороб тварин та провайдингу Одеської дослідної станції ННЦ «ІЕКВМ».

Експериментальна частина роботи проводилась з урахуванням «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах», схвалених на Національному конгресі з біоетики (Київ, 2001) з дотриманням міжнародних вимог Європейської конвенції «Про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідних та інших наукових цілей (Страсбург, 1986) [231, 232].

Дослідження проводили у п'ять етапів. Схему проведених досліджень наведено на рис. 2.1.

На *першому етапі досліджень* визначали епізоотичну ситуацію щодо кишкових протозоозів свиней у 17 свиногосподарствах Одеської, Миколаївської і Херсонської областей з яких 4 великих господарства (> 100 свиноматок), 6 середніх господарств (25–100 свиноматок) та 7 малих господарств (< 25 свиноматок). Усього було досліджено 3938 зразків фекалій від свиней різних вікових груп породи Велика біла.

У присадибних господарствах з 15 районів Одеської, Миколаївської і Херсонської областей було досліджено 1402 проб фекалій в'єтнамських вислобрюхих свиней. Зразки фекалій збирали у поросят-сисунів і поросят-відлучників (< 4 місяців), молодняку (4–8 місяців) та дорослих (> 8 місяців) обох статей.

Етап 1.	Визначення поширення та вікової динаміки кишкових протозоозів свиней у господарствах Півдня України
Етап 2.	Визначення факторів ризику, що впливають на поширення <i>Isospora suis</i> і <i>Cryptosporidium suis</i> у поросят-сисунів з фермерських господарств Одеської області
Етап 3.	Дослідження морфологічних, біохімічних показників крові поросят за змішаного перебігу ізоспорозно-криптоспоридіозної та еймеріозно-балантидіозної інвазій
Етап 4.	Визначення ефективності Турилу 5 %, Бровітакокциду і Ампролеву-плюс за змішаного перебігу ізоспорозно-криптоспоридіозної та еймеріозно-балантидіозної інвазій та їх впливу на морфологічні і біохімічні показник крові поросят
Етап 5.	Визначення <i>in vitro</i> впливу розчину ДЗПТ-2 та Бровадез-плюс у різних концентраціях на процес споруляції ооцист еймерій поросят

Рис. 2.1. Етапи проведення досліджень

Зразки фекалій поросят 0–2-місячного віку збирали безпосередньо із прямої кишки. Були взяті проби від 3 до 5 поросят у гурті та об'єднані. Крім того, у свиней на відгодівлі та свиноматок брали проби фекалій безпосередньо з прямої кишки або з підлоги відразу після дефекації.

Фекалії для виявлення ооцист ізоспор і еймерій були проаналізовані за допомогою методу Мак-Мастера в модифікації Raunaud і значення ОГФ (кількість ооцист на грам фекалій) було оцінено відповідно до цього методу (Raunaud, 1970). Зразки досліджували при 100-кратному збільшенні та у сумнівних випадках — при 400-кратному збільшенні. Зразки неспорульованих ооцист змішували з 2,5 %-м розчином дихромату калію та зберігали в чашках Петрі за температури 25 °С, щоб викликати споруляцію.

З метою визначення криптоспоридій та форм *Blastocystis* для копрологічних досліджень готували по 2 зразки фекалій від кожної тварини на чистих знежирених предметних скельцях. Кожну пробу досліджували за

допомогою виготовлення нативного мазка за загальноприйнятою методикою, фарбування мазків проводили за методом Кестера та Романовського–Гімза з подальшою мікроскопією при збільшенні 90×7 .

Для дослідження фекалій на наявність балантидій застосовували метод нативного мазка: 3–4 краплі ізотонічного розчину наносили на предметне скло та підігрівали до температури $37,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Потім за допомогою сірника або дерев'яної палички брали пробу свіжих фекалій і розтирали на склі в ізотонічному розчині. Покривали покривним склом та мікроскопували. Підраховували балантидій у 10 полях зору мікроскопа, що дозволяло судити про інтенсивність інвазії. Встановлено, що наявність у полі зору до 2 балантидій говорить про слабку інвазію, 5–8 — про початок захворювання.

Головним показником зараженості була інвазованість поросят, що визначалося за екстенсивністю та інтенсивністю інвазії.

Екстенсивність інвазії визначали за формулою 2.1:

$$EI = \frac{X}{Y} \times 100 \quad (2.1)$$

де: X — кількість тварин, у яких виявлено ооцисти найпростіших;

Y — загальна кількість досліджених тварин.

На *другому етапі* досліджень визначали фактори ризику та поширення *Isospora suis* і *Cryptosporidium suis* у поросят-сисунів з фермерських господарств Одеської області.

З березня 2023 р. по грудень 2023 р. було досліджено 818 зразків фекалій від поросят-сисунів породи Велика біла у Болградському (південний) та Подільському (північний) районах Одеської області. Територія Подільського району Одеської області знаходиться в зоні лісостепу, а Болградського району (Бессарабія) — в південно-західній частині степової агрокліматичної зони України [233].

Дані про кількість опадів та середню температуру повітря отримували з Болградської метеорологічної станції (м. Болград, Одеська область).

Показник ГТК за методом Селянінова використовували для оцінки умов зволоження періоду із середньодобовими температурами, вищими за 10 °С, тобто періоду активної вегетації. Оскільки в окремих місяцях року відсутні активні температури повітря вище 10 °С, тому ГТК не розраховували [234].

Гідротермічний коефіцієнт (ГТК) розраховували шляхом ділення кількості опадів (ΣR) у мм за період з температурами, вище 10 °С, суми активних температур ($\Sigma t > 10$) за той же час, яка зменшена у 10 разів (2.2):

$$\text{ГТК} = \frac{\Sigma R}{0,1 \cdot \Sigma t_{\text{акт} > 10}} \quad \text{або} \quad \text{ГТК} = \frac{\Sigma R \cdot 10}{\Sigma t_{\text{акт} > 10}} \quad (2.2)$$

якщо ГТК < 0,4 — дуже сильна посуха,

ГТК від 0,4 до 0,5 — сильна посуха,

ГТК від 0,6 до 0,7 — середня посуха,

ГТК від 0,8 до 0,9 — слабка посуха,

ГТК від 1,0 до 1,5 — достатньо волого,

ГТК > 1,5 — надмірно волого.

На *третьому етапі* досліджень визначали вплив збудників ізоспорозу і криптоспоридіозу та еймеріозу і балантидіозу на організм поросят. Для цього було сформовано дослідну групу тварин 30-добового віку, спонтанно інвазованих ізоспорами і криптоспоридіями, та 50-добового віку, спонтанно інвазованих еймеріями і балантидіями, ($n = 5$) і контрольну ($n = 5$) — неінвазовані, клінічно здорові поросята.

Кров для морфологічних і біохімічних досліджень відбирали з вушної вени вранці до годівлі із дотримання правил асептики та антисептики у скляні пробірки ємністю 3 см³. Одразу після відбору проби крові стабілізувалися антикоагулянт — гепарином (500 ОД/10 см³).

У крові визначали: кількість еритроцитів і лейкоцитів підрахунком у лічильній сітці камери Горяєва; диференційний підрахунок лейкоцитів шляхом мікроскопії мазків крові, фарбованих за Романовським–Гімза; концентрацію гемоглобіну — гемоглобінціанідним методом (з ацетон-

ціангідрином); вміст загального білка — за біуретовою реакцією, а фракційний склад білків — шляхом електрофорезу на пластинках з поліакриламідного гелю і фотометрії на апараті розшифрування фореграм АРФ-1. Спектрофотометричним методом у сироватці крові досліджували активність аспартат-амінотрансферази (АсАТ) та аланін-амінотрансферази (АлАТ) за методом Райтмана й Френкеля в модифікації К. Г. Калетанакі.

Для визначення вмісту циркулюючих імунних комплексів (ЦІК) готували дві пробірки. У контрольну вносили $0,3 \text{ см}^3$ боратного буферу і $0,15 \text{ см}^3$ досліджуваної сироватки крові, ретельно перемішували вміст пробірки і переносили $0,22 \text{ см}^3$ у дослідну пробірку з додаванням 2 см^3 поліетиленгліколю. Ретельно перемішували, інкубували упродовж 1 години за кімнатної температури та здійснювали фотометрію. Вираховували різницю показників оптичної густини і результат перемножували на 1000 та одержували вміст ЦІК у 100 см^3 сироватки крові [235].

На *четвертому етапі* досліджень визначали ефективність препаратів за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу у господарстві ДП «ЕБ «Дачна» СГІ-НЦНС» Одеського району Одеської області (Додаток Г). За принципом аналогів було сформовано три дослідні групи поросят 30-добового віку, спонтанно інвазованих *Isospora suis* і *Cryptosporidium* spp., ($n = 9$) і контрольну групу — неінвазовані ($n = 5$).

Поросятам з першої дослідної групи з лікувальною метою застосовували препарат Турил 5 % (ТОВ «Ветсинтез», м. Харків, Україна) у вигляді суспензії для перорального застосування у дозі $0,4 \text{ см}^3/\text{кг}$ маси тіла, одноразово.

Поросятам з другої дослідної групи з лікувальною метою застосовували препарат Бровітаксид у вигляді порошку (ТОВ «Бровафарма», м. Бровари, Україна) у лікувальній дозі $2 \text{ г}/10 \text{ кг}$ маси тіла з кормом упродовж 5 діб.

Поросятам з третьої дослідної групи з лікувальною метою застосовували препарат Ампролев-плюс у вигляді порошку

(експериментальний зразок) (ОДС ННЦ «ІЕКВМ», м. Одеса, Україна) у дозі 1 г/10 кг маси тіла з кормом упродовж 5 діб.

Протистцидні препарати тваринам дослідних груп застосовували відповідно до настанов виробника.

Поросят контрольної групи у період досліді лікувальній обробці не піддавали.

Контроль ефективності дії еймеріостатиків проводили за морфологічними та біохімічними показниками крові. Для дослідження кров у поросят відбирали до застосування препаратів та на 7-му, 14-иу і 28-му доби після лікування та проби фекалій для виявлення ооцист найпростіших з метою визначення екстенсефективності (ЕЕ) та інтенсефективності (ІЕ) препаратів. Ефективність дії препаратів визначали за формулами 2.3 та 2.4:

$$EE = 1 - ((EI_{D2}:EI_{D1}):(EI_{K2}:EI_{K1})) \times 100 \% \quad (2.3)$$

де ЕЕ — екстенсефективність препарату;

EI_{D1} ; EI_{D2} — екстенсивність інвазії в дослідній групі тварин до та після застосування препарату;

EI_{K1} ; EI_{K2} — екстенсивність інвазії в контрольній групі.

$$IE = 1 - ((II_{D2}:II_{D1}):(II_{K2}:II_{K1})) \times 100 \% \quad (2.4)$$

де ІЕ — інтенсефективність препарату;

II_{D1} ; II_{D2} — інтенсивність інвазії в дослідній групі тварин до та після застосування препарату;

II_{K1} ; II_{K2} — інтенсивність інвазії в контрольній групі.

На *п'ятому етапі* досліджень проводили *in vitro* оцінку впливу дезінфікуючих препаратів ДЗПТ-2 та Бровадез-плюс у різних концентраціях на процес споруляції ооцист еймерій поросят. Експериментальні дослідження здійснювали в лабораторії Одеської дослідної станції ННЦ «ІЕКВМ» з використанням проб фекалій, відібраних від 50-добових поросят, спонтанно інвазованих еймеріями, з господарства ДП «ЕБ «Дачна» СГП-НЦНС» Біляївського району Одеської області.

Культивування ооцист еймерій здійснювали відповідно до методики Т. В. Арнастаускене (1985). Споруляція ооцист еймерій свиней зазвичай триває 1–4 доби, залежно від умов навколишнього середовища. Оптимальна температура для споруляції становить 20–30 °С. Нами було використано термостат за температури 26 °С. Для запобігання розвитку мікроорганізмів і плісневих грибів матеріал попередньо обробляли 2,5 %-м розчином двохромовокислового калію. Споруляцію контролювали за допомогою мікроскопа (ок. 10 × об. 20).

Для визначення оптимальної концентрації препаратів ДЗПТ-2 та Бровадез-плюс для припинення спорогонії *Eimeria* spp. було досліджено розчини в концентраціях 1,5 %, 2,0 %, 3,0 % та 3,5 % за експозиції 1,5, 3 та 5 годин шляхом зрошення ооцист. Робочі розчини кожної концентрації готували відповідно до рекомендацій виробника, після чого їх розливали у заздалегідь пронумеровані пробірки.

У кожену пробірку вносили водну суспензію неспоруваних ооцист, до якої додавали дезінфектант у визначеній концентрації. Контрольна група містила пробірку із суспензією ооцист, які не піддавалися обробці зазначеними дезінфекційними розчинами, а лише фізіологічним розчином. Після закінчення експозиційного періоду ооцисти відмивали у дистильованій воді, переносили в чашки Петрі, інкубували у термостаті за температури 26 °С та щоденно контролювали рівень вологості для створення оптимальних умов споруляції.

Перед постановкою проб на споруляцію у кожній пробі підраховували по 100 ± 10 ооцист. Оцінку морфологічного стану ооцист проводили як до початку дослідження, так і впродовж усього періоду культивування. Для цього аналізували основні морфологічні показники, зокрема форму, розмір, забарвлення, локалізацію зародкового шару, наявність полярної гранули та мікропіле. Дослідження здійснювали методом мікроскопії, переглядаючи нативні препарати під малим (ок. 10 × об. 8) та великим (ок. 10 × об. 20) збільшеннями світлового мікроскопа.

Отриманий цифровий матеріал обробляли статистично з використанням табличного процесора Microsoft Excel for Windows, з визначенням середнього арифметичного (M), його похибки (m) та рівня вірогідності ($p \leq 0,05$) з використанням t -критерія Стюдента–Фішера, який наведено у таблицях і графіках.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Поширення кишкових протозоозів свиней у господарствах Півдня України

З березня 2020 р. по березень 2022 р. всього було досліджено 3938 зразків фекалій від свиней різних вікових груп. 1267 зразків фекалій з великих господарств (> 100 свиноматок) Одеської, Миколаївської і Херсонської областей, а саме: з Болградського району (320), Подільського (295), Березнегуватського (402), Скадовського (250); 1774 зразків фекалій із середніх господарств (25–100 свиноматок): Кодимський (300), Балтський (210), Татарбунарський (255), Веселинівський (372), Арбузинський (306), Іванівський (331); 1072 зразки фекалій із малих господарств (< 25 свиноматок) 7 районів Північного Причорномор'я України (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Розподіл досліджуваних свиноферм на Півдні України

При з'ясуванні епізоотологічної ситуації щодо кишкових протозоозів свиней у господарствах різних форм власності Одеської, Миколаївської, Херсонської областей встановлено ураження тварин ізоспорами, еймеріями, криптоспооридіями, бластоцистами та балантидіями, де показник екстенсивності інвазії залежав від розміру господарства, віку тварин,

дотримання гігієнічних умов утримання, своєчасного проведення профілактичних заходів.

При дослідженні зразків фекалій від 1267 свиней з великих господарств (> 100 свиноматок) 526 тварин були інвазовані протозоозами, тобто загальна екстенсивність інвазії становила 41,5 %.

Ізоспоров реєстрували у 142 свиней, що становить 27,0 % з середньою інтенсивністю інвазії $321,2 \pm 0,5$ ооцист в 1 г фекалій (ОГФ) (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

**Поширення протозоозів у свиней з великих господарств
(> 100 свиноматок) (n = 1267, M \pm m)**

Збудник	Інвазовано, гол.	ЕІ, %	П, ооцист в 1 г фекалій
<i>Isospora suis</i>	142	27,0	$321,2 \pm 0,5$
<i>Eimeria</i> spp.	175	33,3	$286,5 \pm 0,4$
<i>Balantidium suis</i>	—	—	—
<i>Cryptosporidium</i> spp.	50	9,5	$298,1 \pm 0,2$
<i>Blastocystis</i> sp.	27	5,1	$98,3 \pm 0,6$
<i>I. suis</i> + <i>Cryptosporidium</i> spp.	41	7,8	$211,5 \pm 0,3$
<i>I. suis</i> + <i>Eimeria</i> spp.	65	12,4	$346,1 \pm 0,2$
<i>Cryptosporidium</i> spp. + <i>Eimeria</i> spp.	26	4,9	$254,3 \pm 0,5$
Всього	526	100	—

Еймеріями було уражено 33,3 % тварин з інтенсивністю інвазії $286,5 \pm 0,4$ ОГФ. У свиней з великих господарств балантидіоз не реєстрували. Натомість ураження криптоспоридіями становило 9,5 % за середньої інтенсивності інвазії $298,1 \pm 0,2$ ОГФ і 5,1 % свиней були інвазовані бластоцистами за середньої інтенсивності інвазії $98,3 \pm 0,6$ ОГФ.

Також у свиней з великих господарств був високий показник ураження змішаною подвійною інвазією, спричиненою паразитуванням *I. suis* і *Eimeria* spp. — 12,4 % з інтенсивністю інвазії $346,1 \pm 0,2$ ОГФ. Подвійну інвазію *I. suis* + *Cryptosporidium* spp. реєстрували у 7,8 % тварин за інтенсивності інвазії $211,5 \pm 0,3$ ОГФ. Невелика кількість свиней (26 голів) була інвазована збудниками найпростіших *Cryptosporidium* spp. + *Eimeria* spp. і екстенсивність інвазії становила 4,9 % за середньої інтенсивності інвазії $254,3 \pm 0,5$ ОГФ.

У великих господарствах, в яких утримують більше 100 основних свиноматок, моноінвазіями було інвазовано 74,9 % свиней, а подвійною інвазією — 25,1 % тварин (рис. 3.2).

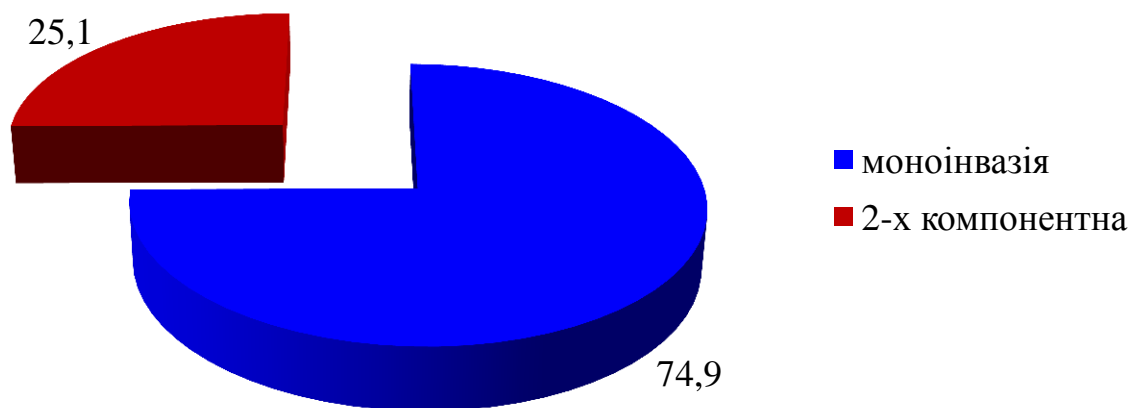


Рис. 3.2. Екстенсивність інвазії у свиней з великих господарств (> 100 свиноматок)

У середніх господарствах з потужністю від 25 до 100 основних свиноматок тварини утримуються переважно в клітках з вигулом (рис. 3.3).



Рис. 3.3. Клітково-вигульне утримання свиноматок у господарстві середньої потужності СВК «Родина» Татарбунарського району Одеської області

Всього з 6 середніх господарств на Півдні України було досліджено зразки фекалій від 1774 свиней різних вікових груп, з яких 1173 тварини були інвазовані протозоозами і екстенсивність інвазії становила 66,1 %.

Ізоспороз і еймеріоз реєстрували майже на однаковому рівні у 283 і 280 свиней відповідно, що становить 24,1 % і 23,9 % за середньої інтенсивності інвазії $298,4 \pm 0,1$ ОГФ і $291,7 \pm 0,7$ ОГФ (табл. 3.2).

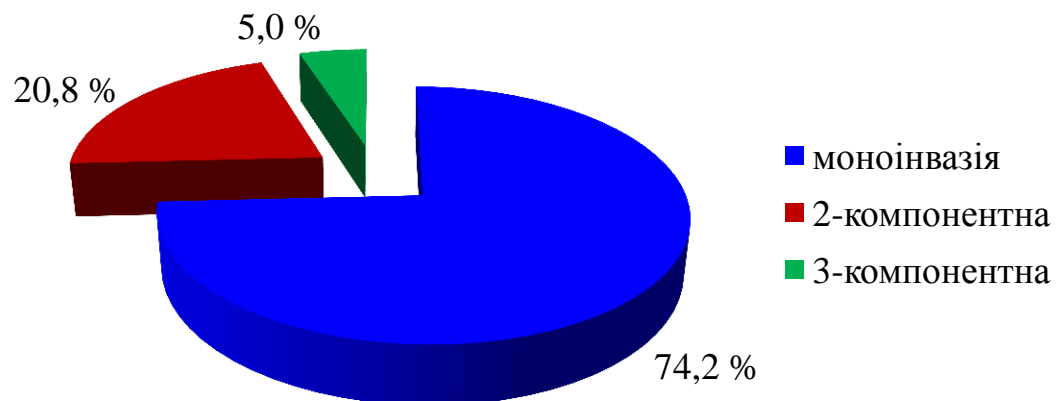
Криптоспоридіями було уражено 11,9 % свиней з інтенсивністю інвазії $298,4 \pm 0,1$ ОГФ. Інвазованість свиней балантидіями і бластоцистами становила 8,4 % та 5,9 % відповідно. Змішаною подвійною ізоспорозно-криптоспоридіозною інвазовано 14,5 % свиней з інтенсивністю інвазії $172,8 \pm 0,1$ ОГФ, ізоспорозно-еймеріозну інвазію реєстрували у 6,3 % тварин. Також у 5,0 % свиней зі середніх господарств реєстрували потрійну криптоспоридіозно-еймеріозно-балантидіозну інвазію.

Таблиця 3.2

**Поширення протозоозів у свиней з середніх господарств
(25–100 свиноматок) (n = 1774, M ± m)**

Збудник	Інвазовано, гол.	ЕІ, %	П, ооцист в 1 г фекалій
<i>Isospora suis</i>	283	24,1	298,4 ± 0,1
<i>Eimeria</i> spp.	280	23,9	291,7 ± 0,7
<i>Balantidium suis</i>	99	8,4	251,5 ± 0,3
<i>Cryptosporidium</i> spp.	139	11,9	283,1 ± 0,2
<i>Blastocystis</i> sp.	69	5,9	111,9 ± 0,5
<i>I. suis</i> + <i>Cryptosporidium</i> spp.	170	14,5	172,8 ± 0,1
<i>I. suis</i> + <i>Eimeria</i> spp.	74	6,3	321,4 ± 0,8
<i>Cryptosporidium</i> spp. + <i>Eimeria</i> spp. + <i>B. suis</i>	59	5,0	263,4 ± 0,2
Всього	1173	100	—

У цьому господарстві моноінвазіями, спричиненими найпростішими, були інвазовані 870 свиней, тобто екстенсивність інвазії склала 74,2 %, 2-компонентну інвазію реєстрували у 20,8 % свиней і 3-компонентну — у 5,0 % тварин (рис. 3.4).



**Рис. 3.4. Екстенсивність інвазії свиней з середніх господарств
(25–100 свиноматок)**

У малих господарствах, у яких утримується до 25 основних свиноматок, було досліджено зразки фекалій від 1072 свиней різних вікових груп з яких 835 тварин були інвазовані протозоозами і екстенсивність інвазії склала 77,9 %.

Ізоспоров реєстрували у 20,2 % свиней різних вікових груп з інтенсивністю інвазії $279,5 \pm 0,9$ ОГФ (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

**Поширення протозоозів у свиней з малих господарств (< 25 свиноматок)
(n = 1072, M \pm m)**

Збудник	Інвазовано, гол.	ЕІ, %	П, ооцист в 1 г фекалій
<i>Isospora suis</i>	169	20,2	$279,5 \pm 0,9$
<i>Eimeria</i> spp.	88	10,5	$253,8 \pm 0,4$
<i>Balantidium suis</i>	122	14,6	$301,2 \pm 0,5$
<i>Cryptosporidium</i> spp.	97	11,7	$198,3 \pm 0,7$
<i>Blastocystis</i> sp.	51	6,1	$153,6 \pm 0,3$
<i>I. suis</i> + <i>Cryptosporidium</i> spp.	49	5,9	$201,2 \pm 0,2$
<i>I. suis</i> + <i>Eimeria</i> spp.	147	17,6	$302,4 \pm 0,6$
<i>Eimeria</i> spp. + <i>B. suis</i>	57	6,8	$213,1 \pm 0,4$
<i>Cryptosporidium</i> spp. + <i>Eimeria</i> spp. + <i>B. suis</i>	55	6,6	$322,5 \pm 0,3$
Всього	835	100	—

Balantidium suis реєстрували у 14,6 % свиней з інтенсивністю інвазії $301,2 \pm 0,5$ ОГФ. *Cryptosporidium* spp. і *Eimeria* spp. було інвазовано 11,7 % і 10,5 % поголів'я свиней з інтенсивністю інвазії від $198,3 \pm 0,7$ ОГФ до $253,8 \pm 0,4$ ОГФ. *Blastocystis* sp. реєстрували лише в 6,1 % свиней з інтенсивністю інвазії $153,6 \pm 0,3$ ОГФ.

У свиней з цих господарств реєстрували високий показник ураження змішаною подвійною інвазією, спричиненою паразитуванням *I. suis* і *Eimeria* spp. — 17,6 % тварин з високою інтенсивністю інвазії $302,4 \pm 0,6$ ОГФ.

Еймеріозно-балантидіозну інвазію реєстрували у 6,8 % свиней з інтенсивністю інвазії $213,1 \pm 0,4$ ОГФ і 5,9 % свиней були інвазовані *I. suis* і *Cryptosporidium* spp. з інтенсивністю інвазії $201,2 \pm 0,2$ ОГФ. Також у 6,6 % свиней реєстрували потрійну інвазію, спричинену *Cryptosporidium* spp. + *Eimeria* spp. + *B. suis* з інтенсивністю інвазії $322,5 \pm 0,3$ ОГФ.

У цих господарствах моноінвазіями були інвазовані 527 свиней, тобто екстенсивність інвазії склала 63,1 %, 2-компонентну інвазію реєстрували у 30,3 % свиней, а потрійну — у 6,6 % тварин (рис. 3.5).

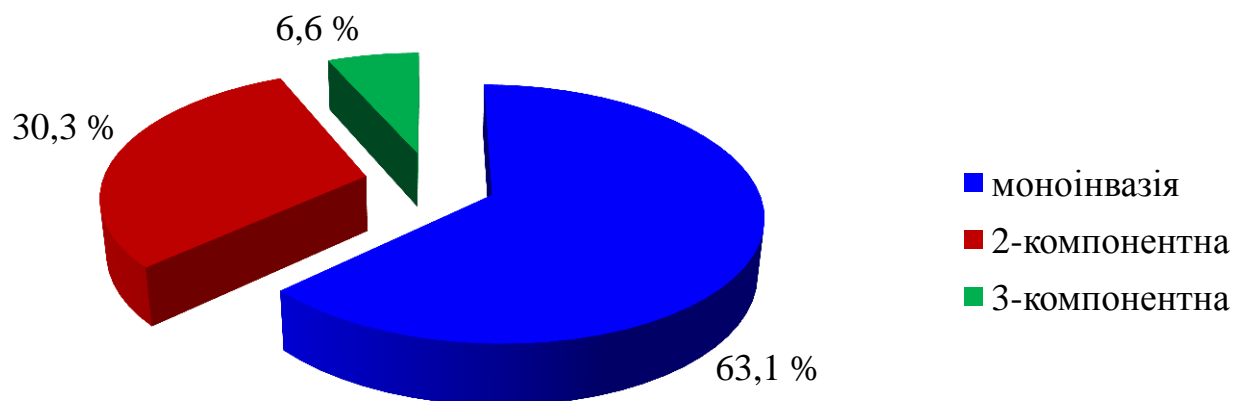


Рис. 3.5. Екстенсивність інвазії свиней з малих господарств (< 25 свиноматок)

Таким чином, у свиней з господарств різних потужностей реєстрували п'ять видів простіших: *Eimeria* spp., *Cystoisospora suis* (syn. *Isospora suis*), *Balantidium suis*, *Cryptosporidium* spp. і *Blastocystis* sp. У великих господарствах протозоози реєстрували у 41,5 % свиней різних вікових груп, у середніх господарствах — у 66,1 % свиней, у малих господарствах — у 93,1 %. У великих та середніх господарствах найбільше реєстрували

моноінвазії (74,9 %, 74,2 %), тоді як у малих господарствах окрім моноінвазій (63,1 %) домінувала змішана двокомпонентна інвазія (30,3 %), спричинена *I. suis* + *Cryptosporidium* spp., *I. suis* + *Eimeria* spp. та *Eimeria* spp. + *B. suis*.

Результати досліджень опубліковано в науковій праці:

1. Bohach O., Bogach M., Panikar I., Antipov A., Goncharenko V. Prevalence of intestinal protozoa in pigs of Northern Black Sea Region, Ukraine. *World's Veterinary Journal*. 2023. Vol. 13, iss. 2. P. 310–317. DOI: <https://doi.org/10.54203/scil.2023.wvj33>. [239]

3.2 Вікова динаміка протозоозів свиней у господарствах Півдня України

Вікову динаміку протозоозів у свиней визначали в господарствах різних потужностей Одеської, Миколаївської і Херсонської областей враховуючи вікові групи: 0–2 місяці, 2–4 місяці, свині на відгодівлі та свиноматки.

У великих господарствах (> 100 свиноматок) протозоози реєстрували у 41,5 % свиней різних вікових груп. У поросят 0–2-місячного віку загальна інвазованість склала 51,1 %. З усіх виявлених протозоозів найбільше реєстрували *Isospora suis* (38,6 %), *Eimeria* spp. (26,4 %) і *Cryptosporidium* spp. (13,7 %). У господарствах з великою потужністю *Balantidium suis* не виявляли (табл. 3.4).

З моноінвазій найменше реєстрували *Blastocystis* sp. (3,8 %) та подвійну інвазію, спричинену *Cryptosporidium* spp. + *Eimeria* spp. (3,3 %).

У поросят 2–4-місячного віку загальна інвазованість склала 55,5 % і з моноінвазій найбільш поширеним був еймеріоз (38,4 %) та ізоспороз (22,3 %), а серед змішаних — подвійна ізоспорозно-еймеріозна інвазія (15,6 %).

Інвазованість криптоспоридіями зменшилась на 8,5 % і склала 5,2 %. Майже на однаковому рівні реєстрували *Blastocystis* sp. як у поросят 0–2-місячного віку (3,8 %), так і у поросят 2–4-місячного віку (3,7 %).

Таблиця 3.4

**Вікова динаміка протозоозів у свиней з великих господарств
(> 100 свиноматок)**

Збудник	0–2 міс. n=415		2–4 міс. n=380		на відгодівлі n=350		свиноматки n=122	
	інваз.,	EI, %	інваз.,	EI, %	інваз.,	EI, %	інваз.,	EI, %
	ГОЛ		ГОЛ		ГОЛ		ГОЛ	
<i>Isospora suis</i>	82	38,6	47	22,3	6	8,7	7	20,6
<i>Eimeria</i> spp.	56	26,4	81	38,4	28	40,6	10	29,4
<i>Balantidium suis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cryptosporidium</i> spp.	29	13,7	11	5,2	4	5,8	6	17,7
<i>Blastocystis</i> sp.	8	3,8	8	3,7	6	8,7	5	14,7
<i>I. suis</i> + <i>Cryptosporidium</i> spp.	12	5,7	19	9,1	8	11,6	2	5,9
<i>I. suis</i> + <i>Eimeria</i> spp.	18	8,5	33	15,6	11	15,9	3	8,8
<i>Cryptosporidium</i> spp. + <i>Eimeria</i> spp.	7	3,3	12	5,7	6	8,7	1	2,9
Всього	212	100	211	100	69	100	34	100

У свиней на відгодівлі загальна інвазованість протозоозами склала 19,7 %. У цій віковій групі тварин знизилась екстенсивність ізоспорозу на 13,6 %, порівняно з поросятами групи 2–4 місяці, натомість зросла екстенсивність еймеріозу на 2,2 % та бластоцистозу на 5,0 %. У свиней цього віку реєстрували збільшення ураження подвійною інвазією, спричиненою *I. suis* + *Cryptosporidium* spp. на 2,5 % та *Cryptosporidium* spp. + *Eimeria* spp. на 3,0 %.

У свиноматок загальна інвазованість склала 27,9 %, також з домінуванням *Eimeria* spp. (29,4 %) та *Isospora suis* (20,6 %). Інвазованість криптоспоридіями збільшилась на 11,9 %, а бластоцистами на 6,0 %, порівняно з групою свиней на відгодівлі. Реєстрували також зменшення

подвійної інвазії, спричиненої *I. suis* + *Eimeria* spp. на 7,1 % і *Cryptosporidium* spp. + *Eimeria* spp. — на 5,8 %.

У середніх господарствах (25–100 свиноматок) із 1774 досліджених тварин різних вікових груп ураженість протозоозами склала 66,1 %, що на 24,6 % більше, порівняно з ураженістю свиней з великих господарств де утримують більше 100 свиноматок (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

**Вікова динаміка протозоозів у свиней з середніх господарств
(25–100 свиноматок)**

Збудник	0–2 міс. n=510		2–4 міс. n=630		на відгодівлі n=495		свиноматки n=139	
	інваз.,	EI, %	інваз.,	EI, %	інваз.,	EI, %	інваз.,	EI, %
	гол		гол		гол		гол	
<i>Isospora suis</i>	165	38,6	91	16,7	21	13,0	6	16,2
<i>Eimeria</i> spp.	22	5,1	185	33,8	61	37,7	12	32,4
<i>Balantidium suis</i>	29	6,8	41	7,5	26	16,0	3	8,1
<i>Cryptosporidium</i> spp.	67	15,7	65	11,9	2	1,2	5	13,6
<i>Blastocystis</i> sp.	17	3,9	26	4,8	19	11,7	7	18,9
<i>I. suis</i> + <i>Cryptosporidium</i> spp.	87	20,3	68	12,5	13	8,0	2	5,4
<i>I. suis</i> + <i>Eimeria</i> spp.	26	6,1	36	6,6	11	6,8	1	2,7
<i>Cryptosporidium</i> spp. + <i>Eimeria</i> spp.	15	3,5	34	6,2	9	5,6	1	2,7
Всього	428	100	546	100	162	100	37	100

Загальний показник інвазованості поросят 0–2-місячного віку склав 83,9 %. Найбільше реєстрували ураження ооцистами *Isospora suis* (38,6 %) та *Cryptosporidium* spp. (15,7 %). Балантидіоз, еймеріоз і бластоцистоз реєстрували у 6,8 %, 5,1 % і 3,9 % свиней відповідно. Ураженість поросят подвійною інвазією, спричиненою *I. suis* + *Cryptosporidium* spp. склала

20,3 %, тоді як змішаною *I. suis* + *Eimeria* spp. та *Cryptosporidium* spp. + *Eimeria* spp. становила 6,1 % і 3,5 % відповідно.

Загальна інвазованість поросят 2–4-місячного віку була на високому рівні і становила 86,7 %, з яких домінуючим було ураження ооцистами еймерій — 33,8 % тварин. Істотно зменшилось на 21,9 % інвазування поросят цієї групи ізоспорозом, порівняно з поросятами 0–2-місячного віку і показник екстенсивності інвазії склав 16,7 %. Ураження поросят балантидіями склало 7,5 %, криптоспоридіями — 11,9 % і бластоцистами — 4,8 %. Змішаною подвійною ізоспорозно-криптоспоридіозною інвазією було уражено 12,5 % тварин, а *I. suis* + *Eimeria* spp. і *Cryptosporidium* spp. + *Eimeria* spp. реєстрували у 6,6 % і 6,2 % поголів'я.

У свиней на відгодівлі загальна інвазованість протозоозами зменшилась на 54 %, порівняно з групою поросят 2–4-місячного віку і становила 32,7 %. Інвазування свиней балантидіями, бластоцистами і еймеріями збільшилося на 8,5 %, 6,9 % та 3,9 % відповідно. Криптоспоридіоз реєстрували у 1,2 % свиней, що на 10,7 % менше, ніж у свиней попередньої вікової групи. Суттєвих відмінностей в екстенсивності подвійних інвазій не реєстрували за виключенням ізоспорозно-криптоспоридіозної інвазії, яка знизилася на 4,5 %.

У групі свиноматок загальний показник інвазованості склав 26,6 %. Як і свині на відгодівлі, свиноматки найбільше були інвазовані *Eimeria* spp. (32,4 %), *Blastocystis* sp. (18,9 %) та *Isospora suis* (16,2 %). Ураження *Balantidium suis* знизилось на 7,9 % і склало 8,1 %. Подвійне ураження свиноматок найпростішими було на низькому рівні і коливалось від 2,7 % до 5,4 %.

У малих господарствах (< 25 свиноматок) з 1072 досліджених свиней різних вікових груп 77,9 % були уражені протозоозами, що більше на 36,4 %, ніж у свиней з великих господарств та на 11,8 % у свиней з середніх господарств (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

**Вікова динаміка протозоозів у свиней з малих господарств
(< 25 свиноматок)**

Збудник	0–2 міс. n=320		2–4 міс. n=470		на відгодівлі n=240		свиноматки n=42	
	інваз.,	EI, %	інваз.,	EI, %	інваз.,	EI, %	інваз.,	EI, %
	гол		гол		гол		гол	
<i>Isospora suis</i>	96	31,9	61	15,3	11	9,8	1	4,3
<i>Eimeria</i> spp.	24	8,0	40	10,0	19	16,9	6	26,2
<i>Balantidium suis</i>	36	12,0	51	12,8	31	27,7	4	17,4
<i>Cryptosporidium</i> spp.	41	13,6	48	12,0	6	5,4	2	8,7
<i>Blastocystis</i> sp.	18	6,0	21	5,3	9	8,0	2	8,7
<i>I. suis</i> + <i>Cryptosporidium</i> spp.	12	3,9	31	7,8	4	3,6	2	8,7
<i>I. suis</i> + <i>Eimeria</i> spp.	59	19,6	68	17,0	16	14,3	4	17,4
<i>Eimeria</i> spp. + <i>B. suis</i>	4	1,3	43	10,8	9	8,0	1	4,3
<i>Cryptosporidium</i> spp. + <i>Eimeria</i> spp. + <i>B. suis</i>	11	3,7	36	9,0	7	6,3	1	4,3
Всього	301	100	399	100	112	100	23	100

Загальна інвазованість поросят 0–2-місячного віку склала 94,1 %, що на 43 % більше, порівняно з поросятами цієї вікової групи з великих господарств. Найбільше у поросят реєстрували ураження *Isospora suis* (31,9 %), *I. suis* + *Eimeria* spp. (19,6 %) і *Cryptosporidium* spp. (13,6 %). Балантидіями і еймеріями були інвазовані 12,0 % і 8,0 % поросят. На відміну від поросят з великих і середніх господарств, у малих господарствах 3,7 % тварин були уражені потрійною криптоспоридіозно-еймеріозно-балантидіозною інвазією.

У поросят 2–4-місячного віку загальний показник інвазованості склав 84,9 %, що на 29,4 % більше, ніж у поросят цієї групи з великих господарств.

Моноінвазію, спричинену *Isospora suis* реєстрували у 15,3 % свиней, що на 7,0 % менше, ніж у тварин з великих господарств. Порівняно з великими та середніми господарствами, у поросят 2–4-місячного віку найбільше реєстрували ураженість *Balantidium suis* (12,8 %), *Cryptosporidium* spp. (12,0 %) та *Blastocystis* sp. (5,3 %).

Також поросята 2–4-місячного віку найбільше були уражені змішаними інвазіями *I. suis* + *Eimeria* spp. (17,0 %) та *Eimeria* spp. + *B. suis* (10,8 %). Потрійною інвазією, спричинену *Cryptosporidium* spp. + *Eimeria* spp. + *B. suis* було уражено 9,0 % поросят, що на 5,3 % більше, ніж у поросят 0–2-місячного віку.

У свиней на відгодівлі загальний показник інвазованості склав 46,7 %, що на 27 % і 14 % більше, ніж у свиней цієї групи з великих і середніх господарств. В цій групі свині найбільше були інвазовані *Balantidium suis* (27,7 %), *Eimeria* spp. (16,9 %) та подвійною ізоспорозно-еймеріозною інвазією (14,3 %). *Isospora suis* реєстрували у 9,8 % свиней, *Blastocystis* sp. — у 8,0 % тварин і змішану подвійну *Eimeria* spp. + *B. suis* — у 8,0 % свиней на відгодівлі.

У групі свиноматок загальний показник інвазованості становив 54,8 %, що на 26,9 % і 28,2 % більше, ніж у свиней цієї групи з великих і середніх господарств. В цій групі тварини найбільше були уражені *Eimeria* spp. (26,2 %). Моноінвазію, спричинену *Balantidium suis* та подвійну ізоспорозно-еймеріозну реєстрували у 17,4 % свиноматок. Ооцисти *Cryptosporidium* spp., *Blastocystis* sp. та *I. suis* + *Cryptosporidium* spp. реєстрували у 8 % свиноматок.

У свиней усіх вікових груп з великих господарств домінувала моноінвазованість протозоозами і була в межах від 63,8 % до 82,5 % (рис. 3.6).

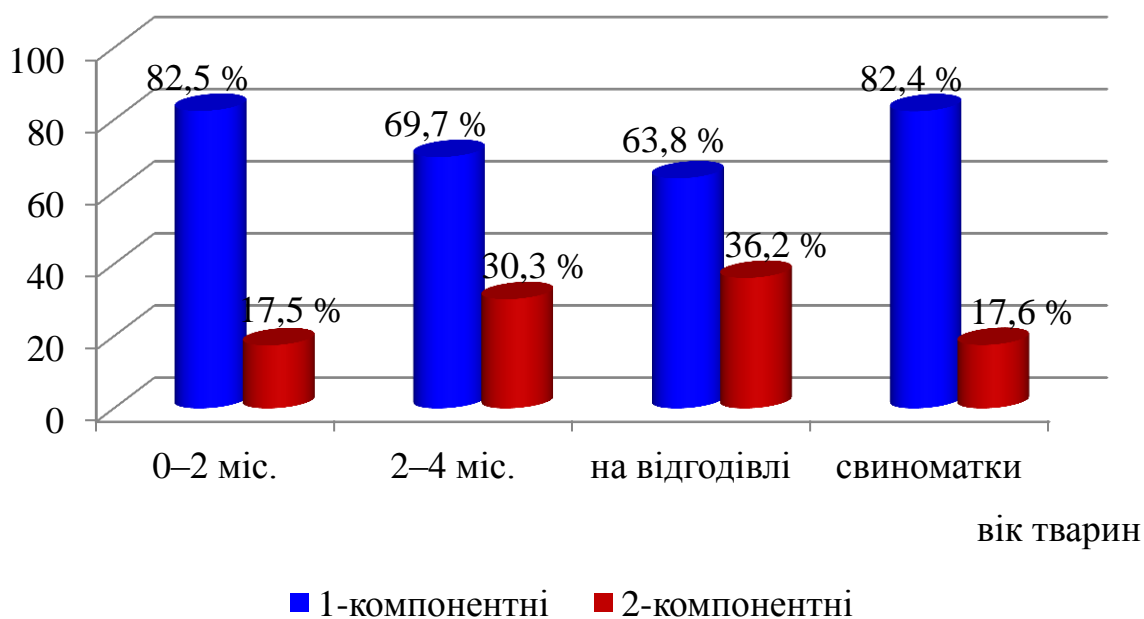


Рис. 3.6. Поширення моно- та змішаних протозоозів у свиней у великих господарствах (> 100 свиноматок) Північного Причорномор'я

Найбільшою вона була у поросят 0–2-місячного віку та свиноматок, а у свиней 2–4-місячного віку та на відгодівлі показник екстенсивності інвазії був 69,7 % і 63,8 % відповідно.

Подвійну інвазію найбільше реєстрували у свиней на відгодівлі з показником екстенсивності інвазії 36,2 %, а найменше у поросят 0–2-місячного віку (17,5 %) та свиноматок (17,6 %).

Однокомпонентну інвазію у свиней з середніх господарств реєстрували майже на такому ж рівні, як і у свиней з великих господарств, але екстенсивність інвазії зростала від 70,1 % у поросят 0–2-місячного віку до 89,2 % у свиноматок (рис. 3.7)

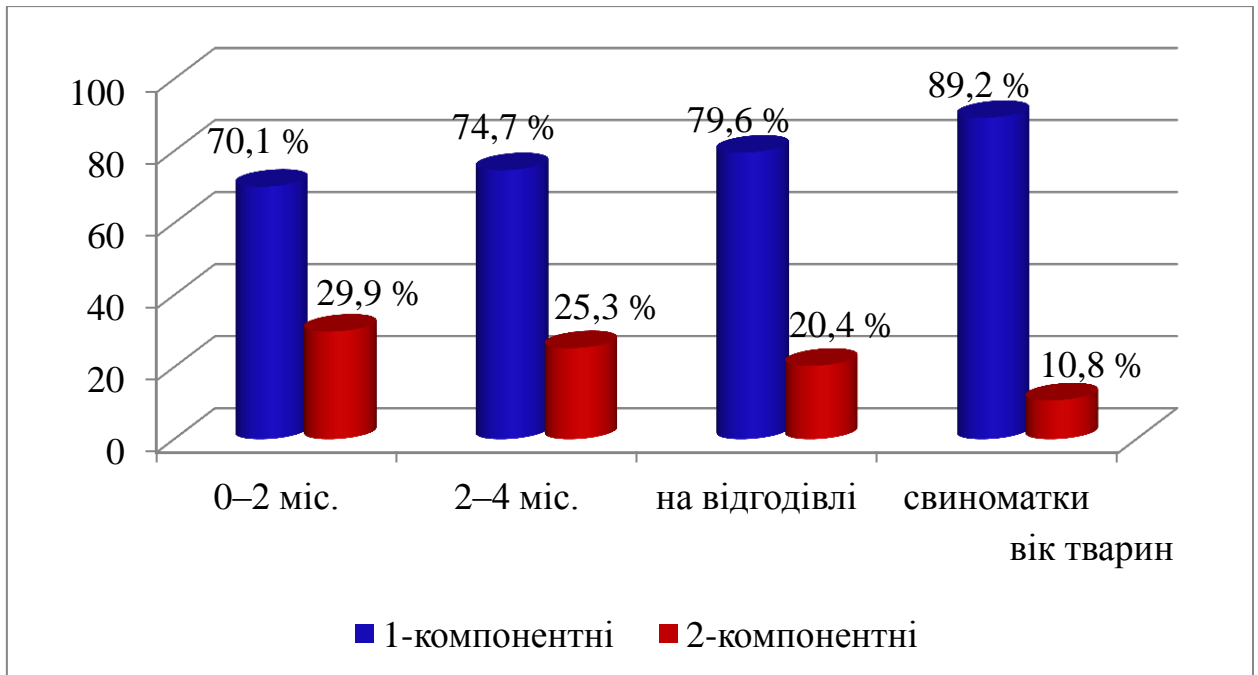


Рис. 3.7. Поширення моно- та змішаних протозоозів у свиней у середніх господарствах (25–100 свиноматок) Північного Причорномор'я

За результатами досліджень, у поросят 0–2-місячного віку моноінвазованість була на 12,4 % менше, ніж у поросят цієї групи з великих господарств, проте у свиноматок навпаки екстенсивність інвазії була на 15,8 % більша. Слід зазначити, що двокомпонентна інвазія зменшувалася від 29,9 % у поросят 0–2-місячного віку до 10,8 % у свиноматок.

На відміну від великих і середніх господарств, у малих господарствах окрім одно- і двокомпонентної інвазії реєстрували і трикомпонентну, яка була найвищою у поросят 2–4-місячного віку (9,0 %) (рис. 3.8).

Однокомпонентну інвазію найбільше реєстрували у поросят 0–2-місячного віку (71,4 %), що на 11,1 % менше, ніж у поросят цієї ж групи з великих господарств, тоді як у свиней на відгодівлі екстенсивність інвазії була на 4,1 % більше і становила 67,9 %. У свиноматок екстенсивність моноінвазії була на 17,1 % і 23,9 % менше, ніж в аналогічній групі з великих і середніх господарств.

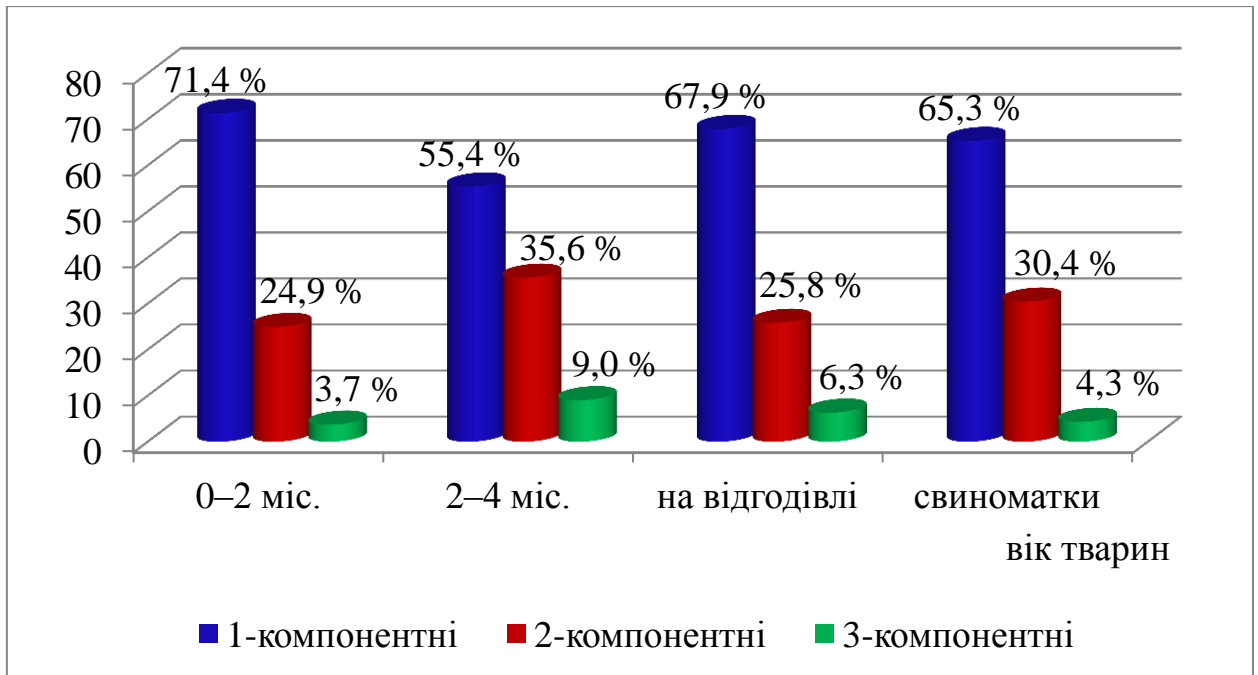


Рис. 3.8. Поширення моно- та змішаних протозоозів свиней у малих господарствах (< 25 свиноматок) Північного Причорномор'я

Також ураження двокомпонентною інвазією було вищим на 7,4 % у поросят 0–2-місячного віку, на 5,3 % у свиней 2–4-місячного віку і на 12,8 % у свиноматок, ніж у відповідних групах свиней з великих господарств, натомість у свиней на відгодівлі екстенсивність інвазії була на 10,4 % меншою.

Отже, у поросят 0–2-місячного віку з великих господарств найбільш поширені *Isospora suis* (38,6 %) і *Eimeria* spp. (26,4 %), з середніх і малих господарств — *Isospora suis* (38,6 % і 31,9 %) і *Cryptosporidium* spp. (15,7 % і 13,6 %). Поросята 2–4-місячного віку з великих і середніх господарств найбільше уражені *Eimeria* spp. — 38,4 % і 33,8 % відповідно, з малих господарств *Isospora suis* (15,3 %). *Balantidium coli* у свиней з великих господарств не реєстрували, а у свиней на відгодівлі з малих господарств показник інвазованості склав 27,7 %. Свиноматки з усіх господарств найбільше були уражені *Eimeria* spp. і екстенсивність інвазії склала 29,4 %, 32,4 % і 26,2 % відповідно.

У великих та малих господарствах моноінвазії найбільше реєстрували у поросят 0–2-місячного віку (82,5 %, 71,4 %), тоді як у середніх господарствах — у свиноматок (89,2 %). Змішана двокомпонентна (35,6 %) і трикомпонентна (9,0 %) інвазія домінувала у поросят 2–4-місячного віку з малих господарств.

Результати досліджень опубліковано в наукових працях:

1. Bogach M. V., Paliy A. P., Bohach O. M. Distribution of protozoa in pigs in farms of the Northern Black Sea region (Ukraine). *Modern Vision of Implementing Innovations in Scientific Studies* : collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the I International Scientific and Theoretical Conference, Sofia, Bulgaria, March 31, 2023. Sofia, Bulgaria : European Scientific Platform, 2023. P. 61–64. DOI: <https://doi.org/10.36074/scientia-31.03.2023>. [240]
2. Богач О. М. Вікові особливості поширення протозоозів свиней. *Актуальні аспекти розвитку ветеринарної медицини в умовах євроінтеграції* : збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників та молодих науковців, присвяченої 85-річчю заснування факультету ветеринарної медицини ОДАУ (14–15 вересня 2023 р., м. Одеса). Одеса, 2023. С. 239–242. URL: https://osau.edu.ua/wp-content/uploads/2024/01/Svyatkovyj-ZBIRNYK-FVM_2023.pdf. [241].

3.3 Поширення та різноманітність найпростіших шлунково-кишкового тракту у в'єтнамських вислобрюхих свиней на півдні України

В'єтнамські вислобрюхі свині — це невеликі, швидкорослі та багатоплідні тварини, які добре пристосовуються до різних умов утримання та вирощуються по всьому світу завдяки їх високій м'ясній цінності. У присадибних господарствах Півдня України їх чисельність з року в рік збільшується. Дослідження структури та функцій паразитарних систем має велике значення. Зокрема, вивчення екстенсивності й інтенсивності інвазії, а

також вікової динаміки найпростіших у свиней є ключовим для визначення епізоотологічних та епідеміологічних особливостей інвазійних захворювань.

Усього було досліджено 1402 проб фекалій в'єтнамських вислобрюхих свиней з 15 районів Одеської, Миколаївської і Херсонської областей. Зразки фекалій збирали у поросят-сисунів і поросят-відлучників (< 4 місяців), молодняку (4–8 місяців) та дорослих (> 8 місяців) обох статей.

Копроскопічними дослідженнями 281 зразка фекалій від в'єтнамських вислобрюхих поросят < 4-місячного віку при клітковому утриманні встановлено, що 58,7 % були позитивними на протозоози. Найбільше реєстрували ураження ізоспорами — 46,1 % та еймеріями — 20,6 %. Найменше поросята були уражені *Balantidium coli* з екстенсивністю інвазії 7,3 % (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Протозоози в'єтнамських вислобрюхих свиней на півдні України при клітковому утриманні

Вікові групи	Д-но, екз.	Ін-но / ЕІ, %	<i>Isospora suis</i>	<i>Cryptosporidium</i> spp.	<i>Eimeria suis</i>	<i>Balantidium coli</i>	<i>Blastocystis</i> sp.
< 4 міс.	281	165 / 58,7	76 / 46,1	23 / 13,9	34 / 20,6	12 / 7,3	20 / 12,1
4–8 міс.	208	72 / 34,6	12 / 16,7	10 / 13,9	25 / 34,7	17 / 23,6	8 / 11,1
> 8 міс.	156	29 / 18,6	3 / 10,4	5 / 17,2	10 / 34,5	7 / 24,1	4 / 13,8
Всього	645	266 / 41,2	91 / 34,2	38 / 14,3	69 / 25,9	36 / 13,5	32 / 12,1

Загальна інвазованість протозоозами молодняку на дорощуванні (4–8 міс.) становила 34,6 %. У поросят цього віку найбільше реєстрували еймеріоз — 34,7 % та балантидіоз — 23,6 %. *Cryptosporidium* spp. реєстрували у 13,9 % тварин, а *Blastocystis* sp. — у 11,1 % поросят.

Серед дорослих в'єтнамських вислобрюхих свиней (> 8 міс.) загальна інвазованість склала 18,6 %. У розрізі протозоозів найбільше реєстрували еймеріоз (34,5 %) та балантидіоз (24,1 %). Бластицистоз та ізоспороз реєстрували лише у 13,8 % і 10,4 % тварин.

При клітково-вигульній системі утримання в'єтнамських вислобрюхих свиней загальна інвазованість найпростішими була майже на одному рівні з клітковим утриманням і склала 43,6 % проти 41,2 % (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Протозоози в'єтнамських вислобрюхих свиней на півдні України при клітково-вигульному утриманні

Вікові групи	Д-но, екз.	EI, %	<i>Isospora suis</i>	<i>Cryptosporidium</i> spp.	<i>Eimeria suis</i>	<i>Balantidium coli</i>	<i>Blastocystis</i> sp.
< 4 міс.	320	192 / 60,0	65 / 33,9	35 / 18,2	32 / 16,7	26 / 13,5	34 / 17,7
4–8 міс.	242	96 / 39,7	18 / 18,7	13 / 13,5	21 / 21,9	29 / 30,2	15 / 15,7
> 8 міс.	195	42 / 21,5	3 / 7,2	6 / 14,2	8 / 19,0	14 / 33,4	11 / 26,2
Всього	757	330 / 43,6	86 / 26,1	54 / 16,4	61 / 18,5	69 / 20,9	60 / 18,1

У поросят < 4-місячного віку також найбільше реєстрували ізоспороз з екстенсивністю інвазії 33,9 %, що на 12,2 % менше, ніж за кліткового утримання тварин (рис. 3.9).

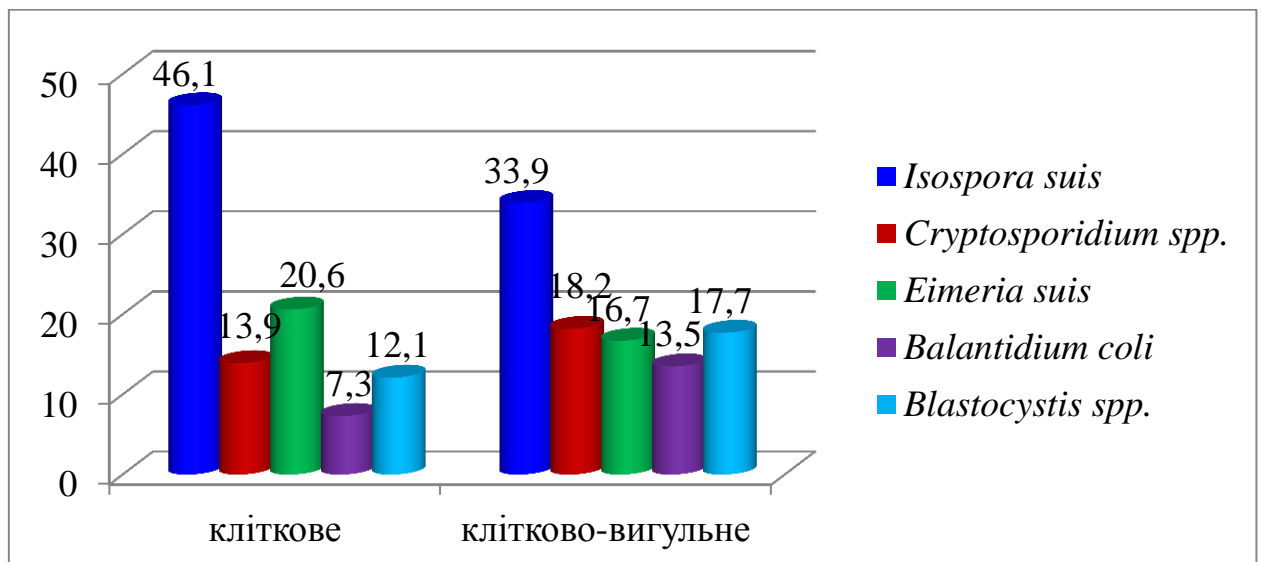


Рис. 3.9. Показники екстенсивності протозоозів у в'єтнамських вислобрюхих поросят-сисунів і поросят-відлучників (< 4 місяців)

Натомість інвазованість балантидіями становила 13,5 % та бастоцистами — 17,7 %, тобто була більша на 6,2 % і 5,6 % відповідно. Еймеріоз реєстрували майже на однаковому рівні.

При дослідженні 242 зразків фекалій від свиней на дорощуванні (4–8 міс.) 96 (39,7 %) проб були позитивними стосовно найпростіших. Тварини цієї вікової групи найбільше були уражені балантидіями (30,2 %) та еймеріями (21,9 %), проте екстенсивність еймеріозної інвазії за кліткового утримання тварин була на 12,8 % більша, а балантидіозної — на 6,6 % менше (рис. 3.10).

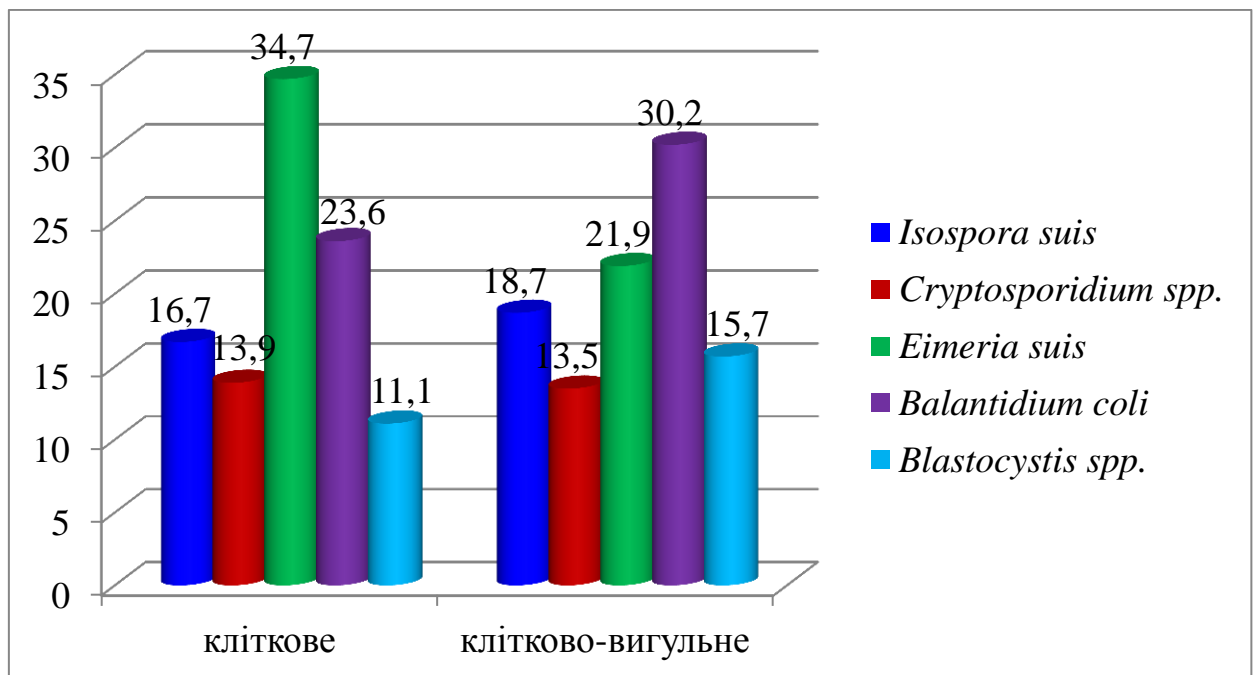


Рис. 3.10. Показники екстенсивності протозоозів у в'єтнамських вислобрюхих свиней на дорощуванні (4–8 місяців)

Інвазованість блястоцистами була на 4,6 % більша, ніж при клітковій системі утримання свиней. Ізоспороз і криптоспоридіоз реєстрували майже на однаковому рівні.

Загальна інвазованість свиней старше 8-місячного віку склала 21,5 %. Як і при клітковій системі утримання, найбільше реєстрували балантидіоз — 33,4 % та блястоцистоз — 26,2 %, однак менше реєстрували ураження свиней

Isospora suis — 7,2 % проти 10,4 % та *Cryptosporidium spp.* — 14,2 % проти 17,2 % (рис. 3.11).

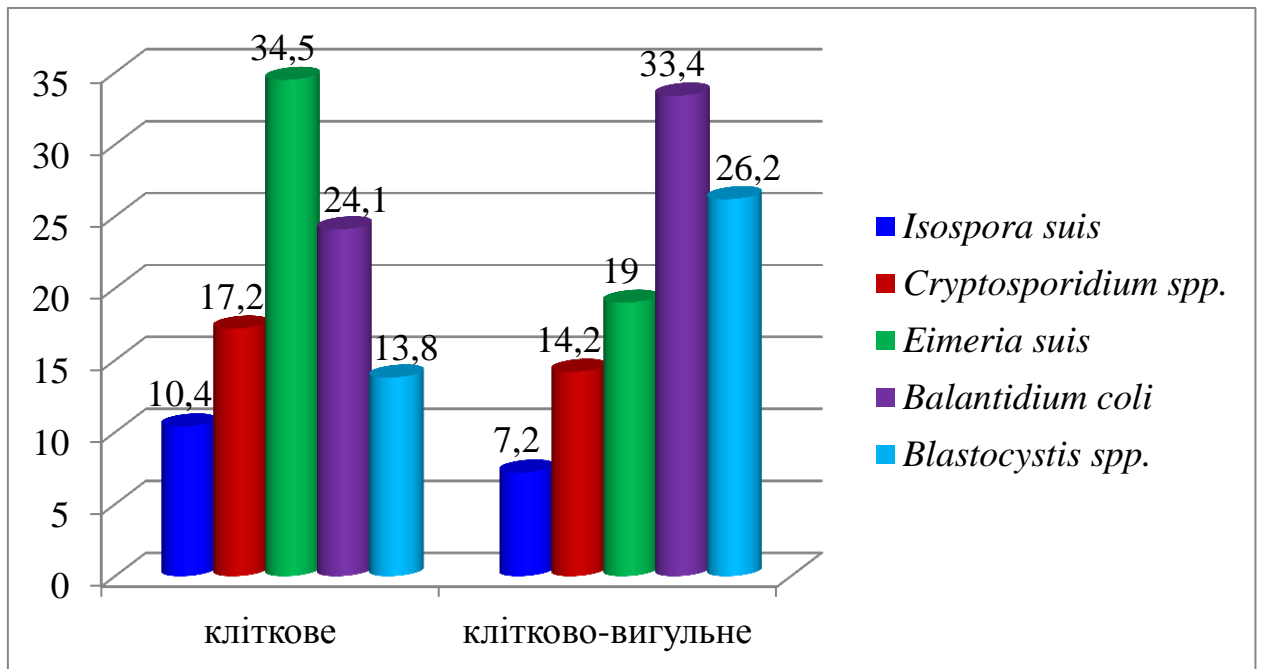


Рис. 3.11. Показники екстенсивності протозоозів у в'єтнамських вислобрюхих старше 8 місячного віку

Ураження свиней еймеріями при клітково-вигульному утриманні становило 19,0 % проти 34,5 % за кліткового утримання, що на 15,5 % менше.

Таким чином, система утримання в'єтнамських вислобрюхих свиней впливає на поширення протозоозів і може відігравати ключову роль у зниженні екстенсивності ураження найпростішими, які виділяються з фекаліями.

Свині при клітковому утриманні найбільше інвазуються ізоспорами з перших діб життя та еймеріями, що пов'язано з біологічним циклом розвитку збудників, ніж тварини при клітково-вигульному утриманні у яких найбільше реєструють криптоспоридіоз, балантидіоз і бластоцистоз, так як збудники цих захворювань відносяться до групи зооантропонозів, де плану гігієнічного та протипаразитарного контролю складніше дотримуватися.

У господарствах півдня України за кліткової системи утримання в'єтнамських вислобрюхих свиней інвазування ізоспорами та еймеріями було більше на 8,1 % та 7,4 %, тоді як за клітково-вигульного типу утримання більше реєстрували ураження балантидіями та бластоцистами на 7,4 % та 6,0 %.

Результати досліджень опубліковано в наукових працях:

1. Богач О. М. Протозоози поросят від'ємного віку у фермерських господарствах Півдня України. *Multidisciplinary Academic Research, Innovation and Results: Proceeding of the XIII International Scientific and Practical Conference, Prague, Czech Republic, 05–08 April 2022. Prague, 2022.* Р. 818–819. DOI: <https://doi.org/10.46299/ISG.2022.1.13>. [242].
2. Богач М. В., Палій А. П., Богач О. М. Протозоози в'єтнамських вислобрюхих свиней на півдні України. *Вісник аграрної науки*. 2022. Т. 100, № 5. С. 47–51. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202205-07>. [243]
3. Богач М. В., Богач О. М. Ендопаразитози в'єтнамських вислобрюхих свиней при клітково-вигульному утриманні в господарствах Одеської області. *Науково-технічний бюлетень Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин*. 2022. Вип. 23, № 1. С. 37–42. DOI: <https://doi.org/10.36359/scivp.2022-23-1.04>. [244]

3.4 Фактори ризику та поширення *Isospora suis* і *Cryptosporidium suis* у поросят-сисунів з фермерських господарств Одеської області

В умовах свинарських господарств було проаналізовано вплив гідрометеорологічних умов (середньодобової температури та вологості) на поширення ізоспорозу та криптоспоридіозу поросят у Болградському (південний) та Подільському (північний) районах Одеської області (рис. 3.12). Всього було досліджено 818 зразків фекалій від поросят-сисунів (0–2 міс. віку) породи «Велика біла».

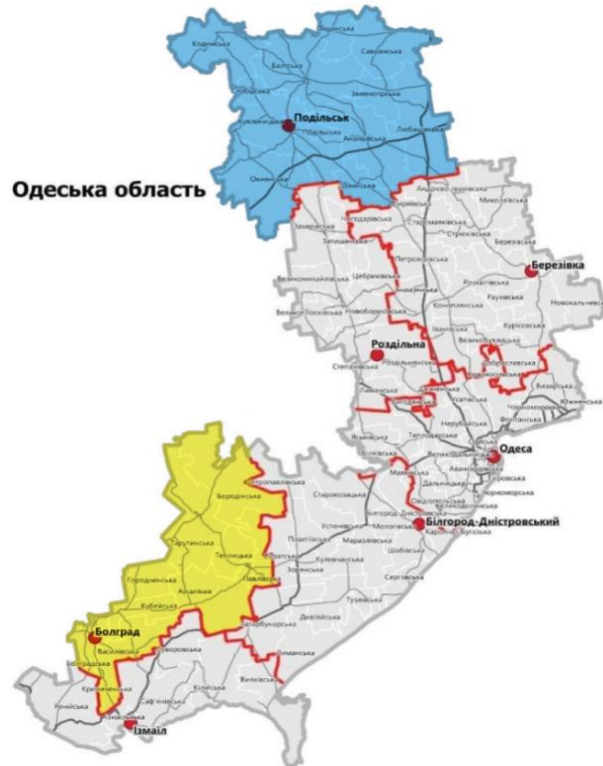


Рис. 3.12. Досліджувані райони Одеської області

Характеристика вологозабезпечення та температурного режиму в Одеській області згідно гідротермічного коефіцієнту наведено в таблиці 3.9.

Упродовж чотирьох місяців: січні, лютому, листопаді і грудні в обох районах коефіцієнт ГТК не вираховувався у зв'язку з тим, що середньодобова температура була нижче 10°C .

У Болградському районі, який розташований на півдні Одеської області з травня по вересень коефіцієнт ГТК був від 0,3 до 0,5, що вказує на дуже сильну і сильну посуху і лише три місяці (березень, квітень і жовтень) характеризувалися середньою посухою з коефіцієнтом 0,6–0,7.

Натомість, у Подільському районі, який розташований у північній частині Одеської області, лише два місяці коефіцієнт ГТК був 0,6, тобто реєстрували середню посуху і упродовж п'яти місяців: березні, квітні, травні, вересні та жовтні коефіцієнт вологозабезпечення був в межах 1,0–1,4 і ці місяці характеризувались достатньо зволженими.

Таблиця 3.9

Характеристика гідрометеорологічних умов у південній і північній частині Одеської області за 2023 рік

Місяці	Болградський район				Подільський район			
	Опади, мм	Середня температура повітря, °С	Сума активних температур ($t_{\text{акт}} > 10$), °С	ГТК	Опади, мм	Середня температура повітря, °С	Сума активних температур ($t_{\text{акт}} > 10$), °С	ГТК
Січень	21,1	1,3	0,0	—	31,2	0,8	0,0	—
Лютий	33,5	6,1	0,0	—	45,8	3,1	0,0	—
Березень	26,4	11,6	360	0,7	42,4	10,9	338	1,3
Квітень	25,1	13,4	402	0,6	52,6	13,2	396	1,3
Травень	26,2	18,6	577	0,5	65,4	18,7	580	1,1
Червень	25,5	23,3	699	0,4	42,2	22,8	684	0,6
Липень	26,7	25,1	778	0,3	50,3	25,0	775	0,6
Серпень	25,8	25,9	803	0,3	60,3	25,7	797	0,8
Вересень	29,7	20,1	603	0,5	58,2	20,0	600	1,0
Жовтень	30,1	14,6	453	0,7	59,1	13,5	419	1,4
Листопад	43,4	9,8	0,0	—	49,2	8,7	0,0	—
Грудень	45,1	3,6	0,0	—	51,3	2,8	0,0	—

Показник ГТК вплинув на екстенсивність та інтенсивність ізоспорозу і криптоспоридіозу у поросят-сисунів (табл. 3.10).

У фермерських господарствах Болградського району загальна інвазованість ізоспорами та криптоспоридіями склала 34,5 %, тоді як у господарствах Подільського району — 42,2 %.

На півдні Одеської області ізоспорами було інвазовано 116 поросят, при цьому екстенсивність інвазії склала 27,6 % з середньою інтенсивністю інвазії $32,1 \pm 0,5$ ооцист в 10 п. з. м.

Таблиця 3.10

Поширення ізоспорозу і криптоспоридіозу у поросят-сисунів

Райони	Досл-но, гол	Інваз-но, гол	ЕІ, %	<i>Isospora suis</i>			<i>Cryptosporidium suis</i>		
				Інваз-но, гол	ЕІ, %	П, ооцист *	Інваз-но, гол	ЕІ, %	П, ооцист *
Болградський	420	145	34,5	116	27,6	$32,1 \pm 0,5$	29	6,9	$13,6 \pm 0,2$
Подільський	398	168	42,2	67	16,8	$27,2 \pm 0,4$	101	25,4	$19,8 \pm 0,6$

Примітка: * — ооцист в 10 полях зору мікроскопа

Криптоспоридіоз зареєстровано у 29 поросят, що становить 6,9 % з середньою інтенсивністю інвазії $13,6 \pm 0,2$ ооцист в 10 п. з. м.

Натомість, на півночі Одеської області у поросят-сисунів найбільше реєстрували криптоспоридіоз з екстенсивністю інвазії 25,4 %, що на 18,5 % більше, ніж в господарствах Болградського району з середньою інтенсивністю інвазії $19,8 \pm 0,6$ ооцист в 10 п. з. м. Ізоспорозом були уражені 67 поросят і екстенсивність інвазії склала 16,8 % з середньою інтенсивністю інвазії $27,2 \pm 0,4$ ооцист в 10 п. з. м.

Різниця у поширенні *Isospora suis* і *Cryptosporidium suis* у поросят-сисунів в південній та північній частинах Одеської області може бути пояснена кількома факторами, пов'язаними з кліматичними умовами, екологічними факторами та специфікою розвитку цих паразитів.

У південній частині, де була сильна посуха, сухий і спекотний клімат створює сприятливі умови для виживання і поширення *I. suis*. Ооцисти краще пристосовані до сухих умов і довше зберігають життєздатність, більш стійкі до висушування та високих температур, що дає їм перевагу в сухих регіонах.

У північній частині, де вологість вища, створюються оптимальні умови для виживання *C. suis*. Цей паразит потребує вологого середовища для ефективного розвитку й передачі через воду, корм чи контакт із забрудненими поверхнями.

Нами було з'ясовано взаємозв'язок між консистенцією фекалій і наявністю в них ооцист ізоспор і криптоспоридій.

Із досліджених 145 зразків фекалій від поросят-сисунів з господарств південних районів Одеської області 62,1 % були рідкої консистенції і 37,9 % були сформовані. У рідких фекаліях найбільше реєстрували ооцисти *I. suis* (68,9 %), тоді як ооцисти *C. suis* виділяли в 31,1 % фекалій. У сформованих фекаліях також найбільше виділяли ооцисти *I. suis* (56,4 %), а *C. suis* були виявлені у 43,6 % фекалій (рис. 3.13).

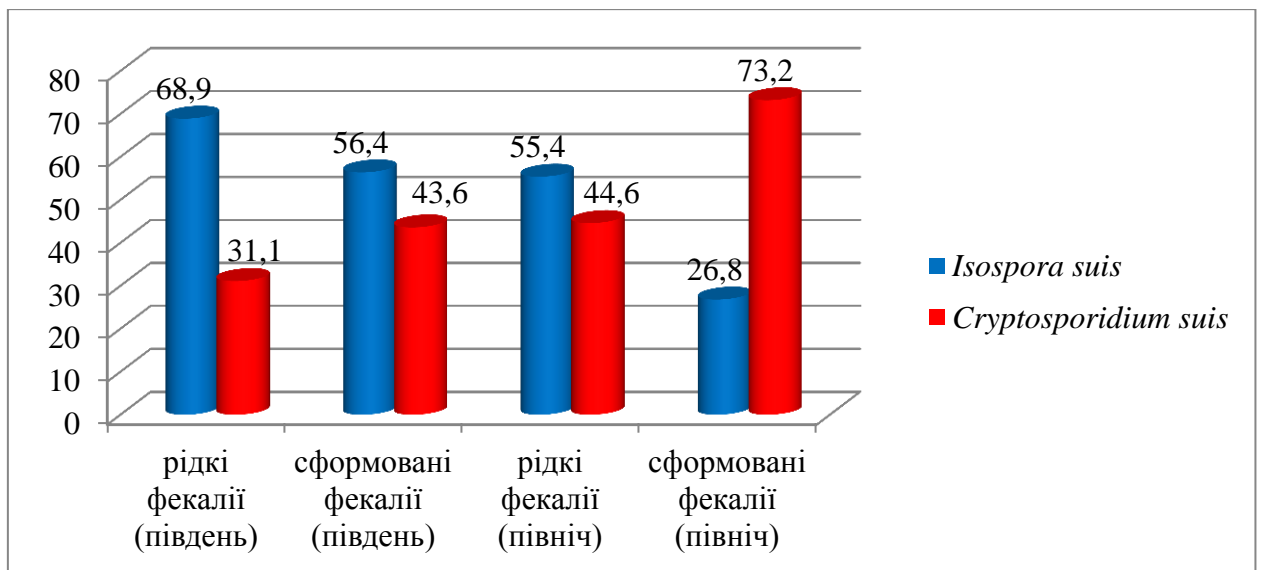


Рис. 3.13. Оцінка консистенції фекалій і виділення ооцист

При дослідженні 168 зразків фекалій від поросят-сисунів з господарств північних районів Одеської області 66,7 % були рідкої консистенції і 33,3 % мали сформовану консистенцію. У 55,4 % рідких фекалій реєстрували ооцисти *I. suis* і у 44,6 % — ооцисти *C. suis*. Натомість у сформованих фекаліях найбільше реєстрували ооцисти *C. suis* (73,2 %) і лише 26,8 % ооцисти *I. suis*.

Різницю в частоті виявлення *Cryptosporidium suis* у фекаліях поросят між північним районом (73,2 %) і південним районом (43,6 %) можна

пояснити тим, що ооцисти криптоспоридій краще виживають і розмножуються у вологих умовах. У північному районі, де є достатньо вологи, збудник довше зберігає інфекційність у навколишньому середовищі, що підвищує ризик зараження поросят. У південному районі, де зафіксована тривала посуха, нестача вологи зменшує життєздатність ооцист *Cryptosporidium* у довкіллі. Високі температури, характерні для південного району під час посухи, спричиняють деградацію або загибель ооцист криптоспоридій, у той час як помірні температури та вологість у північному районі створюють оптимальні умови для їх виживання.

Різницю в частоті виявлення *Isospora suis* у фекаліях поросят між південним районом (68,9 %) і північним районом (55,4 %) може бути пов'язана з такими факторами: у південному районі, де, ймовірно, тепліший клімат, ооцисти ізоспор здатні виживати в сухих умовах завдяки їхній стійкості до несприятливих факторів. Тепло стимулює швидший цикл споруляції, збільшуючи ймовірність зараження. У північних районах поросята можуть мати вищий рівень імунітету до *I. suis* через триваліший вплив або природну адаптацію до місцевих умов, а також з вологим ґрунтом ооцисти можуть розсіюватися або вимиватися.

Таким чином, у фермерських господарствах південної частини Одеської області, яка у 2023 році характеризувалася дуже сильною посухою у поросят-сисунів найбільше реєстрували *Isospora suis* (27,6 %). Ооцисти *I. suis* були у 68,9 % рідких фекалій, тоді як у сформованих фекаліях їх було 56,4 %. У фермерських господарствах північної частини Одеської області з достатньою вологою у поросят-сисунів найбільше реєстрували *Cryptosporidium suis* (25,4 %). У рідких фекаліях виявляли ооцисти ізоспор (55,4 %) з інтенсивністю $27,2 \pm 0,4$ ооцист в 10 п. з. м., тоді як у сформованих фекаліях — ооцисти криптоспоридій (73,2 %) з середньою інтенсивністю ураження $19,8 \pm 0,6$ ооцист в 10 п. з. м.

Результати досліджень опубліковано в науковій праці:

1. Bohach O. M., Paliy A. P., Bogach M. V. Risk factors and spread of *Cystoisospora suis* and *Cryptosporidium suis* in farms of Odesa Region. *Journal for Veterinary Medicine, Biotechnology and Biosafety*. 2024. Vol. 10, iss.. 2. P. 3–6. DOI: <https://doi.org/10.36016/jvmbbs-2024-10-2-1>. [245]

3.5 Вплив змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу на морфологічні та біохімічні показники крові поросят

Дослідження морфологічних показників крові виконують дві основні функції: по-перше, дозволяють оцінити загальний стан здоров'я організму тварин у нормальних умовах, а по-друге, слугують ключовим критерієм для діагностики захворювань, зумовлених різними факторами, такими як паразитарні інвазії, інфекції, порушення харчування, екологічний стрес та вплив важких металів [236].

Варто враховувати, що тривалий перебіг паразитарних захворювань насамперед пригнічує кровотворну, антиоксидантну та імунну системи. Це зумовлено тим, що паразити не лише спричиняють значні структурні зміни в уражених органах, але й впливають на метаболічні процеси через виділення токсинів [237].

З огляду на широке розповсюдження змішаного перебігу ізоспорозу та криптоспоридіозу, нами були досліджені морфологічні показники крові поросят 30-добового віку, інвазованих *I. suis* та *Cryptosporidium suis*.

Для проведення експерименту було сформовано дві групи тварин: дослідну (n=5), яка включала поросят, спонтанно інвазованих ізоспорами та криптоспоридіями та контрольну (n=5), що складалася з неінвазованих тварин. Забір крові здійснювали у поросят вранці перед годівлею, дотримуючись правил асептики та антисептики. Кров брали з вушної вени у скляні пробірки об'ємом 3 см³. Відібрані проби негайно стабілізували гепарином (500 ОД/10 см³) як антикоагулянт.

У крові поросят дослідної групи встановили вірогідне ($p<0,001$) зменшення вмісту гемоглобіну на 7,7 % ($93,4 \pm 0,7$ г/л) щодо показника у поросят контрольної групи ($101,2 \pm 0,5$ г/л) (табл. 3.11).

Кількість еритроцитів була вірогідно ($p<0,05$) нижча на 11,1 % ($4,0 \pm 0,1$ Т/л) відносно показників контрольної групи ($4,5 \pm 0,2$ Т/л).

Таблиця 3.11

Морфологічні показники крові поросят 30-добового віку за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу ($n=5$, $M \pm m$)

Показники	Групи тварин		% до контролю
	дослідна	контрольна	
Гемоглобін, г/л	$93,4 \pm 0,7^{***}$	$101,2 \pm 0,5$	-7,7
Еритроцити, Т/л	$4,0 \pm 0,1^*$	$4,5 \pm 0,2$	-11,1
Лейкоцити, г/л	$16,1 \pm 0,4^{**}$	$13,8 \pm 1,6$	+16,7
Лейкограма, %:			
Базофіли	—	—	—
Еозинофіли	$0,8 \pm 0,5^*$	$0,4 \pm 0,3$	+100
Нейтрофіли:			
Юні	—	—	—
Паличкоядерні	$2,7 \pm 0,5^*$	$1,5 \pm 0,6$	+80
Сегментоядерні	$36,1 \pm 2,1^*$	$31,3 \pm 3,2$	+15,3
Лімфоцити	$55,1 \pm 1,8^*$	$58,7 \pm 3,6$	-6,1
Моноцити	$5,3 \pm 0,5^{**}$	$8,1 \pm 0,5$	-34,6
ЛП	1,41	0,92	—

Примітка: * — $p<0,05$, ** — $p<0,01$, *** — $p<0,001$ — порівняно до контролю

Змішаний перебіг ізоспорозно-криптоспоридіозної інвазії призводить до збільшення кількості лейкоцитів у крові поросят на 16,7 % ($p<0,01$) ($16,1 \pm 0,4$ г/л) порівняно до контролю ($13,8 \pm 1,6$ г/л). Це підвищення є захисною реакцією організму поросят на розвиток запального процесу.

У лейкограмі вірогідного ($p < 0,05$) збільшилась кількість еозинофілів на 100 % з $0,4 \pm 0,3$ % у контрольній групі проти $0,8 \pm 0,5$ % у дослідній. Кількість паличкоядерних нейтрофілів в дослідній групі поросят була вірогідно ($p < 0,05$) вищою на 80 % ($2,7 \pm 0,5$ %), ніж у контролі ($1,5 \pm 0,6$ %). Сегментоядерні нейтрофіли у дослідній групі збільшились на 15,3 %.

Кількість лімфоцитів у крові поросят дослідної групи вірогідно ($p < 0,05$) зменшилась на 6,1 % і становила $55,1 \pm 1,8$ % проти $58,7 \pm 3,6$ % у контролі. При цьому кількість моноцитів вірогідно ($p < 0,01$) зменшилась на 34,6 % і склала $5,3 \pm 0,5$ % у дослідній групі проти $8,1 \pm 0,5$ % у контролі. Таке зменшення показників вказує на імунодефіцитний стан організму хворих тварин.

Лейкоцитарний індекс інтоксикації у інвазованих ізоспорами і криптоспридіями поросят був на досить високому рівні — 1,41 ум. од., що свідчить про тяжкість запального процесу в організмі тварини, тоді як у не інвазованих поросят з контрольної групи він склав 0,92 ум. од, тобто у 1,5 разу менше.

Отже, встановлені закономірності в показниках крові поросят, інвазованих збудниками ізоспорозу і криптоспоридіозу знаходяться в певній залежності від рівня інтенсивності інвазії та тривалості перебігу хвороби і проявляються гемоглобінемією, еритропенією, лейкоцитозом і лімфоцитопенією. Виявлений лейкоцитоз супроводжується дегенеративним зміщенням ядра нейтрофілів вправо та еозинофілією, що вказує на компенсаторну реакцію організму тварин у відповідь на тканинне подразнення токсинами збудників. а збільшення лейкоцитарного індексу інтоксикації вказує на тяжкість запального процесу в організмі тварини.

З розвитком інвазії у поросят 30-добового віку за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу спостерігали зміни біохімічних показників сироватки крові (табл. 3.12).

В дослідній групі тварин відмічали вірогідне ($p < 0,05$) зменшення вмісту загального білка на 6,1 % до $65,9 \pm 1,9$ г/л порівняно з показниками контрольної групи $70,2 \pm 2,3$ г/л.

Слід зазначити, що в дослідній групі тварин вірогідно ($p < 0,001$) зменшився вміст альбумінів на 25,6 % ($26,7 \pm 0,5$ г/л), порівняно з контрольною групою $35,9 \pm 1,2$ г/л.

Таблиця 3.12

Біохімічні показники сироватки крові поросят 30-добового віку за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу ($n=5$, $M \pm m$)

Показники	Групи тварин		% до контролю
	дослідна	контрольна	
Загальний білок, г/л	$65,9 \pm 1,9^*$	$70,2 \pm 2,3$	-6,1
Альбуміни, г/л	$26,7 \pm 0,5^{***}$	$35,9 \pm 1,2$	-25,6
Глобуліни, г/л	$39,2 \pm 1,1^{***}$	$34,3 \pm 0,4$	+14,3
α -глобуліни, г/л	$11,7 \pm 0,8^*$	$10,8 \pm 1,1$	+8,3
β -глобуліни, г/л	$14,1 \pm 1,2^*$	$11,6 \pm 0,9$	+21,6
γ -глобуліни, г/л	$13,4 \pm 1,3^*$	$11,9 \pm 2,1$	+12,6
А/Г коефіцієнт	0,7	1,0	-30
АлАТ, Од/л	$80,9 \pm 3,2^{***}$	$51,2 \pm 2,1$	+58
АсАТ, Од/л	$71,2 \pm 1,5^{**}$	$65,5 \pm 0,9$	+8,7
ЦК, мг/см ³	$0,19 \pm 0,01^*$	$0,17 \pm 0,01$	+11,8

Примітка: * — $p < 0,05$, ** — $p < 0,01$, *** — $p < 0,001$ — порівняно до контролю

Такі зміни в сироватці крові інвазованих поросят свідчать про порушення процесів травлення і засвоєння продуктів гідролізу білків у кишківнику. Це зумовлено зниженням секреторної функції кишечника та порушенням цілісності його слизової оболонки внаслідок паразитування ізоспор і криптоспоридій. Вміст загальних глобулінів в дослідній групі поросят вірогідно ($p < 0,001$) збільшився на 14,3 % порівняно до контролю і склав $39,2 \pm 1,1$ г/л проти $34,3 \pm 0,4$ г/л.

В розрізі фракцій, кількість α -глобулінів суттєво не змінилась і становила $11,7 \pm 0,8$ г/л в дослідній групі і $10,8 \pm 1,1$ г/л в контрольній групі, тоді як β -глобуліни вірогідно ($p < 0,05$) зросли на 21,6 % до $14,1 \pm 1,2$ г/л, порівняно з контрольною групою $11,6 \pm 0,9$ г/л. Вміст γ -глобулінів також вірогідно ($p < 0,05$) зріс на 12,6 % — $13,4 \pm 1,3$ г/л у дослідній групі проти $11,9 \pm 2,1$ г/л у контрольній групі.

Співвідношення альбумінів до глобулінів сформувало відповідний коефіцієнт — 0,7 у дослідній групі проти 1,0 у контролі, що вказує на низький рівень альбуміну в сироватці крові інвазованих поросят.

У інвазованих поросят реєстрували вірогідне ($p < 0,001$) підвищення активності ферментів АлАТ на 58 % ($80,9 \pm 3,2$ Од/л), порівняно з показниками у контрольній групі $51,2 \pm 2,1$ Од/л та АсАТ на 8,7 % ($71,2 \pm 1,5$ Од/л ($p < 0,01$) проти $65,5 \pm 0,9$ Од/л у контрольній групі). Збільшення активності ферментів АлАТ (аланінамінотрансфераза) і АсАТ (аспартатамінотрансфераза) у крові інвазованих поросят вказує на те, що продукти життєдіяльності паразитів спричиняють інтоксикацію організму, що негативно впливає на роботу органів і тканин.

Концентрація ЦІК у інвазованих поросят була більшою на 11,8 % ($p < 0,05$) і становила $0,19 \pm 0,01$ мг/см³, порівняно до контролю $0,17 \pm 0,01$ мг/см³, що вказує на механічне пошкодження тканин.

Отже, у біохімічному складі сироватки крові поросят, спонтанно інвазованих ізоспорами та криптоспоридіями, зниження рівня загального білка пов'язане з порушенням білоксинтезуючої функції печінки через інтоксикацію організму продуктами метаболізму паразитів. Зменшення концентрації альбумінів вказує на порушення функції печінки, тоді як підвищення рівня β -глобулінів свідчить про пригнічення імунної відповіді на інвазію.

Результати досліджень опубліковано в науковій праці:

1. Богач О. М., Палій А. П., Богач М. В. Вплив змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу на морфологічні та біохімічні показники крові

поросят. *Актуальні питання ветеринарної медицини: реалії та перспективи* : збірник тез всеукраїнської науково-практичної конференції науковців, викладачів та аспірантів, м. Харків, 23 травня 2023 р. Харків, 2023. С. 27–29. URL: <https://biotechuniv.edu.ua/wp-content/uploads/2023/06/mater-conf-23-05-23.pdf>. [246]

3.6 Вплив змішаного перебігу еймеріозу і балантидіозу на морфологічні та біохімічні показники крові поросят

Перебуваючи в товстому відділі кишечника свині, паразити рефлекторно спричиняють запальну реакцію у шлунку та тонкому кишечнику. Це призводить до порушення розщеплення білка та інших поживних речовин, зменшується кількість кишкових ферментів. Всі ці процеси призводять до морфологічних та біохімічних змін в організмі [162].

При еймеріозі та балантидіозі свиней організм реагує на проникнення паразитів в епітеліальні клітини кишкового тракту змінами складу крові. У крові інвазованих еймеріями і балантидіями поросят встановили вірогідне ($p < 0,001$) зменшення вмісту гемоглобіну на 10,4 % ($91,9 \pm 0,5$ г/л), порівняно з показниками клінічно здорових тварин контрольної групи ($102,6 \pm 0,2$ г/л) (табл. 3.13).

Реєстрували зменшення кількості еритроцитів на 17,0 % ($p < 0,01$) з $4,7 \pm 0,1$ Т/л у контрольній групі проти $3,9 \pm 0,2$ Т/л у інвазованих поросят, що свідчить про розвиток анемії, яка може бути наслідком пошкодження тканин, крововтрат або токсичного впливу паразитів на процеси кровотворення.

Одночасно у крові достовірно ($p < 0,001$) зростала кількість лейкоцитів на 22,0 % ($17,2 \pm 0,5$ г/л) проти $14,1 \pm 0,2$ г/л у поросят контрольної групи, що вказує на активацію імунної системи у відповідь на паразитарну інвазію та є типовою реакцією організму на запалення або інфекцію, спричинену паразитами. Це може свідчити про наявність запального процесу та мобілізацію захисних сил організму.

У лейкограмі збільшувався відсотковий вміст еозинофілів на 40,0 % з $0,5 \pm 0,1$ % у контрольній групі проти $0,7 \pm 0,1$ % ($p < 0,05$) у інвазованих поросят. Також реєстрували вірогідне ($p < 0,05$) збільшення паличкоядерних і сегментоядерних нейтрофілів на 26,3 % і 2,1 % відповідно.

Кількість лімфоцитів у дослідній групі поросят вірогідно ($p < 0,05$) зменшилась на 5,3 % і становила $54,4 \pm 1,5$ % проти $58,2 \pm 2,9$ % у клінічно здорових тварин.

Таблиця 3.13

Морфологічні показники крові поросят 50-ти добового віку за змішаного перебігу еймеріозу і балантидіозу ($n=5$, $M \pm m$)

Показники	Групи тварин		% до контролю
	дослідна	контрольна	
Гемоглобін, г/л	$91,9 \pm 0,5^{***}$	$102,6 \pm 0,2$	-10,4
Еритроцити, Т/л	$3,9 \pm 0,2^{**}$	$4,7 \pm 0,1$	-17,0
Лейкоцити, г/л	$17,2 \pm 0,5^{***}$	$14,1 \pm 0,2$	+22,0
Лейкограма, %			
Базофіли	—	—	—
Еозинофіли	$0,7 \pm 0,1^*$	$0,5 \pm 0,1$	+40,0
Нейтрофіли:			
Юні	—	—	—
Паличкоядерні	$2,4 \pm 0,8^*$	$1,9 \pm 0,5$	+26,3
Сегментоядерні	$33,3 \pm 1,0^*$	$32,6 \pm 2,2$	+2,1
Лімфоцити	$54,4 \pm 1,5^*$	$58,2 \pm 2,9$	-5,3
Моноцити	$9,2 \pm 0,1^*$	$6,8 \pm 0,3$	+35,3
ЛП	1,20	1,08	+11,1

Примітка: * — $p < 0,05$, ** — $p < 0,01$, *** — $p < 0,001$ — порівняно до контролю

Кількість моноцитів вірогідно ($p < 0,05$) збільшилась на 35,3 % ($9,2 \pm 0,1$ %), порівняно з показниками у поросят з контрольної групи $6,8 \pm 0,3$ %, що вказує на появу в організмі тварин вогнища запалення.

Лейкоцитарний індекс інтоксикації у клінічно здорових поросят з контрольної групи становив 1,08 ум. од., а у поросят з дослідної групи, які інвазовані еймеріями і балантидіями був на рівні — 1,20 ум. од., що на 11,1 % більше. Це свідчить про тяжкість запального процесу в організмі тварини.

За результатами проведених досліджень встановлено, що за змішаного перебігу еймеріозу і балантидіозу поросят 50-ти добового віку відбуваються певні зміни біохімічних показників сироватки крові (табл. 3.14).

Таблиця 3.14

**Біохімічні та імунологічні показники сироватки крові поросят
50-ти добового віку за змішаного перебігу еймеріозу і балантидіозу
(n=5, M ± m)**

Показники	Групи тварин		% до контролю
	дослідна	контрольна	
Загальний білок, г/л	66,5 ± 0,5 ^{**}	71,1 ± 1,2	–6,5
Альбуміни, г/л	26,1 ± 0,2 ^{***}	36,4 ± 0,4	–28,3
Глобуліни, г/л	40,4 ± 1,1 ^{***}	34,7 ± 0,9	+16,4
α-глобуліни, г/л	11,9 ± 0,2 ^{**}	10,2 ± 0,5	+16,7
β-глобуліни, г/л	14,6 ± 0,6 ^{**}	12,1 ± 0,4	+20,7
γ-глобуліни, г/л	13,9 ± 0,2 ^{***}	12,4 ± 0,2	+12,1
А/Г коефіцієнт	0,64	1,04	–38,5
АлАТ, Од/л	92,6 ± 3,4 ^{***}	52,8 ± 2,6	+75,4
АсАТ, Од/л	89,2 ± 2,0 ^{***}	67,1 ± 2,5	+32,9
ЦК, мг/см ³	0,21 ± 0,01 [*]	0,17 ± 0,02	+23,5

Примітка: * — p<0,05, ** — p<0,01, *** — p<0,001 — порівняно до контролю

У інвазованих поросят реєстрували вірогідне (p<0,01) зменшення вмісту загального білка на 6,5 % до 66,5 ± 0,5 г/л проти 71,1 ± 1,2 г/л у клінічно здорових поросят. Втрата білків через кишковий тракт спричиняється внаслідок пошкодження слизової оболонки кишечника еймеріями і балантидіями за рахунок суттєвого зменшення вмісту альбумінів на 28,3 %

($26,1 \pm 0,2$ г/л, ($p < 0,001$)), порівняно з показниками у поросят з контрольної групи — $36,4 \pm 0,4$ г/л, що свідчить про порушення білкового обміну. Такі зміни вказують на негативний вплив паразитарної інвазії на обмін речовин, що може погіршувати загальний стан організму та його здатність протистояти захворюванню.

Водночас у дослідній групі поросят встановили вірогідне підвищення рівнів β -, та γ -глобулінів, що пов'язане з активізацією протистояння організму тварин у відповідь на розвиток протозоїв в певний період перебігу хвороби.

Вміст β -глобулінів у неінвазованих поросят становив $12,1 \pm 0,4$ г/л, а в поросят, уражених еймеріями і балантидіями — $14,6 \pm 0,6$ г/см³, що на 20,7 % перевищує контрольний показник ($p < 0,05$).

В дослідній групі поросят встановлено суттєве ($p < 0,001$) збільшення γ -глобулінів на 12,1 % ($13,9 \pm 0,2$ г/л), порівняно з показниками контрольної групи ($12,4 \pm 0,2$ г/л).

Альбуміно-глобуліновий коефіцієнт у дослідній групі поросят склав 1,04, тоді як у інвазованих поросят він був лише 0,64, що на 38,5 % менше. Зменшення коефіцієнту вказує на низький рівень альбуміну в сироватці крові інвазованих поросят.

Ферменти АлАТ та АсАТ локалізуються у більшості органів та систем. При пошкодженні тканини активність даних ферментів у сироватці крові підвищується. У інвазованих поросят реєстрували вірогідне ($p < 0,001$) підвищення активності ферментів АлАТ і АсАТ на 75,4 % і 35,9 % відповідно, з $52,8 \pm 2,6$ Од/л і $67,1 \pm 2,5$ Од/л у контролі до $92,6 \pm 3,4$ Од/л і $89,2 \pm 2,0$ Од/л у дослідній групі. Зазначені зміни активності ферментів підтверджують розвиток патологічного процесу та виникнення супутніх структурно-функціональних змін у внутрішніх органах поросят.

У інвазованих поросят реєстрували підвищення концентрації ЦІК на 23,5 % до $0,21 \pm 0,01$ мг/см³ ($p < 0,05$), проти $0,17 \pm 0,02$ мг/см³ у контрольній групі тварин.

Таким чином, за змішаного перебігу еймеріозу і балантидіозу у поросят 50-ти добового віку у морфологічному складі крові спостерігається підвищення лейкоцитів і еозинофілія, збільшення числа паличкоядерних і сегментоядерних нейтрофілів, лімфопенія та моноцитоз. Зміни показників вказують на загострення запального процесу в організмі інвазованих поросят та токсичний вплив в місцях паразитування — тонкий і товстий відділи кишечника.

У біохімічному складі сироватки крові поросят із розвитком хвороби наявне зменшення вмісту загального білка та альбумінів, що пов'язане із порушенням білоксинтезуючої функції печінки, а підвищення β -глобулінів свідчить про пригнічення імунної відповіді на інвазію. Збільшення активності ферментів АлАТ і АсАТ свідчить про дистрофічні зміни в печінці, яка виконує ключову функцію нейтралізації токсинів, що утворюються в організмі тварин. Підвищення рівня циркулюючих імунних комплексів відображає поступове формування імунної відповіді на розвиток захворювання.

Результати досліджень опубліковано в науковій праці:

1. Богач О. М., Коваленко Л. В., Палій А. П., Богач М. В. Морфологічні та біохімічні зміни в крові поросят, хворих на еймеріоз і балантидіоз. *Ветеринарна медицина*. 2023. Вип. 109. С. 95–100. DOI: <https://doi.org/10.36016/VM-2023-109-17>. [247]

3.7 Ефективність еймеріостатиків за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу поросят

Боротьба з протозоозами повинна зосереджуватися на видаленні паразитів у тварин і зменшенні їх виживання та передачі в навколишньому середовищі. Використання лише протипаразитарних препаратів є недостатнім. Неправильне дозування препаратів або їх застосування у невідповідний час може не тільки знизити ефективність лікування, але й сприяти розвитку резистентності у паразитів.

Для лікування хворих на ізоспороз і криптоспоридіоз поросят запропоновано ряд хіміотерапевтичних препаратів, одні з яких зменшують виділення ооцист і діарею з подальшим набором маси тіла, тоді як інші спричиняють клінічне поліпшення стану інвазованих поросят, але не забезпечують повного виведення ооцист, оскільки після тимчасового зниження їх виділення у тварин відбувається повторне їх виділення.

Дослідження щодо визначення лікувальної ефективності еймеріостатиків за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу поросят проводили в умовах господарства ДП «ЕБ «Дачна» СГП-НЦНС» Одеського району Одеської області. Ефективність препаратів визначали на 36 поросятах 30-добового віку породи «Велика біла» спонтанно інвазованих ізоспорами і криптоспоридіями з яких було сформовано три дослідні і контрольну групи (n=9).

Поросят першої дослідної групи задавали препарат Турил 5 % (суспензія для перорального застосування) (Ветсинтез) у дозі $0,4 \text{ см}^3/\text{кг}$ маси тіла, одноразово. Поросят другої дослідної групи задавали Бровітакокцид (порошок) (НВФ «Бровафарма») у лікувальній дозі $2 \text{ г}/10 \text{ кг}$ маси тіла з кормом упродовж 5 діб. Поросят третьої дослідної групи задавали препарат Ампролев-плюс» (порошок) (ОДС ННЦ «ІЕКВМ»; експериментальний зразок) у дозі $1 \text{ г}/10 \text{ кг}$ маси тіла з кормом. Поросята четвертої контрольної групи (інвазовані) лікувальних препаратів не отримували.

За результатами загальноклінічних спостережень, після застосування еймеріостатиків у поросят, інвазованих ізоспорами та криптоспоридіями, побічних ефектів і ускладнень не було виявлено.

До лікування ураженість поросят *I. suis* в усіх групах була в межах від $19,3 \pm 0,2$ до $22,6 \pm 0,4$ ооцист в 10 полях зору мікроскопа, а *C. suis* на рівні $38,1 \pm 0,2$ – $40,1 \pm 0,2$ ооцист в 10 полях зору мікроскопа (табл. 3.15).

У першій дослідній групі поросят після лікування препаратом Турил 5 % на 14 добу інтенсивність *I. suis* зменшилась до $3,9 \pm 0,1$ ооцист в

10 п. з. м., тобто на 98,2 %, а на 28 добу їх не реєстрували, тоді як інтенсивність *C. suis* на 14 добу зменшилась до $16,1 \pm 0,1$ ооцист в 10 п. з. м. (на 57,7 %), а на 28 добу була ще на рівні $7,4 \pm 0,2$ ооцисти в 10 п. з. м.

Таблиця 3.15

Інтенсивність *I. suis* і *C. suis* при лікуванні поросят (n=9, $M \pm m$)

Доби	Збудник	Групи поросят, яким застосовували			Контроль
		Турил 5 %	Бровітакокцид	Ампролев-плюс	
		Ураженість, ооцист в 10 полях зору мікроскопа			
до	<i>I. suis</i>	22,6 ± 0,4	21,8 ± 0,5	20,5 ± 0,3	19,3 ± 0,2
лікування	<i>C. suis</i>	38,1 ± 0,2	39,2 ± 0,3	40,1 ± 0,2	38,2 ± 0,5
7-а	<i>I. suis</i>	15,4 ± 0,3	12,6 ± 0,2	11,6 ± 0,2	22,5 ± 0,5
	<i>C. suis</i>	30,1 ± 0,2	22,4 ± 0,1	20,1 ± 0,3	41,6 ± 0,4
14-а	<i>I. suis</i>	3,9 ± 0,1	—	5,1 ± 0,1	22,9 ± 0,2
	<i>C. suis</i>	16,1 ± 0,5	8,2 ± 0,1	—	44,1 ± 0,3
28-а	<i>I. suis</i>	—	—	—	23,2 ± 0,2
	<i>C. suis</i>	7,4 ± 0,2	3,5 ± 0,2	—	39,4 ± 0,3

У другій дослідній групі поросят після лікування Бровітакокцидом на 14 і 28 доби *I. suis* не реєстрували. Інвазованість поросят *C. suis* на 7 добу становила $22,4 \pm 0,1$ ооцист в 10 п. з. м., на 14 добу зменшилась до $8,2 \pm 0,1$ ооцист в 10 п. з. м. (на 79,1 %), а на 28 добу виявляли лише $3,5 \pm 0,2$ ооцист в 10 п. з. м.

Найкращі показники щодо зниження інтенсивності інвазії отримані у третій групі поросят, яких лікували препаратом Ампролев-плюс. На 7 добу після лікування інтенсивність *I. suis* зменшилась в 1,8 разу, а *C. suis* в 2 рази. На 14 добу реєстрували лише $5,1 \pm 0,1$ ооцист *I. suis* в 10 п. з. м., а ооцисти *C. suis* не виявляли.

У контрольній групі поросят інтенсивність ізоспорозу упродовж дослідів збільшилась з $19,3 \pm 0,2$ ооцист в 10 п. з. м. до $23,2 \pm 0,2$ ооцист в

10 п. з. м., а інтенсивність криптоспоридіозу — з $38,2 \pm 0,5$ ооцист в 10 п. з. м. до $44,1 \pm 0,3$ ооцист в 10 п. з. м.

Отже, на 28 добу лікування інтенсефективність усіх препаратів за *I. suis* склала 100 %, тоді як за *C. suis* лише Ампролев-плюс проявив 100 % інтенсефективність на 14 добу, а Бровітакокцид — 91,1 % і Турил 5 % — 80,6 % на 28 добу.

Після лікування поросят першої дослідної групи препаратом Турил 5 % на 14 добу з 9 інвазованих лише у фекаліях одного поросяти реєстрували ооцисти *I. suis*, а на 28 добу поросят, уражених *I. suis* не реєстрували, тобто екстенсефективність препарату склала 100 %. Від криптоспоридій на 14 добу після лікування звільнилось лише 3 поросяти, тобто екстенсивність інвазії становила 66,7 %, на 28 добу зменшилась до 55,6 % і ефективність препарату склала лише 44,4 % (табл. 3.16).

Таблиця 3.16

Динаміка інвазованості поросят ізоспорами та криптоспоридіями після застосування препаратів (n=9)

Групи тварин	Збудник	ЕІ, %				ЕЕ, % препарату		
		доба				доба		
		3-а	7-а	14-а	28-а	7-а	14-а	28-а
І дослідна	<i>I. suis</i>	100	22,2	11,1	—	77,8	88,9	100
	<i>C. suis</i>	100	100	66,7	55,6	—	33,3	44,4
II дослідна	<i>I. suis</i>	100	33,3	—	—	66,7	100	100
	<i>C. suis</i>	100	77,8	33,3	11,1	22,2	66,7	88,9
III дослідна	<i>I. suis</i>	100	44,4	11,1	—	55,6	88,9	100
	<i>C. suis</i>	100	33,3	—	—	66,7	100	100
контрольна	<i>I. suis</i>	100	100	100	100	—	—	—
	<i>C. suis</i>	100	100	100	100	—	—	—

У другій дослідній групі поросят, яких лікували Бровітакокцидом екстенсефективність препарату вже на 14 добу становила 100 % за ізоспорозу. Від ооцист криптоспоридій на 14 добу звільнилось 6 поросят і екстенсивність інвазії склала 33,3 %, а на 28 добу лише у одного поросяти реєстрували ооцисти *C. suis*, тобто ефективність препарату склала 88,9 %.

У третій дослідній групі на 14 добу від *C. suis* звільнились усі 9 поросят, а від *I. suis* — 8 поросят, тобто екстенсефективність комплексного препарату Ампролев-плюс склала 100 % і 88,9 % відповідно. На 28 добу після лікування виділення ооцист *I. suis* та *C. suis* не реєстрували. Таким чином, екстенсефективність препарату склала 100 %.

В контрольній групі упродовж всього досліді реєстрували виділення поросятами ооцист *I. suis* та *C. suis* з високою інтенсивністю.

Отже, за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу поросят Ампролев-плюс проявив 100 % ефективність. Ефективність Турилу 5 % і Бровітакокциду склала 100 % за ізоспорозу, тоді як за криптоспоридіозу лише 44,4 % та 88,9 % відповідно.

Результати досліджень опубліковано в наукових працях:

1. Богач О. М., Богач М. В. Ефективність лікування спонтанного змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу поросят. *Науково-технічний бюлетень Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин*. 2024. Вип. 25, № 1. С. 24–29. DOI: <https://doi.org/10.36359/scivp.2024-25-1.03>. [248]

2. Богач О. М. Лікувально-профілактичні заходи за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу поросят. *VetBioConnect*: тези доповідей онлайн-конференції аспірантів і молодих вчених у сфері Єдиного здоров'я та біотехнології, м. Харків, 3–4 червня 2024 р. Харків, 2024. С. 11–14. URL: https://www.iekvm.kharkov.ua/documents/VetBioConnect_2024_theses.pdf. [249]

3. Bohach O. Problem protozoa of piglets, means of their chemotherapy and prevention. *Deutsche Internationale Zeitschrift für Zeitgenössische Wissenschaft*. 2024. Vol. 72. P. 71–74. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10532709>. [252]

3.8 Вплив еймеріостатиків на морфологічні показники крові поросят за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу

3.8.1 Морфологічні показники крові поросят при лікуванні Турилом 5 % за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу

Наступним етапом роботи було визначити дію еймеріостатиків на показники крові поросят. За принципом аналогів було сформовано дві дослідні групи поросят 30-добового віку, інвазовані *Isospora suis* і *Cryptosporidium* spp. та контрольну групу — не інвазовані (n=10). Контроль ефективності дії еймеріостатиків проводили за морфологічними показниками крові. Для дослідження кров у поросят відбирали до застосування препаратів та на 7, 14 і 28 доби після лікування. У контрольній групі поросят упродовж всього періоду досліджень вміст гемоглобіну був в межах від $101,5 \pm 0,5$ г/л до $102,0 \pm 0,5$ г/л (табл. 3.17).

У дослідній групі поросят вміст гемоглобіну до застосування препарату становив $92,5 \pm 0,7$ г/л, що на 8,5 % менше, порівняно до контролю. На 14 добу після лікування показник підвищився лише на 4,2 % і становив $96,4 \pm 0,5$ г/л. На 28 добу вміст гемоглобіну вірогідно ($p < 0,001$) зріс на 9,7 % та склав $101,5 \pm 0,9$ г/л, порівняно до лікування, тобто наблизився до показника в контрольній групі поросят.

Кількість еритроцитів у контрольній групі поросят була в межах $4,5 \pm 0,1$ Т/л — $4,6 \pm 0,2$ Т/л, а в дослідній групі тварин до лікування показник був на 13,0 % меншим і становив $4,0 \pm 0,1$ Т/л. На 14 добу досліду кількість еритроцитів вірогідно ($p < 0,05$) зросла на 7,5 % і становила $4,3 \pm 0,1$ Т/л, порівняно до лікування. На 28 добу після лікування показник був як і в контрольній групі поросят і становив $4,5 \pm 0,2$ Т/л.

Таблиця 3.17

**Вплив Турилу 5 % на морфологічні показники крові поросят за
змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу ($M \pm m$, $n=10$)**

Показники	Групи тварин	До лікування	Після лікування, доба		
			7-а	14-а	28-а
Гемоглобін, г/л	контрольна	101,1 \pm 0,5	101,5 \pm 0,5	102,2 \pm 0,6	102,0 \pm 0,5
	дослідна	92,5 \pm 0,7	91,7 \pm 0,2 [*]	96,4 \pm 0,5 ^{***}	101,5 \pm 0,9 ^{***}
Еритроцит, Т/л	контрольна	4,6 \pm 0,2	4,5 \pm 0,1	4,6 \pm 0,2	4,6 \pm 0,1
	дослідна	4,0 \pm 0,1	4,0 \pm 0,2	4,3 \pm 0,1 [*]	4,5 \pm 0,2 [*]
Лейкоцити, г/л	контрольна	13,7 \pm 1,4	13,9 \pm 1,1	13,8 \pm 0,9	13,9 \pm 1,0
	дослідна	16,3 \pm 0,2	17,0 \pm 0,5 [*]	15,5 \pm 0,6 [*]	13,8 \pm 1,8 [*]
Лейкограма, %					
Базофіли	контрольна	—	—	—	—
	дослідна	—	—	—	—
Еозинофіли	контрольна	0,5 \pm 0,1	0,5 \pm 0,1	0,6 \pm 0,2	0,6 \pm 0,1
	дослідна	0,8 \pm 0,4	0,9 \pm 0,1 [*]	0,7 \pm 0,1 [*]	0,6 \pm 0,2
Юні нейтрофіли	контрольна	—	—	—	—
	дослідна	—	—	—	—
Паличкоядерні нейтрофіли	контрольна	1,6 \pm 0,5	1,5 \pm 0,3	1,6 \pm 0,1	1,6 \pm 0,2
	дослідна	2,7 \pm 0,3	2,8 \pm 0,5 [*]	2,0 \pm 1,1 [*]	1,7 \pm 0,3 [*]
Сегментоядерні нейтрофіли	контрольна	31,0 \pm 2,3	30,9 \pm 1,2	31,2 \pm 1,6	31,1 \pm 1,3
	дослідна	36,4 \pm 1,8	37,2 \pm 1,1 [*]	35,0 \pm 0,9 [*]	32,2 \pm 0,5 [*]
Лімфоцити	контрольна	58,9 \pm 3,1	59,0 \pm 2,5	59,1 \pm 2,0	58,8 \pm 1,5
	дослідна	54,7 \pm 1,6	53,8 \pm 0,9 [*]	55,4 \pm 1,0 [*]	58,0 \pm 0,7 [*]
Моноцити	контрольна	8,0 \pm 0,5	8,1 \pm 0,3	7,5 \pm 0,2	7,9 \pm 0,5
	дослідна	5,4 \pm 0,2	5,3 \pm 0,1 [*]	6,9 \pm 0,4 ^{**}	7,5 \pm 0,2 ^{***}
ЛП	контрольна	0,89	0,84	0,84	0,84
	дослідна	1,42	1,45	1,10	0,92

Примітка: * — $p < 0,05$, ** — $p < 0,01$, *** — $p < 0,001$ порівняно до лікування

До лікування у дослідній групі поросят реєстрували підвищення кількості лейкоцитів на 19,0 %, порівняно до клінічно здорових тварин, що вказує на наявність запальних процесів.

На 14 добу показник вірогідно ($p < 0,05$) зменшився на 4,9 % і становив $13,8 \pm 0,9$ г/л, а на 28 добу реєстрували зниження на 15,3 % ($p < 0,05$) ($13,8 \pm 1,8$ г/л), порівняно до контролю ($13,9 \pm 1,0$ г/л), тобто в організмі поросят зменшилися запальні процеси.

Після лікування на 14 добу в лейкограмі дослідної групи поросят вірогідно ($p < 0,05$) зменшилася кількість еозинофілів на 12,5 % ($0,7 \pm 0,1$ %), порівняно до лікування ($0,8 \pm 0,4$ %), а на 28 добу показник був як і в клінічно здорових поросят і становив $0,6 \pm 0,2$ %.

До лікування кількість паличкоядерних нейтрофілів була на 68,8 % більша, ніж у контрольній групі поросят. Вже на 14 добу після лікування показник вірогідно ($p < 0,05$) зменшився на 25,9 % і склав $2,0 \pm 1,1$ % проти $2,7 \pm 0,3$ % до лікування. На 28 добу реєстрували зменшення на 37 % і кількість паличкоядерних нейтрофілів була на рівні як і в клінічно здорових поросят — $1,7 \pm 0,3$ %.

Кількість сегментоядерних нейтрофілів упродовж досліду також поступово зменшувалась на 14 добу на 3,8 % і на 28 добу — на 11,5 %, що свідчить про стабілізацію стану організму.

У інвазованих поросят кількість лейкоцитів була на 7,1 % менше, ніж у клінічно здорових і становила $54,7 \pm 1,6$ % проти $58,9 \pm 3,1$ %. Після лікування на 14 добу реєстрували незначне ($p < 0,05$) підвищення показника на 1,3 %, а на 28 добу — на 6 % ($58,0 \pm 0,7$ %, $p < 0,05$), порівняно до лікування і кількість лейкоцитів була майже як і в контрольній групі поросят ($58,8 \pm 1,5$ %). Слід зазначити, що якщо зменшується рівень сегментоядерних нейтрофілів, але збільшується кількість лімфоцитів це свідчить про зміну імунної відповіді організму.

При цьому у інвазованих поросят до лікування реєстрували також зменшення кількості моноцитів на 32,5 %, порівняно до клінічно здорових,

проте на 14 добу після лікування їх кількість збільшилася на 27,8 %, а на 28 добу — 38,9 % і становила $6,9 \pm 0,4$ % та $7,5 \pm 0,2$ % відповідно, порівняно з показником до лікування $5,4 \pm 0,2$ %.

У поросят, за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу, лейкоцитарний індекс інтоксикації становив 1,42 ум. од., що вказує на виражену тяжкість запального процесу в організмі. Після лікування на 28 добу він зменшився на 35,2 % і становив 0,92 ум. од., проте був на 9,5 % більшим, ніж у клінічно здорових ($0,84$ ум. од.).

Отже, після застосування Турилу 5 % за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу поросят морфологічні показники крові наблизились до показників контролю на 28 добу.

3.8.2 Морфологічні показники крові поросят при лікуванні Бровітаксидом за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу

При дослідженні морфологічних показників крові у поросят дослідної групи вірогідне ($p < 0,001$) збільшення вмісту гемоглобіну на 8,3 % ($101,5 \pm 0,9$ г/л) реєстрували на 28 добу і показник наблизився до контролю ($102,0 \pm 0,5$ г/л) (табл. 3.18).

Кількість еритроцитів у інвазованих поросят була на 15,2 % нижче, ніж у клінічно здорових тварин. Вже на 14 добу показник вірогідно ($p < 0,05$) зріс на 12,8 % і склав $4,4 \pm 0,5$ Т/л проти $3,9 \pm 0,3$ Т/л до лікування та наблизився до показника у контрольній групі поросят — $4,6 \pm 0,2$ Т/л.

Відновлення кількості лейкоцитів реєстрували на 28 добу після лікування і показник склав $13,5 \pm 0,9$ г/л ($p < 0,01$), що на 20,6 % менше, ніж до лікування ($17,0 \pm 0,1$ г/л).

В лейкограмі кількість еозинофілів поступово зменшувалась з $0,8 \pm 0,2$ % до лікування до $0,6 \pm 0,1$ % на 14 добу досліді і наблизилась до показника в контрольній групі поросят ($0,6 \pm 0,2$ %).

Таблиця 3.18

**Вплив Бровітакокциду на морфологічні показники крові поросят за
змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу ($M \pm m$, $n=10$)**

Показники	Групи тварин	До лікування	Після лікування, доба		
			7-а	14-а	28-а
Гемоглобін, г/л	контрольна	101,1 ± 0,5	101,5 ± 0,5	102,2 ± 0,6	102,0 ± 0,5
	дослідна	93,7 ± 0,9	93,1 ± 0,5 [*]	99,4 ± 0,2 ^{***}	101,5 ± 0,8 ^{***}
Еритроцити, Т/л	контрольна	4,6 ± 0,2	4,5 ± 0,1	4,6 ± 0,2	4,6 ± 0,1
	дослідна	3,9 ± 0,3	4,2 ± 0,2 [*]	4,4 ± 0,5 [*]	4,5 ± 0,6 [*]
Лейкоцити, г/л	контрольна	13,7 ± 1,4	13,9 ± 1,1	13,8 ± 0,9	13,9 ± 1,0
	дослідна	17,0 ± 0,1	16,9 ± 0,5 [*]	14,5 ± 0,5 ^{***}	13,5 ± 0,9 ^{**}
Лейкограма, %					
Базофіли	контрольна	—	—	—	—
	дослідна	—	—	—	—
Еозинофіли	контрольна	0,5 ± 0,1	0,5 ± 0,1	0,6 ± 0,2	0,6 ± 0,1
	дослідна	0,8 ± 0,2	0,7 ± 0,5 [*]	0,6 ± 0,1	0,5 ± 0,1 [*]
Юні нейтрофіли	контрольна	—	—	—	—
	дослідна	—	—	—	—
Паличкоядерні нейтрофіли	контрольна	1,6 ± 0,5	1,5 ± 0,3	1,6 ± 0,1	1,6 ± 0,2
	дослідна	2,6 ± 0,9	2,1 ± 0,6 [*]	1,8 ± 0,5 [*]	1,5 ± 0,4 [*]
Сегментоядерні нейтрофіли	контрольна	31,0 ± 2,3	30,9 ± 1,2	31,2 ± 1,6	31,1 ± 1,3
	дослідна	37,2 ± 1,1	33,6 ± 0,9 ^{**}	31,4 ± 1,2 ^{**}	31,2 ± 0,6 ^{***}
Лімфоцити	контрольна	58,9 ± 3,1	59,0 ± 2,5	59,1 ± 2,0	58,8 ± 1,5
	дослідна	54,2 ± 1,2	57,7 ± 1,0 [*]	58,8 ± 0,7 ^{**}	59,0 ± 0,5 ^{**}
Моноцити	контрольна	8,0 ± 0,5	8,1 ± 0,3	7,5 ± 0,2	7,9 ± 0,5
	дослідна	5,2 ± 0,1	5,9 ± 0,5 [*]	7,4 ± 0,9 [*]	7,8 ± 0,2 ^{***}
ЛП	контрольна	0,89	0,84	0,84	0,84
	дослідна	1,43	1,08	0,93	0,85

Примітка: ^{*} — $p < 0,05$, ^{**} — $p < 0,01$, ^{***} — $p < 0,001$ порівняно до лікування

У інвазованих поросят кількість паличкоядерних нейтрофілів була високою — $2,6 \pm 0,9 \%$. Вже на 14 добу після застосування препарату показник вірогідно ($p < 0,05$) знизився на $30,8 \%$ ($1,8 \pm 0,5 \%$) і лише на 28 добу склав $1,5 \pm 0,4 \%$ і наблизився до показника контролю ($1,6 \pm 0,2 \%$), що вказує на зниження запального процесу, що є наслідком знищення збудника інвазії. При цьому організм перестає потребувати активної імунної відповіді і кількість нейтрофілів повертається до норми.

Кількість сегментоядерних нейтрофілів до лікування була на 20% більша, ніж у клінічно здорових поросят і склала $37,2 \pm 1,1 \%$ проти $31,0 \pm 2,3 \%$. На 14 добу реєстрували вірогідне ($p < 0,01$) зменшення показника на $15,6 \%$ ($31,4 \pm 1,2 \%$) і наближення його до показника у клінічно здорових поросят ($31,2 \pm 1,6 \%$).

Кількість лімфоцитів у дослідній групі поросят до лікування була на 8% менше ($54,2 \pm 1,2 \%$), ніж у контрольній групі ($58,9 \pm 3,1 \%$) і лише на 14 добу вірогідно ($p < 0,01$) збільшилась на $8,5 \%$ і склала $58,8 \pm 0,7 \%$, тобто наблизилась до показника контролю $59,1 \pm 2,0 \%$. Збільшення лімфоцитів є ознакою активізації імунної системи після знищення збудника. Після лікування організм продовжує боротися з залишковими токсинами паразитів або інфекційними ускладненнями, що сприяє підвищенню кількості лімфоцитів.

У інвазованих поросят кількість моноцитів до лікування була на 35% менше, ніж у клінічно здорових. Вірогідне ($p < 0,05$) збільшення моноцитів реєстрували на 14 добу після лікування і показник склав $7,4 \pm 0,9 \%$ і наблизився до показника у контрольній групі — $7,5 \pm 0,2 \%$. Моноцити є клітинами фагоцитозу, тобто вони поглинають і знешкоджують залишки паразитів, токсини та продукти розпаду тканин, які могли утворитися внаслідок інвазії. Підвищення моноцитів вказує на активний процес очищення організму після лікування.

Після лікування інвазованих поросят Бровітакокцидом лейкоцитарний індекс інтоксикації на 14 добу зменшився на 35% і становив $0,93$ ум. од.,

порівняно до лікування — 1,43 ум. од. Вже на 28 добу він наблизився до показника в контрольній групі поросят і склав 0,85 ум. од.

Таким чином, при застосуванні препарату Бровітаксид для лікування змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу у поросят відновлення морфологічних показників крові реєстрували переважно на 14 добу, а окремі показники на 28 добу.

3.8.3 Морфологічні показники крові поросят при лікуванні Ампролем-плюс за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу

При з'ясуванні морфологічних показників крові поросят після лікування Ампролем-плюс встановлено, що вміст гемоглобіну на 14 добу вірогідно ($p < 0,001$) збільшився на 7,2 % і склав $99,8 \pm 0,5$ г/л, порівняно до лікування ($93,1 \pm 0,9$ г/л) (табл. 3.19).

На 28 добу показник збільшився на 9,8 % і склав $102,2 \pm 1,2$ г/л ($p < 0,001$) та наблизився до показника контрольної групи тварин ($102,0 \pm 0,5$ г/л). Збільшення гемоглобіну після лікування є позитивним показником, який свідчить про відновлення організму після анемії через пошкодження тканин кишківника. Після ефективного лікування організм починає відновлювати запаси заліза і підвищує продукцію еритроцитів, що призводить до збільшення рівня гемоглобіну.

В дослідній групі поросят кількість еритроцитів вірогідно ($p < 0,05$) збільшилася на 15,4 % на 14 добу до $4,5 \pm 0,1$ Т/л, проти $3,9 \pm 0,5$ Т/л до лікування і наблизилась до показника в контрольній групі — $4,6 \pm 0,2$ Т/л.

Кількість лейкоцитів на 14 добу суттєво ($p < 0,001$) зменшилась на 18,7 % і склала $13,9 \pm 0,5$ г/л, порівняно до лікування ($17,1 \pm 0,3$ г/л) та була на рівні показника в контрольній групі поросят — $13,8 \pm 0,9$ г/л. Це вказує на те, що після ефективного лікування і завершення запального процесу потреба в підвищеній кількості лейкоцитів зменшується і їх рівень повертається до норми.

Таблиця 3.19

**Вплив Ампролеву-плюс на морфологічні показники крові поросят за
змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу ($M \pm m$, $n=10$)**

Показники	Групи тварин	До лікування	Після лікування, доба		
			7-а	14-а	28-а
Гемоглобін, г/л	контрольна	101,1 \pm 0,5	101,5 \pm 0,5	102,2 \pm 0,6	102,0 \pm 0,5
	дослідна	93,1 \pm 0,9	93,0 \pm 1,1*	99,8 \pm 0,5***	102,2 \pm 1,2***
Еритроцити, Т/л	контрольна	4,6 \pm 0,2	4,5 \pm 0,1	4,6 \pm 0,2	4,6 \pm 0,1
	дослідна	3,9 \pm 0,5	4,0 \pm 0,2*	4,5 \pm 0,1*	4,6 \pm 0,4*
Лейкоцити, г/л	контрольна	13,7 \pm 1,4	13,9 \pm 1,1	13,8 \pm 0,9	13,9 \pm 1,0
	дослідна	17,1 \pm 0,3	16,8 \pm 1,2*	13,9 \pm 0,5***	13,8 \pm 0,9**
Лейкограма, %					
Базофіли	контрольна	—	—	—	—
	дослідна	—	—	—	—
Еозинофіли	контрольна	0,5 \pm 0,1	0,5 \pm 0,1	0,6 \pm 0,2	0,6 \pm 0,1
	дослідна	0,9 \pm 0,2	0,7 \pm 0,1*	0,5 \pm 0,1*	0,5 \pm 0,2*
Юні нейтрофіли	контрольна	—	—	—	—
	дослідна	—	—	—	—
Паличкаядерні нейтрофіли	контрольна	1,6 \pm 0,5	1,5 \pm 0,3	1,6 \pm 0,1	1,6 \pm 0,2
	дослідна	2,6 \pm 0,8	2,0 \pm 0,5*	1,6 \pm 0,2*	1,5 \pm 0,3*
Сегментоядерні нейтрофіли	контрольна	31,0 \pm 2,3	30,9 \pm 1,2	31,2 \pm 1,6	31,1 \pm 1,3
	дослідна	37,2 \pm 0,7	32,8 \pm 0,9*	31,5 \pm 1,1*	31,1 \pm 0,2
Лімфоцити	контрольна	58,9 \pm 3,1	59,0 \pm 2,5	59,1 \pm 2,0	58,8 \pm 1,5
	дослідна	54,0 \pm 1,2	58,5 \pm 1,0*	59,2 \pm 0,6*	58,9 \pm 0,7*
Моноцити	контрольна	8,0 \pm 0,5	8,1 \pm 0,3	7,5 \pm 0,2	7,9 \pm 0,5
	дослідна	5,3 \pm 0,2	6,0 \pm 0,5**	7,2 \pm 0,1*	8,0 \pm 0,2*
ЛП	контрольна	0,89	0,84	0,84	0,84
	дослідна	1,36	1,0	0,91	0,85

Примітка: * — $p < 0,05$, ** — $p < 0,01$, *** — $p < 0,001$ порівняно до лікування

В лейкограмі кількість еозинофілів відновилася на 14 добу і склала $0,5 \pm 0,1 \%$, проти $0,9 \pm 0,2 \%$ до лікування. Кількість паличкоядерних нейтрофілів була високою — $2,6 \pm 0,8 \%$, на 7 добу вірогідно ($p < 0,05$) зменшилась на 23,1 % ($2,0 \pm 0,5 \%$), а на 14 добу досягла показника у контрольній групі поросят і склала $1,6 \pm 0,2 \%$ ($p < 0,05$).

Кількість сегментоядерних нейтрофілів до лікування була на високому рівні і становила $37,2 \pm 0,7 \%$ проти $31,0 \pm 2,3 \%$ у контрольній групі поросят. На 7 добу після лікування реєстрували вірогідне ($p < 0,05$) зменшення на 11,8 % ($32,8 \pm 0,9 \%$). На 14 добу показник знизився на 15,3 % ($31,5 \pm 1,1 \%$, $p < 0,05$) і наблизився до показника в контрольній групі — $31,2 \pm 1,6 \%$.

Інвазії спричиняють стрес у тварин, що часто супроводжується пригніченням імунітету. Після успішного лікування відбувається активізація імунної системи, включно зі збільшенням кількості лімфоцитів. До лікування кількість лімфоцитів становила $54,0 \pm 1,2 \%$, а вже на 14 добу вірогідно ($p < 0,05$) збільшилася на 9,6 % і склала $59,2 \pm 0,6 \%$ та була на рівні з показником у контрольній групі тварин — $59,1 \pm 2,0 \%$.

Кількість моноцитів до лікування була на 33,8 % менше, ніж у клінічно здорових поросят. Вже на 14 добу після лікування показник вірогідно ($p < 0,05$) збільшився на 35,8 % і склав $7,2 \pm 0,1 \%$, тоді як у клінічно здорових тварин він був $7,5 \pm 0,2 \%$.

Ефективність запропонованої схеми лікування підтверджується підвищенням рівня гемоглобіну на 14 добу, усуненням еозинофільного лейкоцитозу, а також нормалізацією кількості сегментоядерних і паличкоядерних нейтрофілів до меж фізіологічної норми. Крім того, менш виражена імуносупресія відображається змінами рівнів лімфоцитів і моноцитів.

Таким чином, застосування еймеріостатиків сприяє відновленню стану організму, що підтверджується змінами у морфологічному складі крові поросят. Однак найшвидші та найбільш виражені покращення (вже на

14 добу лікування) спостерігалися у тварин, які отримували препарат Ампролев-плюс.

Результати досліджень опубліковано в науковій праці:

1. Богач О. М., Богач М. В. Вплив еймеріостатиків на морфологічні показники крові поросят за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу. *Scientific Progress & Innovations*. 2024. Вип. 27, № 3. С. 70–74. DOI: <https://doi.org/10.31210/spi2024.27.03.11>. [250]

3.9 Вплив еймеріостатиків на біохімічні показники сироватки крові поросят за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу

3.9.1 Біохімічні показники сироватки крові поросят при лікуванні Турилом 5 % за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу

Кокцидіостатики відіграють ключову роль у лікуванні ізоспорозу у поросят, сприяючи покращенню показників крові, нормалізації гематологічного та біохімічного профілів, а також загального стану тварин. Зниження паразитарного навантаження та супутніх симптомів допомагає імунній системі поросят відновитися і працювати ефективніше [238].

Результати біохімічного аналізу сироватки крові є найінформативнішими, оскільки відображають стан фізіологічних процесів і доповнюють дані про морфологічний склад крові.

У поросят за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу до лікування вміст загального білка був на 6,1 % менше, ніж у контрольній групі тварин. Лише на 28 добу після лікування показник вірогідно ($p < 0,05$) зріс на 5,3 % і склав $69,4 \pm 0,5$ г/л, проти $65,9 \pm 1,9$ г/л до лікування, проте був на 1,3 % меншим, ніж у контрольній групі поросят ($70,3 \pm 1,1$ г/л) (табл. 3.20).

Вміст альбумінів також вірогідно ($p < 0,001$) підвищився на 28 добу на 29,6 % і становив $34,6 \pm 0,3$ г/л, порівняно до лікування ($26,7 \pm 0,5$ г/л) за рахунок зниження вмісту глобулінів на 11,2 % ($34,8 \pm 1,0$ г/л, ($p < 0,05$)) проти $39,2 \pm 1,1$ г/л до застосування препарату.

Таблиця 3.20

Вплив Турилу 5 % на біохімічні показники сироватки крові поросят за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу ($M \pm m$, $n=10$)

Показники	Групи тварин	До лікування	Після лікування, доба		
			7-а	14-а	28-а
Загальний білок, г/л	контрольна	70,2 ± 2,3	70,9 ± 1,2	70,5 ± 0,9	70,3 ± 1,1
	дослідна	65,9 ± 1,9	66,9 ± 1,1 [*]	66,1 ± 0,7 [*]	69,4 ± 0,5 [*]
Альбуміни, г/л	контрольна	35,9 ± 1,2	36,1 ± 1,0	36,0 ± 0,5	36,2 ± 0,9
	дослідна	26,7 ± 0,5	26,6 ± 0,4 [*]	28,7 ± 0,2 ^{**}	34,6 ± 0,3 ^{***}
Глобуліни, г/л	контрольна	34,3 ± 0,4	34,8 ± 0,5	34,5 ± 0,8	34,1 ± 0,5
	дослідна	39,2 ± 1,1	40,3 ± 0,8 [*]	37,4 ± 0,2 [*]	34,8 ± 1,0 [*]
α-глобуліни, г/л	контрольна	10,8 ± 1,1	10,6 ± 1,2	10,7 ± 0,6	10,8 ± 0,8
	дослідна	11,7 ± 0,8	12,1 ± 0,1 [*]	11,9 ± 0,4 [*]	10,9 ± 0,2 [*]
β-глобуліни, г/л	контрольна	11,6 ± 0,9	11,9 ± 0,2	11,8 ± 0,1	11,7 ± 0,2
	дослідна	14,1 ± 1,2	14,4 ± 0,9 [*]	12,5 ± 1,0 [*]	11,8 ± 0,8 [*]
γ-глобуліни, г/л	контрольна	11,9 ± 2,1	12,3 ± 1,0	12,0 ± 0,9	11,6 ± 2,0
	дослідна	13,4 ± 1,3	13,8 ± 0,5 [*]	13,0 ± 0,6 [*]	12,1 ± 1,1 [*]
А/Г коефіцієнт	контрольна	1,0	1,0	1,0	1,0
	дослідна	0,7	0,7	0,8	1,0
АлАТ, Од/л	контрольна	51,2 ± 2,1	52,0 ± 0,4	51,6 ± 0,2	51,5 ± 0,8
	дослідна	80,9 ± 3,2	82,5 ± 1,6 [*]	70,1 ± 1,4 ^{**}	59,2 ± 0,5 ^{***}
АсАТ, Од/л	контрольна	65,5 ± 0,9	65,9 ± 1,1	65,7 ± 0,5	65,8 ± 0,2
	дослідна	71,2 ± 1,5	76,2 ± 0,2 ^{**}	70,1 ± 0,9 [*]	68,3 ± 0,5 [*]
ЦК, мг/см ³	контрольна	0,17 ± 0,01	0,17 ± 0,01	0,17 ± 0,01	0,17 ± 0,01
	дослідна	0,19 ± 0,01	0,20 ± 0,02 [*]	0,18 ± 0,01 [*]	0,16 ± 0,02 [*]

Примітка: * — $p < 0,05$, ** — $p < 0,01$, *** — $p < 0,001$ порівняно до лікування

Вміст γ-глобулінів упродовж лікування поступово зменшувався і коливався в межах від 12,1 ± 1,1 г/л до 13,4 ± 1,3 г/л. Проте, на 28 добу

реєстрували зниження вмісту β -глобулінів на 16,3 % ($11,8 \pm 0,8$ г/л, ($p < 0,05$)) порівняно до лікування ($14,1 \pm 1,2$ г/л) і α -глобулінів — на 6,8 % ($10,9 \pm 0,2$ г/л, ($p < 0,05$)), порівняно з показником до лікування ($11,7 \pm 0,8$ г/л). Після лікування запальний процес зменшується, що призводить до нормалізації рівня α - і β -глобулінів, які часто підвищуються при запаленні. Зниження γ -глобулінів (які є антитілами) свідчить про зменшення навантаження на імунну систему внаслідок усунення паразитів. Це означає, що організму більше не потрібно виробляти велику кількість антитіл у відповідь на інвазію.

У інвазованих поросят при ентеритах, спричинених ізоспорами і криптоспоридіями внаслідок втрати білка через кишківник та зниження синтезу альбумінів у печінці через інтоксикацію продуктами життєдіяльності паразитів А/Г коефіцієнт становив 0,7 ум. од., тоді як у клінічно здорових тварин показник був 1,0 ум. од. Відновлення гомеостазу в організмі поросят з дослідної групи реєстрували на 28 добу після лікування і А/Г коефіцієнт становив 1,0 ум. од.

Активність ферментів АлАт до лікування становила $80,9 \pm 3,2$ Од/л, що на 58 % більше, ніж у контрольній групі поросят ($51,2 \pm 2,1$ Од/л). На 14 добу після лікування показник вірогідно ($p < 0,01$) знизився на 13,3 % і склав $70,1 \pm 1,4$ Од/л, а на 28 добу — на 26,8 % ($59,2 \pm 0,5$ Од/л, $p < 0,001$), порівняно до лікування.

Активність ферментів АсАТ після лікування також зменшувалась і на 28 добу показник становив $68,3 \pm 0,5$ Од/л, що на 4,1 % ($p < 0,05$) менше, ніж до лікування ($71,2 \pm 1,5$ Од/л) і наблизився до показника у контрольній групі поросят — $65,8 \pm 0,2$ Од/л.

Концентрація ЦК на 28 добу після лікування вірогідно ($p < 0,05$) зменшилася на 15,8 % і склала $0,16 \pm 0,02$ мг/см³ та наблизилась до показника у контрольній групі — $0,17 \pm 0,01$ мг/см³.

Ефективність лікування поросят препаратом Турил 5 % за змішаного перебігу ізоспорозу та криптоспоридіозу підтверджується позитивними

змінами у біохімічному складі сироватки крові на 28 добу після терапії: відновленням рівня загального білка, поступовою нормалізацією вмісту альбумінів і глобулінів, значним зниженням активності ферментів АсАТ та АлАТ, що свідчить про покращення функції печінки. Зменшення концентрації ЦК демонструє відсутність ушкоджень стінок кишечника, спричинених ізоспорами та криптоспоридіями, підтверджуючи лікувальну ефективність препарату.

3.9.2 Біохімічні показники сироватки крові поросят при лікуванні Бровітакокцидом за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу

Після застосування інвазованим поросят Бровітакокциду встановлено, що вміст загального білка почав відновлюватися на 14 добу і становив $69,3 \pm 0,8$ г/л ($p < 0,05$), що на 2,7 % більше, ніж до лікування ($67,5 \pm 1,9$ г/л) і на 28 добу — на 7,6 % (табл. 3.21).

Відновлення вмісту альбумінів реєстрували на 28 добу. Показник вірогідно ($p < 0,001$) збільшився на 36,5 % і становив $37,0 \pm 0,5$ г/л, порівняно до лікування ($27,1 \pm 0,5$ г/л). Збільшення вмісту альбумінів відбулося за рахунок зменшення вмісту глобулінів. До лікування показник становив $40,4 \pm 1,1$ г/л, на 14 добу зменшився на 8,2 % ($37,1 \pm 0,9$ г/л, $p < 0,05$), а на 28 добу — на 11,9 % ($35,6 \pm 1,0$ г/л, $p < 0,01$) і наблизився до показника в контрольній групі поросят — $34,1 \pm 0,5$ г/л.

Вміст α -глобулінів упродовж дослідження зменшився з $12,7 \pm 0,8$ г/л до $11,3 \pm 0,2$ г/л, що склало 11,0 % ($p < 0,05$), β -глобулінів — на 19,6 % ($11,5 \pm 0,2$ г/л, $p < 0,05$), порівняно до лікування ($14,3 \pm 1,2$ г/л), а γ -глобулінів — лише на 4,5 %. β -глобуліни включають білки гострої фази, які активно виробляються під час запальних процесів. Після лікування запальний процес у кишечнику зменшується, що призводить до зниження концентрації цих білків.

Таблиця 3.21

Вплив Бровітакокциду на біохімічні показники сироватки крові поросят за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу ($M \pm m$, $n=10$)

Показники	Групи тварин	До лікування	Після лікування, доба		
			7-а	14-а	28-а
Загальний білок, г/л	контрольна	70,2 ± 2,3	70,9 ± 1,2	70,5 ± 0,9	70,3 ± 1,1
	дослідна	67,5 ± 1,9	68,2 ± 0,5*	69,3 ± 0,8*	72,6 ± 1,0*
Альбуміни, г/л	контрольна	35,9 ± 1,2	36,1 ± 1,0	36,0 ± 0,5	36,2 ± 0,9
	дослідна	27,1 ± 0,5	26,8 ± 0,2*	32,2 ± 0,4***	37,0 ± 0,5***
Глобуліни, г/л	контрольна	34,3 ± 0,4	34,8 ± 0,5	34,5 ± 0,8	34,1 ± 0,5
	дослідна	40,4 ± 1,1	41,4 ± 1,2*	37,1 ± 0,9*	35,6 ± 1,0**
α-глобуліни, г/л	контрольна	10,8 ± 1,1	10,6 ± 1,2	10,7 ± 0,6	10,8 ± 0,8
	дослідна	12,7 ± 0,8	12,9 ± 0,5*	11,6 ± 0,2*	11,3 ± 0,2*
β-глобуліни, г/л	контрольна	11,6 ± 0,9	11,9 ± 0,2	11,8 ± 0,1	11,7 ± 0,2
	дослідна	14,3 ± 1,2	14,8 ± 0,7*	12,5 ± 0,5*	11,5 ± 0,2*
γ-глобуліни, г/л	контрольна	11,9 ± 2,1	12,3 ± 1,0	12,0 ± 0,9	11,6 ± 2,0
	дослідна	13,4 ± 1,3	13,7 ± 1,1*	13,0 ± 0,8*	12,8 ± 0,5*
А/Г коефіцієнт	контрольна	1,0	1,0	1,0	1,0
	дослідна	0,7	0,6	0,9	1,0
АлАТ, Од/л	контрольна	51,2 ± 2,1	52,0 ± 0,4	51,6 ± 0,2	51,5 ± 0,8
	дослідна	82,9 ± 3,2	83,8 ± 1,2*	68,2 ± 0,6***	54,1 ± 0,5***
АсАТ, Од/л	контрольна	65,5 ± 0,9	65,9 ± 1,1	65,7 ± 0,5	65,8 ± 0,2
	дослідна	74,8 ± 1,5	75,3 ± 0,9*	70,1 ± 1,1*	66,2 ± 0,9***
ЦК, мг/см ³	контрольна	0,17 ± 0,01	0,17 ± 0,01	0,17 ± 0,01	0,17 ± 0,01
	дослідна	0,19 ± 0,01	0,20 ± 0,01*	0,17 ± 0,02*	0,17 ± 0,01*

Примітка: * — $p < 0,05$, ** — $p < 0,01$, *** — $p < 0,001$ порівняно до лікування

У клінічно здорових поросят А/Г коефіцієнт становив 1,0 ум. од. Інвазія стимулює імунну систему, що призводить до зростання вироблення

імуноглобулінів (глобулінової фракції), що також впливає на співвідношення альбумінів і глобулінів. До лікування А/Г коефіцієнт становив 0,6 ум. од. Після лікування інвазованих поросят на 14 добу він склав 0,9 ум. од., а на 28 добу був як і в здорових поросят — 1,0 ум. од. Лікування сприяє відновленню нормального функціонування печінки та інших органів, які відповідають за синтез білків-глобулінів.

У дослідній групі поросят на 14 добу після лікування активність ферментів АлАТ вірогідно ($p < 0,001$) зменшилася на 17,7 % ($68,2 \pm 0,6$ Од/л), а на 28 добу — на 34,8 % ($54,1 \pm 0,5$ Од/л), порівняно до лікування ($82,9 \pm 3,2$ Од/л). Зниження активності АлАТ свідчить про нормалізацію обмінних процесів, зокрема білкового та амінокислотного метаболізму у якому бере участь цей фермент та вказує на відновлення клітин печінки і зменшення запалення або пошкодження, спричиненого ізоспорами і криптоспоридіями.

Після лікування, коли патогенний вплив паразитів усувається, організм поступово очищується і це сприяє зменшенню пошкодження клітин, що виробляють АсАТ. Відновлення активності ферменту АсАт реєстрували на 28 добу після лікування і показник склав $66,2 \pm 0,9$ Од/л ($p < 0,001$), порівняно до лікування $74,8 \pm 1,5$ Од/л.

Відновлення концентрації ЦІК реєстрували починаючи з 14 доби після лікування. У інвазованих поросят показник становив $0,19 \pm 0,01$ мг/см³, а потім він знизився на 10,5 % і був як і в клінічно здорових — $0,17 \pm 0,02$ мг/см³.

Таким чином, позитивні зміни в біохімічному складі сироватки крові після лікування Бровітакоцидом були зареєстровані на 14 та 28 добу досліду. Спостерігалось підвищення вмісту загального білка на 7,6 % та альбумінів — на 36,5 %, а також зниження загальних глобулінів на 11,9 %, активності ферментів АлАТ — на 34,8 %, АсАТ — на 11,5 %, ЦІК — на 10,5 %.

3.9.3 Біохімічні показники сироватки крові поросят при лікуванні Ампролевом-плюс за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу

У сироватці крові поросят, інвазованих ізоспорами та криптоспоридіями, до застосування препарату Ампролев-плюс вміст загального білка становив $64,5 \pm 1,9$ г/л. На 14 добу після лікування цей показник вірогідно ($p < 0,05$) зріс на 9,3 % і досяг $70,5 \pm 0,5$ г/л, а на 28 добу дослідів майже зрівнявся з показником контрольної групи — $70,3 \pm 1,1$ г/л, склавши $71,0 \pm 0,5$ г/л, що на 10,1 % більше, ніж до лікування (табл. 3.22).

У дослідній групі поросят реєстрували вірогідне ($p < 0,001$) збільшення вмісту альбумінів на 14 добу на 38,6 % ($35,9 \pm 0,2$ г/л) і на 28 добу — на 40,5 % ($36,4 \pm 0,2$ г/л). У контрольній групі поросят показник становив $36,0 \pm 0,5$ г/л.

Вміст глобулінів відновився також на 14 добу і склав $34,6 \pm 0,4$ г/л ($p < 0,01$), що на 10,4 % менше, ніж до лікування ($38,6 \pm 1,1$ г/л) та наблизився до показника у контрольній групі поросят ($34,5 \pm 0,8$ г/л). Зниження загальних глобулінів відбулося завдяки зменшенню рівня α -глобулінів на 0,9 % ($10,9 \pm 0,5$ г/л, $p < 0,05$) та β -глобулінів на 13,7 % ($12,0 \pm 0,8$ г/л) на 14 добу, у порівнянні з показниками до лікування, які становили відповідно $25,9 \pm 0,5$ г/л та $13,9 \pm 1,2$ г/л.

Перед лікуванням рівень γ -глобулінів був підвищений через активацію імунної системи у відповідь на інвазію, а після лікування він наблизився до нормальних показників. Зменшення вмісту γ -глобулінів на 14,5 % також реєстрували на 14 добу і показник наблизився до показника в контрольній групі поросят $12,0 \pm 0,9$ г/л та склав $11,7 \pm 1,1$ г/л. Зменшення рівня глобулінів є маркером зниження патологічних процесів і відновлення гомеостазу після лікування.

Альбуміно-глобуліновий коефіцієнт відновився на 14 добу після лікування і склав як і в контрольній групі поросят 1,0 ум. од.

Таблиця 3.22

**Вплив Ампролеву-плюс на біохімічні показники сироватки крові
поросят за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу
($M \pm m$, $n=10$)**

Показники	Групи тварин	До лікування	Після лікування, доба		
			7-а	14-а	28-а
Загальний білок, г/л	контрольна	70,2 ± 2,3	70,9 ± 1,2	70,5 ± 0,9	70,3 ± 1,1
	дослідна	64,5 ± 1,9	64,7 ± 0,8*	70,5 ± 0,5**	71,0 ± 0,5**
Альбуміни, г/л	контрольна	35,9 ± 1,2	36,1 ± 1,0	36,0 ± 0,5	36,2 ± 0,9
	дослідна	25,9 ± 0,5	25,6 ± 0,9*	35,9 ± 0,2***	36,4 ± 0,2***
Глобуліни, г/л	контрольна	34,3 ± 0,4	34,8 ± 0,5	34,5 ± 0,8	34,1 ± 0,5
	дослідна	38,6 ± 1,1	39,1 ± 0,7*	34,6 ± 0,4**	34,6 ± 1,0*
α-глобуліни, г/л	контрольна	10,8 ± 1,1	10,6 ± 1,2	10,7 ± 0,6	10,8 ± 0,8
	дослідна	11,0 ± 0,8	11,2 ± 0,6*	10,9 ± 0,5*	10,7 ± 0,5*
β-глобуліни, г/л	контрольна	11,6 ± 0,9	11,9 ± 0,2	11,8 ± 0,1	11,7 ± 0,2
	дослідна	13,9 ± 1,2	14,0 ± 1,1*	12,0 ± 0,8*	12,5 ± 0,4*
γ-глобуліни, г/л	контрольна	11,9 ± 2,1	12,3 ± 1,0	12,0 ± 0,9	11,6 ± 2,0
	дослідна	13,7 ± 1,3	13,9 ± 0,5*	11,7 ± 1,1*	11,4 ± 0,9*
А/Г коефіцієнт	контрольна	1,0	1,0	1,0	1,0
	дослідна	0,7	0,6	1,0	1,0
АлАТ, Од/л	контрольна	51,2 ± 2,1	52,0 ± 0,4	51,6 ± 0,2	51,5 ± 0,8
	дослідна	79,6 ± 3,2	79,9 ± 2,1*	62,5 ± 0,4***	52,9 ± 0,5***
АсАТ, Од/л	контрольна	65,5 ± 0,9	65,9 ± 1,1	65,7 ± 0,5	65,8 ± 0,2
	дослідна	70,4 ± 1,5	71,5 ± 1,0*	68,2 ± 0,3*	66,3 ± 0,2*
ЦК, мг/см ³	контрольна	0,17 ± 0,01	0,17 ± 0,01	0,17 ± 0,01	0,17 ± 0,01
	дослідна	0,20 ± 0,01	0,20 ± 0,01	0,17 ± 0,01*	0,17 ± 0,01*

Примітка: * — $p < 0,05$, ** — $p < 0,01$, *** — $p < 0,001$ порівняно до лікування

У інвазованих поросят активність ферменту АлАт була на 55,5 % більше, ніж у клінічно здорових тварин. Вже на 14 добу показник вірогідно

($p < 0,001$) знизився на 21,5 % і становив $62,5 \pm 0,4$ Од/л, а на 28 добу наблизився до показника контрольної групи ($51,5 \pm 0,8$ Од/л) і склав $52,9 \pm 0,5$ Од/л. Активність ферментів АсАТ також поступово знижувалася на 3,1 % на 14 добу ($68,2 \pm 0,3$ Од/л, $p < 0,05$) та на 5,8 % на 28 добу ($66,3 \pm 0,2$ Од/л, $p < 0,05$), порівняно до лікування ($70,4 \pm 1,5$ Од/л). Зниження рівня АсАТ свідчить про нормалізацію метаболічних процесів у печінці та інших органах, які страждали від запального процесу чи гіпоксії через ураження, спричинені ізоспорами та криптоспоридіями.

Таким чином, на 14 добу після застосування препарату Ампролев-плюс у біохімічному складі сироватки крові поросят спостерігалось активне відновлення рівня загального білка, підвищення вмісту альбумінів і зниження загальних глобулінів. глобуліни, особливо α -глобуліни, включають білки гострої фази, які підвищуються при запаленні. Їх зниження вказує на зменшення інтенсивності запальних реакцій після лікування. Активність ферментів наблизилася до показників контрольної групи, а концентрація циркулюючих імунних комплексів поступово зменшувалася, що свідчить про відновлення організму після токсичного впливу ізоспор та криптоспоридій. Важливу роль у покращенні біохімічних показників відіграв імуностимулятор левамизол, який входить до складу Ампролеву-плюс, оскільки він сприяв активації імунної відповіді, нормалізації білкового обміну та прискоренню процесів регенерації, що сприяло загальному зміцненню організму поросят.

3.10 Ефективність еймеріостатиків за змішаного перебігу еймеріозу і балантидіозу поросят

Науковцями Одеської дослідної станції ННЦ «ІЕКВМ» було розроблено комплексний препарат з імуностимулюючою дією «Ампролев-плюс» для лікування молодняку дрібної та великої рогатої худоби за еймеріозу та криптоспоридіозу. Екстенсефективність за еймеріозу у телят становила 90 %, за криптоспоридіозу — 100 % [196].

Нами були проведені дослідження щодо з'ясування ефективності цього препарату за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу у поросят 30-добового віку. Встановлено, що при лікуванні змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу поросят 100 % ефективність Ампролев-плюс проявив на 14 добу проти *C. suis*, а на 28 добу і проти *I. suis*.

Однією із складових частин цього комплексного препарату є сульфадимезин, який широко застосовується у ветеринарії для лікування інфекційних захворювань, спричинених чутливими до нього мікроорганізмами, включаючи балантидіоз у свиней.

Метою подальших досліджень було з'ясувати ефективність Ампролеву-плюс за змішаного перебігу еймеріозу і балантидіозу поросят та провести порівняльну оцінку з Бровітакокцидом, який згідно настанови застосовується для лікування протозоозів тварин і птиці.

Дослідження з оцінки лікувальної ефективності еймеріостатиків при змішаному перебігу еймеріозу та балантидіозу у поросят проводили в господарстві ФОП «Манько» Роздільнянського району Одеської області. Ефективність препаратів оцінювали на 27 поросятах 50-добового віку породи «Велика біла», спонтанно інвазованих еймеріями та балантидіями, які були розподілені на дві дослідні та одну контрольну групу (n=9).

Поросят першої дослідної групи задавали препарат Бровітакокцид (порошок) (НВФ «Бровафарма») у лікувальній дозі 2 г/10 кг маси тіла з кормом упродовж 5 діб. Поросят другої дослідної групи задавали препарат Ампролев-плюс» (порошок) (ОДС ННЦ «ІЕКВМ»; експериментальний зразок) у дозі 1 г/10 кг маси тіла з кормом. Поросята третьої контрольної групи (інвазовані) лікувальних препаратів не отримували.

Ефективність препаратів визначали за результатами копроскопічних досліджень до застосування препаратів та на 7, 14 і 28 доби після лікування.

Після введення препаратів протягом 4 годин і потім щодня проводили спостереження за поведінкою та загальним станом тварин з дослідних та контрольної групи з метою виявлення можливої побічної дії. При

призначенні препарату з кормом контролювали поїдання кормолікарської суміші. Згідно з результатами загальноклінічних спостережень, застосування еймеріостатиків у поросят, інвазованих еймеріями та балантидіями, не спричинило побічних ефектів або ускладнень.

До лікування інтенсивність *Eimeria suis* у дослідних групах поросят була в межах $27,1 \pm 0,9$ — $27,9 \pm 2,3$ ооцист в 10 п. з. м., а *Balantidium coli* — коливалась від $28,9 \pm 0,5$ до $29,6 \pm 1,2$ ооцист в 10 п. з. м. (табл. 3.23).

Таблиця 3.23

**Інтенсивність еймеріозу і балантидіозу при лікуванні поросят
(n=9, M ± m)**

Доби	Збудник	Групи поросят, яким застосовували		контроль
		Бровітакоксид	Ампролев-плюс	
		Ураженість, ооцист в 10 п. з. м.		
до лікування	<i>Eimeria suis</i>	27,1 ± 0,9	27,9 ± 2,3	26,2 ± 1,1
	<i>Balantidium coli</i>	28,9 ± 0,5	29,6 ± 1,2	30,6 ± 0,5
7-а	<i>Eimeria suis</i>	22,4 ± 1,2	25,1 ± 0,9	26,9 ± 0,7
	<i>Balantidium coli</i>	25,6 ± 0,8	19,2 ± 0,5	28,4 ± 1,2
14-а	<i>Eimeria suis</i>	12,8 ± 0,5	14,5 ± 0,3	27,5 ± 0,5
	<i>Balantidium coli</i>	19,9 ± 0,2	3,9 ± 0,1	30,9 ± 1,0
28-а	<i>Eimeria suis</i>	—	—	28,1 ± 1,0
	<i>Balantidium coli</i>	8,7 ± 0,1	—	30,5 ± 0,8

У групі поросят, яким застосовували Бровітаксид, на 14 добу після лікування реєстрували $12,8 \pm 0,5$ ооцист *E. suis* в 10 п. з. м., а інтенсивність *B. coli* зменшилась до $19,9 \pm 0,2$ ооцист в 10 п. з. м. (на 31,1 %). На 28 добу після лікування ооцисти *E. suis* не реєстрували, а інтенсивність *B. coli* становила $8,7 \pm 0,1$ ооцист в 10 п. з. м.

У другій дослідній групі поросят, яких лікували Ампролем-плюс, інтенсивність *E. suis* зменшилась до $14,5 \pm 0,3$ ооцист в 10 п. з. м. (на 48,0 %),

а *B. coli* — до $3,9 \pm 0,1$ ооцист в 10 п. з. м. (на 86,8 %). На 28 добу після лікування виділення ооцист *E. suis* і *B. coli* не реєстрували.

У контрольній групі інвазованих поросят інтенсивність еймеріозу упродовж досліджу коливалась від $26,2 \pm 1,1$ ооцист в 10 п. з. м. до $28,1 \pm 1,0$ ооцист в 10 п. з. м., а інтенсивність балантидіозу — від $28,4 \pm 1,2$ ооцист в 10 п. з. м. до $30,9 \pm 1,0$ ооцист в 10 п. з. м.

Отже, на 28 добу після лікування інтенсефективність препарату Ампролев-плюс щодо збудників *Eimeria suis* та *Balantidium coli* склала 100 %, що свідчить про його високу протипаразитарну активність у разі змішаних інвазій, тоді як препарат «Бровітакокцид» продемонстрував 100 % інтенсефективність виключно щодо еймеріозу, підтверджуючи його специфічну спрямованість проти еймерій при однотипних інвазіях.

Після лікування поросят першої дослідної групи препаратом Бровітакокцид на 14 добу з 9 інвазованих тварин ооцисти *E. suis* було виявлено у фекаліях лише одного поросяти, а на 28 добу тварин, уражених еймеріями, не реєстрували, що свідчить про 100 % екстенсефективність препарату проти збудника еймеріозу. Щодо збудника балантидіозу *B. coli*, на 14 добу після лікування звільнення від інвазії відбулося лише у двох поросят, внаслідок чого екстенсивність інвазії знизилась до 77,8 %. На 28-му добу екстенсивність інвазії балантидіями зменшилася до 33,3 %, а ефективність препарату щодо цього збудника склала лише 66,7 %, що вказує на його обмежену дію проти балантидій порівняно з еймеріями (табл. 3.24).

У другій дослідній групі поросят, які отримували препарат «Ампролев-плюс», на 14-ту добу після лікування у фекаліях двох поросят було зареєстровано наявність ооцист *E. suis* та *B. coli*, що свідчило про персистенцію інвазії.

Таблиця 3.24

Динаміка інвазованості поросят еймеріями та балантидіями після застосування препаратів (n=9)

Групи тварин	Збудник	ЕІ, %				ЕЕ, % препарату		
		доба				доба		
		3-а	7-а	14-а	28-а	7-а	14-а	28-а
І дослідна	<i>E. suis</i>	100	66,7	11,1	–	33,3	88,9	100
	<i>B. coli</i>	100	100	77,8	33,3	–	22,2	66,7
II дослідна	<i>E. suis</i>	100	33,3	22,2	–	66,7	77,8	100
	<i>B. coli</i>	100	44,4	22,2	–	55,6	77,8	100
контрольна	<i>E. suis</i>	100	100	100	100	–	–	–
	<i>B. coli</i>	100	100	100	100	–	–	–

Таким чином, екстенсивність інвазії становила 22,2 %, а терапевтична ефективність препарату на цей момент досягла 77,8 %. На 28-му добу після лікування у фекаліях жодного з поросят ооцисти зазначених збудників не реєстрували, що свідчить про повне звільнення всіх 9 тварин від змішаної еймеріозно-балантидіозної інвазії. Отже, на завершальному етапі дослідження препарат продемонстрував 100 % ефективність щодо збудників *E. suis* та *B. coli*, підтверджуючи його високу протипаразитарну активність у разі змішаних інвазій.

3.11 Дезінвазійна дія *in vitro* ДЗПТ-2 у різних концентраціях на процес споруляції ооцист еймерій поросят

Ооцисти *Eimeria* є стійкими до впливу багатьох зовнішніх факторів (високих і низьких температур, вологи). Вони зберігають життєздатність у підстилці, ґрунті, кормі та воді. Профілактика та боротьба з еймеріозом включають важливий етап — дезінфекцію. Дезінфекція допомагає руйнувати ооцисти, запобігаючи подальшому зараженню тварин, також дозволяє мінімізувати ризики масового зараження, зберегти продуктивність та

уникнути економічних втрат. Дезінфекція приміщень, обладнання, інвентарю та підстилки сприяє зниженню кількості паразитів у середовищі, перериваючи їх життєвий цикл і зменшуючи ризик зараження нових тварин. Регулярна дезінфекція — це не лише метод боротьби з еймеріозом, а й частина загальної програми біобезпеки.

Комплексна профілактика, включно з дезінфекцією, зменшує необхідність використання медикаментів, що знижує витрати на лікування та ризик виникнення стійких штамів паразитів. Таким чином, дезінфекція є необхідною складовою боротьби з еймеріозом, спрямованою на знищення збудника в середовищі та зниження ризику повторного інфікування тварин.

Метою досліджень було з'ясувати дезінвазійну дію *in vitro* ДЗПТ-2 у різних концентраціях на процес споруляції ооцист еймерій свиней.

Дослідження виконували в умовах лабораторії епізоотології, паразитології, моніторингу хвороб тварин та провайдингу Одеської дослідної станції ННЦ «ІЕКВМ». Зразки фекалій відбирали у поросят 50-добового віку, спонтанно інвазованих еймеріями в господарстві ДП «ЕБ «Дачна» СГП-НЦНС» Біляївського району Одеської області, неблагополучного щодо еймеріозу.

Дезінвазійну ефективність препарату оцінювали через 1,5; 3 та 5 годин після обробки, спостерігаючи за морфологічними змінами ооцист та їхньою здатністю до споруляції.

За результатами досліджень, використання 1,5 % розчину препарату ДЗПТ-2 спричинило уповільнення споруляції ооцист еймерій, ступінь якого залежав від тривалості експозиції. Зокрема, після 1,5-годинної обробки затримка споруляції спостерігалася у $30,6 \pm 0,5$ % ооцист, тоді як при 3-годинній експозиції цей показник знизився до $27,3 \pm 0,8$ % (табл. 3.25).

Максимальне зменшення затримки споруляції було відзначене при 5-годинному впливі, де воно становило лише $25,4 \pm 1,1$ %. Ефективність затримки споруляції залежить як від концентрації препарату, так і від тривалості його впливу.

Таблиця 3.25

**Вплив розчину ДЗПТ-2 у різних концентраціях на процес споруляції
ооцист еймерій поросят, $M \pm m$**

Кількість ооцист	Експозиція год	Концентрація дезінфектанту				контроль
		1,5 %	2,0 %	3,0 %	3,5 %	
Затримка споруляції, %	1,5	30,6 ± 0,5	29,4 ± 1,1	22,0 ± 0,3	16,7 ± 0,5	3,5 ± 0,2
	3	27,3 ± 0,8	13,6 ± 1,2	1,5 ± 0,5	0,7 ± 0,3	4,5 ± 0,2
	5	25,4 ± 1,1	8,0 ± 0,5	1,2 ± 0,2	—	5,2 ± 0,1
Ооцисти завершили споруляцію, %	1,5	41,5 ± 1,2	31,5 ± 0,8	5,7 ± 0,2	2,6 ± 0,1	85,4 ± 1,5
	3	35,7 ± 0,9	26,9 ± 0,5	1,2 ± 0,1	—	82,2 ± 0,8
	5	22,5 ± 0,1	19,0 ± 0,3	—	—	83,1 ± 0,5
Спорогонія не проходила, %	1,5	18,2 ± 0,9	27,9 ± 0,5	58,4 ± 1,4	69,2 ± 1,2	3,0 ± 0,2
	3	24,9 ± 0,5	49,5 ± 0,9	95,1 ± 1,1	96,5 ± 1,2	3,1 ± 0,1
	5	40,7 ± 1,2	64,8 ± 0,9	97,8 ± 1,0	98,8 ± 0,5	2,8 ± 0,2
Ооцист з атиповою формою, %	1,5	9,7 ± 0,2	11,2 ± 0,1	13,9 ± 0,3	11,5 ± 0,1	8,1 ± 0,1
	3	12,1 ± 0,3	13,6 ± 0,5	2,2 ± 0,1	2,8 ± 0,2	10,2 ± 0,2
	5	11,4 ± 0,1	8,2 ± 0,3	1,0 ± 0,2	1,2 ± 0,1	8,9 ± 0,2

Найменша кількість ооцист, які закінчили споруляцію — 22,5 ± 0,1 % була за 5-годинної обробки і за цього терміну взагалі спорогонія не проходила у 40,7 ± 1,2 % ооцист. Обраний час впливу є достатнім для порушення життєвих процесів ооцист, включаючи їх здатність до завершення споруляції.

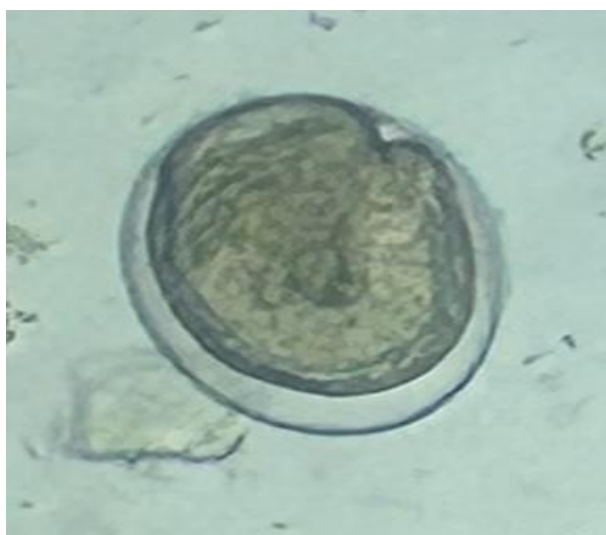
При використанні 2,0 % концентрації препарату за 1,5-годинної обробки споруляцію з затримкою реєстрували у 29,4 % ооцист, а вже за 5-годинної експозиції затримку споруляції реєстрували лише у 8,0 ± 0,5 % ооцист, 19,0 ± 0,3 % ооцист завершили свою споруляцію і взагалі спорогонія не проходила в 64,8 ± 0,9 % ооцист.

За 5-годинної обробки 3,0 % розчином дезінфектанту затримку споруляції реєстрували лише в $1,2 \pm 0,2$ % ооцист, а ооцист, які закінчили споруляції не реєстрували, тобто спорогонія не проходила у $97,8 \pm 1,0$ % ооцист еймерій.

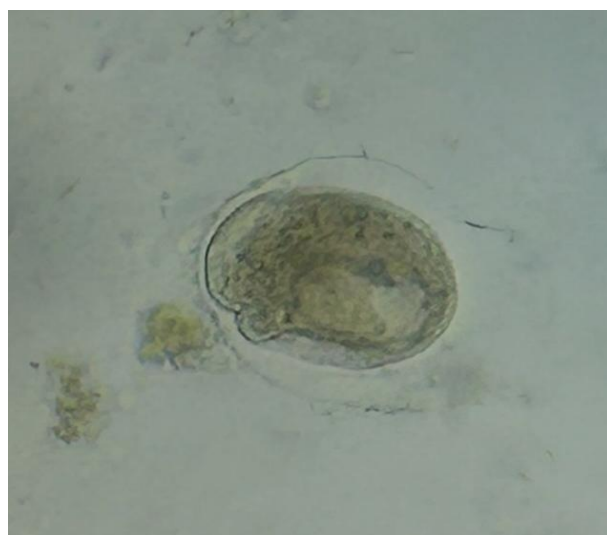
Найкращі результати були досягнуті при використанні 3,5 % розчину ДЗПТ-2, що демонструє високу ефективність цього препарату у пригніченні споруляції ооцист еймерій. Зокрема, за умов 3-годинної та 5-годинної обробки не було зареєстровано жодного випадку завершення споруляції ооцист, тоді як у контрольній групі цей показник становив $82,2 \pm 0,8$ % та $83,1 \pm 0,5$ % відповідно. Крім того, спорогонія повністю була відсутня у $96,5 \pm 1,2$ % ооцист після 3-годинної експозиції та у $98,8 \pm 0,5$ % ооцист після 5-годинної обробки.

З 5-го дня досліджень було відзначено, що більшість ооцист еймерій почали склеюватися між собою за рахунок оболонок, що є ознакою їх деструкції. Це явище призводить до утворення клітинних конгломератів, які являють собою маси з'єднаних ооцист, що втратили свою цілісність. Така зміна морфології ооцист є результатом порушення їх нормального розвитку внаслідок впливу дезінфікуючого засобу, який впливає на їх життєздатність.

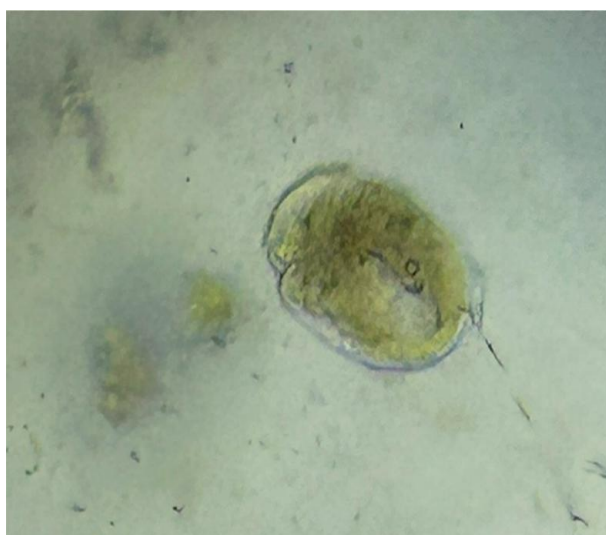
Виявлені клітинні конгломерати є важливим показником ефективності препарату, оскільки руйнація оболонок ооцист свідчить про порушення їх споруляційних процесів, що, в свою чергу, перешкоджає подальшому розвитку паразита (рис. 3.14).



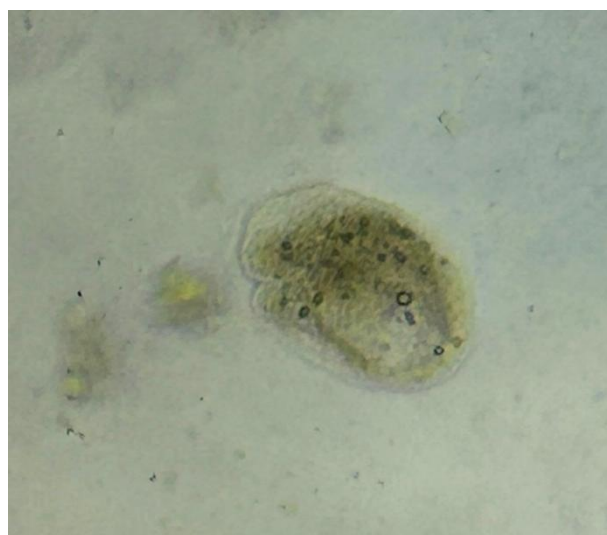
а



b



с



d

Рис. 3.14. Морфологічні зміни ооцист *Eimeria* spp. під дією 3,5 % розчину ДЗПТ-2: а — неспорульована ооциста *Eimeria* spp. до обробки деззасобом; b — ооциста *Eimeria* spp. після 1,5-годинної експозиції; c — ооциста *Eimeria* spp. після 3-годинної експозиції; d — ооциста *Eimeria* spp. після 5-годинної експозиції (400×).

Отримані дані вказують на те, що 3,5 % розчин ДЗПТ-2 має потужну дезінвазійну дію, яка забезпечує майже повну інгібіцію споруляції навіть за відносно коротких термінів експозиції. Це свідчить про його потенціал як високоефективного засобу для боротьби з еймеріозом у галузі свиначства.

Таким чином, застосування 3,5 % розчину ДЗПТ-2 забезпечує максимальний рівень пригнічення споруючої ооцист еймерій, що робить його перспективним препаратом для дезінфекції в умовах неблагополучних господарств. Висока ефективність препарату при коротких експозиціях дозволяє зменшити витрати часу і підвищити ефективність протиепізоотичних заходів.

3.12 Дезінвазійна дія *in vitro* Бровадез-плюс у різних концентраціях на процес споруючої ооцист еймерій поросят

Для порівняння, було визначено дію різних концентрацій дезінвазійного засобу Бровадез-плюс на процес споруючої ооцист еймерій поросят.

При використанні 1,5 % розчину дезінфектанту Бровадез-плюс з різними термінами експозиції спостерігалися значні зміни в процесі споруючої ооцист еймерій поросят. За 1,5-годинної обробки споруючія відбувалася з затримкою у $26,1 \pm 1,0$ % ооцист, що свідчить про значне уповільнення цього процесу під впливом препарату (табл. 3.26).

За більш тривалої експозиції, зокрема при 3-годинній, затримка споруючої збільшилася до $31,2 \pm 0,5$ %, а при 5-годинній обробці цей показник дещо знизився до $30,3 \pm 1,2$ %, що вказує на певну стабільність ефективності препарату незалежно від терміну впливу.

Важливою характеристикою є те, що за цієї концентрації препарату, при 1,5-годинній експозиції, $47,5 \pm 0,8$ % ооцист завершили споруючію, що свідчить про часткову ефективність розчину у стимулюванні цього процесу, хоча в той самий час $16,1 \pm 1,2$ % ооцист не пройшли етап спорогонії, а $10,3 \pm 0,1$ % ооцист мали атипову будову. Це може бути ознакою порушення нормального розвитку паразита в результаті впливу дезінфектанту.

Таблиця 3.26

**Вплив розчину Бровадез-плюс у різних концентраціях на процес
споруляції ооцист еймерій поросят, $M \pm m$**

Кількість ооцист	Експозиція год	Концентрація дезінфектанту				контроль
		1,5 %	2,0 %	3,0 %	3,5 %	
Затримка споруляції, %	1,5	26,1 \pm 1,0	28,5 \pm 0,9	20,2 \pm 0,2	13,2 \pm 0,5	3,5 \pm 0,2
	3	31,2 \pm 0,5	25,1 \pm 0,1	5,0 \pm 0,1	1,6 \pm 0,1	4,5 \pm 0,2
	5	30,3 \pm 1,2	20,5 \pm 0,9	1,5 \pm 0,1	1,0 \pm 0,1	5,2 \pm 0,1
Ооцисти завершили споруляцію, %	1,5	47,5 \pm 0,8	44,2 \pm 0,4	6,1 \pm 0,2	1,5 \pm 0,1	85,4 \pm 1,5
	3	36,9 \pm 1,1	29,4 \pm 0,5	2,0 \pm 0,1	—	82,2 \pm 0,8
	5	35,1 \pm 0,8	20,2 \pm 0,3	—	—	83,1 \pm 0,5
Спорогонія не проходила, %	1,5	16,1 \pm 1,2	18,5 \pm 0,6	60,3 \pm 0,8	80,9 \pm 1,0	3,0 \pm 0,2
	3	20,2 \pm 0,5	39,9 \pm 0,2	88,5 \pm 0,8	94,7 \pm 1,1	3,1 \pm 0,1
	5	20,0 \pm 0,2	50,1 \pm 0,4	97,3 \pm 1,2	98,1 \pm 0,5	2,8 \pm 0,2
Ооцист з атиповою формою, %	1,5	10,3 \pm 0,1	8,8 \pm 0,2	13,4 \pm 0,1	4,4 \pm 0,1	8,1 \pm 0,1
	3	11,7 \pm 0,2	6,6 \pm 0,1	4,5 \pm 0,1	3,7 \pm 0,2	10,2 \pm 0,2
	5	14,6 \pm 0,2	9,2 \pm 0,2	1,2 \pm 0,1	0,9 \pm 0,1	8,9 \pm 0,2

За експозиції 3 години цей показник зменшився: 36,9 \pm 1,1 % ооцист завершили споруляцію, проте частка ооцист, у яких спорогонія не відбувалася, зросла до 20,2 \pm 0,5 %. За 5 годин обробки 35,1 \pm 0,8 % ооцист завершили споруляцію, а 20,0 \pm 0,2 % ооцист не пройшли процес спорогонії, що свідчить про поступове зменшення активності споруляції з підвищенням часу обробки.

Ці результати демонструють, що дезінфектант Бровадез-плюс ефективно пригнічує споруляцію ооцист еймерій, причому триваліший час обробки забезпечує більш виражену затримку споруляції, але водночас сприяє накопиченню ооцист, в яких не відбувається повноцінного розвитку.

При застосуванні 2,0 % розчину за 1,5-годинної обробки затримка споруляції була зафіксована у $28,5 \pm 0,9$ % ооцист, тоді як $44,2 \pm 0,4$ % ооцист завершили цей процес, а у $18,5 \pm 0,1$ % спорогонія не відбувалася. Це свідчить про частковий дезінвазійний ефект препарату за відносно короткого терміну експозиції.

Зі збільшенням часу обробки до 3х годин спостерігалось зменшення частки ооцист із затримкою споруляції ($25,1 \pm 0,1$ %), що може свідчити про більш виражений вплив препарату, який не лише сповільнював споруляцію, а й запобігав її завершенню. Водночас $29,4 \pm 0,5$ % ооцист завершили споруляцію, у $39,9 \pm 0,2$ % цей процес не відбувся, а $6,6 \pm 0,1$ % ооцист мали атипову будову, що може вказувати на деструктивні зміни в їхній структурі (рис. 3.15).

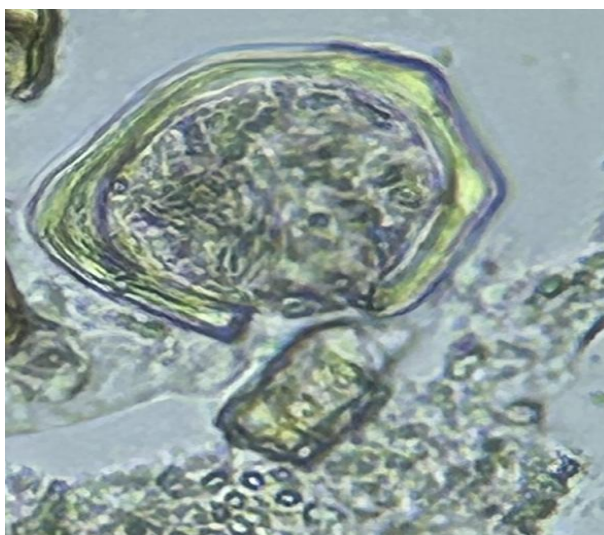


Рис. 3.15. Ооциста *Eimeria* spp. з атиповою формою

При 5-годинній експозиції затримка споруляції була відзначена лише у $20,5 \pm 0,9$ % ооцист, що є незначним показником порівняно з коротшими термінами обробки. Водночас частка ооцист, які завершили споруляцію, зменшилася до $20,2 \pm 0,3$ %, а кількість ооцист, у яких спорогонія взагалі не відбулася, зросла до $50,1 \pm 0,4$ %.

При використанні 3 % розчину дезінфектанту за 1,5-годинної обробки у $60,3 \pm 0,8$ % ооцист процес спорогонії не відбувався, тоді як $20,2 \pm 0,2$ %

ооцист демонстрували затримку споруляції, а лише $6,1 \pm 0,2$ % ооцист завершили цей процес. Це свідчить про помірний вплив препарату на ранніх стадіях дії.

Найкращі результати були отримані при збільшенні часу експозиції до 3х та 5-ти годин, що призвело до майже повного припинення споруляції. Так, при 3-годинній експозиції у $88,5 \pm 0,8$ % ооцист спорогонія не відбувалася, тоді як у $5,0 \pm 0,1$ % ооцист процес споруляції відбувся із затримкою, і $2,0 \pm 0,1$ % ооцист не завершили споруляцію. Аналогічні тенденції спостерігалися й за 5-годинної обробки, коли у $97,3 \pm 1,2$ % ооцист процес спорогонії не проходив, а $1,5 \pm 0,1$ % демонстрували затримку розвитку.

Збільшення часу експозиції суттєво підвищує ефективність препарату, забезпечуючи майже повну інгібіцію розвитку паразита.

При застосуванні 3,5 % розчину дезінфектанту спостерігалось значне пригнічення процесу споруляції ооцист еймерій, що проявлялося у залежності від часу експозиції. Так, за 1,5-годинної обробки спорогонія не відбувалася у $80,9 \pm 1,0$ % ооцист, тоді як $13,2 \pm 0,5$ % демонстрували затримку споруляції, а лише $1,5 \pm 0,1$ % завершили цей процес. Зі збільшенням часу експозиції ефективність дезінфекції суттєво зростала: за 3-годинної обробки спорогонія не проходила у $94,7 \pm 1,1$ % ооцист, а за 5-годинної — у $98,1 \pm 0,5$ %, що свідчить про майже повне пригнічення розвитку паразита.

Важливо зазначити, що за експозиції 3 і 5 годин жодна з ооцист не завершила споруляцію, що підтверджує високу ефективність даної концентрації препарату.

Це контрастує з контрольною групою, де $83,1 \pm 0,5$ % ооцист повністю завершили процес споруляції, а у $5,2 \pm 0,1$ % цей процес відбувався із затримкою.

Таким чином, висока дезінвазійна ефективність дезінфектанту Бровадез-плюс щодо ооцист еймерій поросят була встановлена при застосуванні його у концентраціях 3,0 % і 3,5 % за експозиції 3 та 5 годин. За

таких умов у $94,7 \pm 0,1$ % та $98,1 \pm 0,5$ % ооцист спорогонія не відбувалася, що свідчить про значний інгібуючий вплив препарату на розвиток паразита.

Отримані результати свідчать про виражену дезінвазійну дію 3,5 % розчину Бровадезу-плюс, яка значно посилюється зі збільшенням тривалості експозиції. Вже за 3-годинної обробки досягається майже повне припинення спорогонії, що робить цю концентрацію ефективним засобом для дезінфекції приміщень та інвентарю у свинарських господарствах, неблагополучних щодо еймеріозу та перспективність застосування такої концентрації дезінфектанту для запобігання поширенню еймеріозу в тваринницьких господарствах.

Таким чином, застосування 3,5 % розчину ДЗПТ-2 та 3,5 % розчину Бровадезу-плюс забезпечує максимальний рівень пригнічення споруляції ооцист еймерій, що робить ці препарати перспективними засобами для дезінфекції у неблагополучних щодо еймеріозу господарствах. Висока ефективність ДЗПТ-2 при коротких експозиціях дозволяє оптимізувати витрати часу та підвищити ефективність протиєпізоотичних заходів, тоді як дезінвазійна дія Бровадезу-плюс значно зростає зі збільшенням тривалості експозиції. Отримані результати підтверджують доцільність використання обох препаратів у комплексних програмах боротьби з еймеріозом для ефективної дезінфекції приміщень та інвентарю у свинарських господарствах.

РОЗДІЛ 4

АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Епізоотичне благополуччя господарств щодо інфекційних та інвазійних захворювань є ключовим критерієм ефективності будь-якої галузі тваринництва, зокрема свинарства [2, 8].

Значний вплив на ефективність свинарства спричиняють кишкові паразити. Особливу небезпеку становлять хвороби, спричинені найпростішими, оскільки вони можуть спричинити діарею та зневоднення, що може призвести до загибелі тварин. Паразити також можуть погіршити набір маси свиней, спричиняючи економічні збитки [18].

Протозойні захворювання свиней є широко поширеними, тому кожен виробник повинен бути обізнаний про їх наявність та можливі економічні втрати. Рівень цих втрат залежить від кількох факторів, зокрема виду ендопаразитів, умов утримання, методів управління, раціону годівлі, географічного розташування та породи свиней [1].

Вплив ендопаразитів залежить від паразитарного навантаження та індивідуальної резистентності тварини, на яку можуть впливати фактори довкілля та харчування. Ендопаразитизм може протікати як з наявністю клінічних симптомів, так і без них. Захворювання з клінічним проявом може призвести до смерті, особливо на початковій фазі росту тварин. Відсутність клінічних симптомів важливо для виробництва, тому що, якщо це залишиться непоміченим, це може призвести до економічних втрат через зниження продуктивності свиней [3].

Кишковий паразитоценоз є найбільш різноманітним, оскільки в ньому локалізуються різні види бактерій, патогенних грибів, найпростіших і гельмінтів. Усі ці організми взаємодіють не лише з хазяїном, а й між собою. Серед численних патогенів, що спричиняють діарею у поросят-сисунів та свиноматок, ключову роль відіграють збудники еймеріозних інвазій, зокрема *Isospora suis*, *Eimeria* spp. і *Cryptosporidium* spp. [38].

Станом на сьогодні, у свиней відомо і описано 14 видів еймерій [27, 28], ідентифіковано сім видів *Cryptosporidium* [29, 30], виявлено один основний вид балантидій — *Balantioides (Balantidium) coli*, який є зоонозним патогеном, тобто може передаватися людині, спричиняючи важкі форми балантидіазу, особливо у людей з ослабленим імунітетом [31, 32], п'ять основних видів бластоцист — *Blastocystis* spp. [33].

У 2014 році Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) і Продовольча сільськогосподарська організація ООН (ФАО) оприлюднили багатокритеріальний рейтинг найбільш небезпечних паразитів. Дослідження враховувало ризик зараження, тяжкість захворювання та прогнози для життя. У цьому рейтингу криптоспоридія посіла 5-те місце [171].

Протозойні захворювання свиней набули глобального поширення та становлять серйозну економічну загрозу для свинарської галузі. Їх етіологія, патогенез та вплив на продуктивність тварин є об'єктом активних наукових досліджень, оскільки інфікування найпростішими може спричиняти значні виробничі збитки, підвищену смертність поросят, зниження приросту маси тіла та погіршення загального стану здоров'я поголів'я [40].

Рівень інвазування свиней протозойними паразитами суттєво варіюється залежно від системи утримання, зокрема між інтенсивними та напівінтенсивними технологіями виробництва. Крім того, існують значні відмінності у поширеності паразитарних інвазій між дегельмінтизованими та недегельмінтизованими тваринами, що вказує на важливість ефективних програм антипаразитарної профілактики в сучасному свинарстві [45, 56, 64].

Згідно з нашими дослідженнями, проведеними в господарствах різної виробничої потужності в регіоні північного Причорномор'я України (Одеська, Миколаївська, Херсонська області), у свиней виявлено п'ять видів найпростіших: *Cystoisospora suis* (syn. *Isospora suis*), *Eimeria* spp., *Cryptosporidium* spp., *Balantidium suis* і *Blastocystis* sp. Рівень поширеності протозоозів значно варіював залежно від масштабів виробництва: у великих господарствах зараженість становила 41,5 % серед свиней різних вікових

груп, у середніх — 66,1 %, а в малих господарствах досягала 93,1 %. Отримані результати свідчать про тісний зв'язок між рівнем біозахисту, умовами утримання та поширеністю найпростіших серед свинопоголів'я.

Міжнародні дослідження, переважно проведені в країнах Західної Європи, підтверджують високу поширеність кокцидіозу серед свиногосподарств. Зокрема, інфікування зареєстровано на 75–76 % свиноферм, а рівень зараженості поросят у межах окремого господарства може досягати 40–100 %, незалежно від умов утримання. Дослідження, проведені в середині 2000-х років, показали, що на 44 % свиноферм свині були носіями кокцидій без прояву клінічних ознак, тоді як внутрішньостадна поширеність паразитів, за результатами аналізу фекалій, варіювала від 10 % до 90 % [41].

У свинарських господарствах Німеччини *Isospora suis* була виявлена на 83 % ферм, а зараженість поросят у межах виводків становила 42,5 %. Найвищий рівень інфікування спостерігався на третьому тижні життя поросят, досягаючи 48,2 % [42].

При дослідженні свиней у Швеції, які утримуються у безприв'язному стійлі з суцільною підлогою та підстилкою, збудники *Cystoisospora suis* та *Eimeria* spp. були виявлені на 60 % і 64 % ферм відповідно [46]. Натомість у Швейцарії *I. suis* реєстрували лише на 8,1 % ферм [47].

Дослідниками з Польщі встановлено, що у гуртах, які містять менше 50 свиноматок, ооцисти *I. suis* були виявлені тільки у 7 % поросят-сисунів, у гуртах з 50–100 свиноматками — у 22 % і в гуртах з більш ніж 100 свиноматками — у 34 % поросят [38].

Науковці з Китаю зазначають, що серед кокцидій, які уражають свиней, домінують представники роду *Eimeria*, а загальний рівень їх поширеності становить 56,6 %. Аналіз ооцист після споруляції показав, що 93,4 % інфікованих тварин були заражені *Eimeria* spp., тоді як у 6,6 % випадків спостерігалася змішана інвазія *Eimeria* spp. та *Cystoisospora suis* [51].

У господарствах Західної України середній рівень зараженості свиней *Isoospora suis* становив 9,3 %, тоді як еймеріоз реєструвався у 34,0 % тварин [53]. У Полтавській області загальна екстенсивність інвазії серед свинопоголів'я досягала 44,1 %, зокрема, еймеріоз виявляли у 49,8 % випадків, а ізоспороз — у 8,3 % [54].

У свиногосподарствах греції найпоширенішими найпростішими серед свиней були *Balantidium coli*, рівень інвазії якими становив 37,8 %. Меншою мірою реєстрували *Entamoeba* spp. (8,3 %) та *Cystoisospora suis* (6,0 %), що свідчить про різний ступінь поширеності цих збудників у регіоні [64].

У свинарстві Данії *Cryptosporidium suis* було виявлено у 35 % свиней, а *Blastocystis* — у 68 % зразків фекалій. Водночас в Італії 92,4 % свиней виявилися позитивними на цисти *Balantidium coli* [65, 67]. На півдні Іспанії поширеність *Cryptosporidium* spp. серед свиней досягала 30,8 %, тоді як *Balantioides coli* реєстрували у 29,6 % випадків, а *Blastocystis* sp. — у 23,1 % [69].

У Польщі *Blastocystis* sp. реєстрували у 38,25 % свиней [79], в Словаччині — у 28,6 % свиней [81], тоді як в Південно-Східній Азії показник ураження свиней бластоцистами становив 100 % [80].

На Сході України бластоцистоз серед тварин досягає 40 %, а серед людей — 14,7 % [82]. У Західному регіоні балантидіоз виявляється у 31,7 % свиней, еймеріоз — у 17,2 %, а ізоспороз — у 6,9 %. У господарствах з поголів'ям від 500 до 1000 свиней спостерігається зниження поширеності балантидіозу та ізоспорозу [83]. На Півдні України бластоцистоз був виявлений у 16,4 % поросят та 9,8 % свиноматок. Найбільше еймеріоз та балантидіоз уражають поросят віком 2–4 місяці [84].

За результатами наших досліджень, у великих та середніх господарствах найбільше реєстрували моноінвазії (74,9 %, 74,2 %), тоді як у малих господарствах окрім моноінвазій (63,1 %) домінувала змішана двокомпонентна інвазія (30,3 %), спричинена *I. suis* + *Cryptosporidium* spp., *I. suis* + *Eimeria* spp. та *Eimeria* spp. + *B. suis*.

У поросят 0–2-місячного віку з великих господарств найбільш поширені *Isospora suis* (38,6 %) і *Eimeria* spp. (26,4 %), з середніх і малих господарств — *I. suis* (38,6 % і 31,9 %) і *Cryptosporidium* spp. (15,7 % і 13,6 %). Поросята 2–4-місячного віку з великих і середніх господарств найбільше уражені *Eimeria* spp. — 38,4 % і 33,8 % відповідно, з малих господарств — *I. suis* (15,3 %). *Balantidium coli* у свиней з великих господарств не реєстрували, а у свиней на відгодівлі з малих господарств показник інвазованості склав 27,7 %. Свиноматки з усіх господарств найбільше були уражені *Eimeria* spp. і екстенсивність інвазії склала 29,4 %, 32,4 % і 26,2 % відповідно [243–245].

При дослідженні диких свиней в Іспанії поширення криптоспоридіозу становило 7,6 % [87], тоді як у свиней із західного Ірану (Лурістан) 67 % були уражені найпростішими: *Balantidium coli* (25 %) та *Blastocystis* sp. (25 %) [89].

У південній Іспанії при обстеженні 140 іберійських свиней і 184 свиней породи велика біла, найчастіше реєстрували *Blastocystis* sp. (47,8 %) і *B. coli* (45,5 %) [92]. Окрім того, при дослідженні 186 чорних іберійських свиней найбільше реєстрували *Blastocystis* (41,8 %), *G. duodenalis* (19,5 %) та *Cryptosporidium* (8,2 %) [93].

У свиней аборигенних порід *Sus domesticus*, відомих як «чванче» на непальській мові, переважали найпростіші, які зустрічались у 89 % випадків. Найпоширенішими серед них були *E. suis* (47 %), *B. coli* (28 %), *Cystoisospora* sp. (21 %) та *Cryptosporidium* sp. (10 %) [100].

При дослідженні в'єтнамських вислобрюхих свиней в присадибних господарствах Півдня України нами встановлено, що при клітковій системі утримання найбільше реєстрували *Isospora suis* (34,2 %) і *Eimeria suis* (25,9 %), тоді як при клітково-вигульній, пасовищній системі утримання показники ураження *Isospora suis* і *Eimeria suis* були менші на 8,1 % і 7,4 % відповідно, натомість ураження свиней *Balantidium coli* і *Blastocystis* sp. були більше на 7,4 % і 6,0 % відповідно.

Поросята-сисуни і поросята-відлучники (< 4 місяців) найбільше були уражені ізоспорозом з екстенсивністю інвазії від 33,9 % до 46,1 %, молодняк (4–8 місяців) — еймеріозом (21,9–34,7 %) і балантидіозом (23,6–30,2 %), дорослі свині (> 8 місяців) — балантидіозом (24,1–33,4 %) та бластоцистозом (13,8–26,2 %) [246–248].

Різниця у поширеності паразитарних інвазій серед свиней може бути зумовлена низкою факторів, включаючи вік, стать та породу тварин, стан їх імунної системи, а також вплив кліматичних умов чи сезону відбору проб. Крім того, важливу роль відіграють методи утримання свиней, тип ландшафту в районах відбору зразків, розмір вибірки, а також специфічність лабораторних методів аналізу фекалій, що можуть впливати на точність ідентифікації паразитів [101–103].

Вік зараження тварин негативно корелює з тяжкістю клінічних ознак і виділенням ооцист. У молодших тварин спостерігається більше виділення ооцист і вираженіші клінічні ознаки захворювання, що свідчить про більшу сприйнятливості молодняку до паразитарних інфекцій [15].

Фактори, такі як кількість опадів, температура та вологість, значно впливають на життєвий цикл *Cryptosporidium* і можуть впливати на інтенсивність спалахів захворювання. Зміни в кліматичних умовах можуть сприяти зростанню поширеності інфекції, оскільки ці фактори безпосередньо впливають на виживаність паразитів у навколишньому середовищі та на загальний стан тварин [108]. Дослідники з Індії зафіксували сезонні коливання в поширенні інвазії з найбільшими показниками в зимовий період (46,3 %), меншими — у дощовий сезон (26,2 %) та найнижчими — влітку (24,3 %), що свідчить про вплив кліматичних умов на рівень інвазування та поширення паразитарних захворювань серед тварин [98].

Ураження свиней в зимовий період Kagira J. M. пов'язує зі зниженою імунною толерантністю тварин та тривалим препатентним періодом деяких шлунково-кишкових паразитів [109]. Водночас Hossain Md. S. вважає, що

максимальне зараження найпростішими навесні можна пояснити імунодефіцитним станом організму [110].

Щоб розвиватися та ставати інвазійними більшість ооцист і яєць паразитів потребують достатньої кількості вологи та температури [111]. Ponce-Gordo F. провів дослідження, яке показало, що підвищені температура та вологість сприяють розвитку та виживанню *Balantidium coli*. Ці кліматичні умови створюють сприятливе середовище для росту паразита, що призводить до підвищеного ризику зараження у тварин [112].

Екстенсивність та інтенсивність інвазії демонструють значні коливання, як серед різних вікових груп свиней, так і в залежності від технології вирощування, умов утримання тварин та санітарно-гігієнічного стану ферми [94, 115].

Поросята, інвазовані *C. suis*, виділяють ооцисти циклічно, причому кількість ооцист може значно варіювати між окремими тваринами [116]. Дослідження, проведені на свинарських фермах у Гессені (Німеччина), показали, що *I. suis* реєстрували у поросят віком 2–3 тижні, а екстенсивність інвазії в цих тварин становила 18 % [75].

У Швейцарії *I. suis* була виявлена у 13,3 % поросят-сисунів з діареєю, 11,1 % поросят без діареї, 10,0 % поросят-відлучників та 13,3 % поросят на відгодівлі з діареєю [47]. Крім того, поросята, що утримувалися в клітках для опоросу з солом'яною підстилкою, заражалися частіше (49,3 %), ніж ті, що містилися на решітчастих підлогах (36,6 %) [42].

У провінції Сарагоса (північний схід Іспанії) ооцисти *Cryptosporidium* були виявлені у фекаліях 22,5 % свиней. Серед інвазованих тварин 30,7 % становили поросята-відлучники, 11,9 % — свині на відгодівлі, а 16 % — свиноматки. При цьому діарея не була зафіксована у жодної з інвазованих свиней. [123].

У Чехії підсисні поросята виділяли значно більше ооцист *Cryptosporidium*, ніж свині старших вікових груп. Ооцисти *Cryptosporidium* були виявлені під час мікроскопії у фекаліях 21,1 % зразків [124]. За даними

Namadejova K, зразки фекалій кашкоподібної консистенції значно частіше виявлялися позитивними на *Isospora suis*, ніж зразки з рідкою консистенцією фекалій [125].

Нами були проведені дослідження щодо з'ясування поширення *I. suis* та *C. suis* у поросят-сисунів у фермерських господарствах південного і північного районів Одеської області в залежності від гідрометеорологічних умов регіону, оцінено консистенцію фекалій та виділення ооцист. Встановлено, що у фермерських господарствах південної частини Одеської області, яка характеризувалася дуже сильною посухою у поросят-сисунів найбільше реєстрували *Isospora suis* (27,6 %). Ооцисти *I. suis* реєструвалили у 68,9 % рідких фекалій, тоді як у сформованих фекаліях їх було 56,4 %.

У фермерських господарствах північної частини Одеської області з достатньою вологою у поросят-сисунів найбільше реєстрували *Cryptosporidium suis* (25,4 %). У рідких фекаліях виявляли ооцисти ізоспор (55,4 %) з інтенсивністю $27,2 \pm 0,4$ ооцист в 10 п. з. м., тоді як у сформованих фекаліях — ооцисти криптоспоридій (73,2 %) з середньою інтенсивністю ураження $19,8 \pm 0,6$ ооцист в 10 п. з. м. [249].

Гематологія є ключовим інструментом для аналізу фізіологічного стану тварин. Морфологія крові відображає загальний стан здоров'я та відіграє важливу роль у діагностиці та моніторингу захворювань. Доповнює її біохімічний профіль сироватки, який оцінює функції тканин, обмін глюкози та рівень іонів у плазмі. Це дозволяє детальніше зрозуміти вплив захворювань та лікування на організм тварини [136].

Вплив хазяїна на паразита спрямований на пригнічення його життєдіяльності або повне його знищення. Неспецифічний захист організму проявляється переважно через розвиток запальних реакцій на клітинному та тканинному рівнях [137].

Імунна система свиней при народженні ще не повністю розвинена, і експресія антигенів диференціації на поверхні клітин відбувається раніше, ніж лімфоцити здобувають здатність реагувати на міогени [138, 139].

Дозрівання компонентів вродженого імунітету має більш важливе значення для розвитку стійкості поросят до *I. suis*, ніж активація специфічних імунних механізмів [143].

Під час гострого перебігу хвороби, особливо за високої інтенсивності інвазії, показники імунної реактивності та природної резистентності знижуються [144].

У свиней, уражених *I. suis*, спостерігається нейтрофільний лейкоцитоз із зсувом вліво та лімфопенія, а також підвищення аспартатамінотрансферази та гіпоальбумінемія [146].

Для глибокого розуміння патогенезу захворювання важливе значення мають біохімічні параметри сироватки крові тварин. Патогенний вплив паразитозів обумовлений як їх токсичною, так і механічною дією на організм хазяїна. Ці фактори призводять до порушень в імунних та захисних механізмах тварин, що, в свою чергу, спричиняє суттєві біохімічні зміни. Такі зміни є показниками серйозних порушень у функціонуванні органів та систем, що відображають рівень серйозності інфекційного процесу [147].

До показників природної резистентності належать фагоцитарна активність нейтрофілів, бактерицидна активність сироватки крові та лізоцимна активність сироватки крові [148, 149].

За даними Данко М. М., за експериментального ізоспорозу найбільші зміни спостерігалися на 7–14-ту добу інвазії, під час масового розмноження ізоспор в ентероцитах, коли відбувалося підвищення рівня лейкоцитів, лімфоцитів та еозинофілів, з одночасним зниженням кількості еритроцитів, нейтрофілів і моноцитів, а також зменшенням рівня гемоглобіну, загального білка та альбумінів [150].

При еймеріозі свиней організм реагує змінами в складі крові на проникнення паразитів в епітеліальні клітини кишкового тракту, що проявляється збільшенням еозинофілів, лейкоцитів із зсувом нейтрофільного ядра вліво, а також зменшенням кількості еритроцитів і рівня гемоглобіну [152].

За еймеріозу в імунній системі поросят відбуваються значні морфологічні та біохімічні зміни, що залежать від інтенсивності інвазії та стадії розвитку паразитів. При незначному зараженні реєструється підвищення фагоцитарної активності нейтрофілів, зростання рівня загального білка, альбумінів, імуноглобулінів та бактерицидної активності сироватки крові, тоді як при високій інтенсивності інвазії, особливо на стадії гострого перебігу хвороби, спостерігається зниження показників імунної реактивності та природної резистентності [153, 154].

За даними Zadrozny L. M., інвазування новонароджених поросят *C. parvum* спричиняє значну атрофію ворсинок, діарею, перекисне окислення ліпідів слизової оболонки та рекрутування нейтрофілів у власну пластинку слизової. Крім того, рівень сироваткового гаптоглобіну у інвазованих тварин був в 3,5 і 4,6 разу вищим, ніж у клінічно здорових поросят, а рівень білка гострої фази, який синтезується переважно печінкою і належить до родини аполіпопротеїнів, зріс до 280 мкг/см³ [155].

Нами були проведені морфологічні і біохімічні дослідження крові поросят 30-ти добового віку за змішаного перебігу ізоспорозно-криптоспоридіозної інвазії та 50-добових за змішаної еймеріозно-балантидіозної інвазії.

За змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу у морфологічних показниках крові поросят реєстрували зменшення вмісту гемоглобіну на 7,7 % ($p < 0,001$), кількості еритроцитів — на 11,1 % ($p < 0,05$), натомість збільшення кількості лейкоцитів у крові поросят на 16,7 % ($p < 0,01$). У лейкограмі реєстрували збільшення кількості еозинофілів на 100 %, паличкоядерних та сегментоядерних нейтрофілів — на 80 % і 15,3 % ($p < 0,05$) відповідно. Кількість лімфоцитів зменшилась на 6,1 % ($p < 0,05$), а кількість моноцитів — на 34,6 % ($p < 0,01$). Таке зменшення показників вказує на імунодефіцитний стан організму хворих тварин.

У біохімічних показниках сироватки крові реєстрували зменшення вмісту загального білка на 6,1 % ($p < 0,05$), альбумінів на 25,6 % ($p < 0,001$), що

свідчить про порушення процесів травлення і засвоєння продуктів гідролізу білків у кишківнику.

В розрізі фракцій, кількість α -глобулінів суттєво не змінилась, тоді як β -глобуліни зросли на 21,6 % ($p < 0,05$), а γ -глобуліни — на 12,6 %. У інвазованих поросят реєстрували підвищення активності ферментів АлАТ на 58 % ($p < 0,001$) та АсАТ на 8,7 % ($p < 0,01$), це свідчить про те, що продукти життєдіяльності паразитів спричиняють інтоксикацію організму, що негативно впливає на роботу органів і тканин.

Тобто у біохімічному складі сироватки крові поросят, спонтанно інвазованих ізоспорами та криптоспоридіями, зниження рівня загального білка пов'язане з порушенням білоксинтезуючої функції печінки через інтоксикацію організму продуктами метаболізму паразитів. Зменшення концентрації альбумінів вказує на порушення функції печінки, тоді як підвищення рівня β -глобулінів свідчить про пригнічення імунної відповіді на інвазію [250].

При хронічних паразитарних захворюваннях порушуються функції кровотворної, антиоксидантної та імунної систем. Це відбувається через те, що паразити спричиняють значні зміни не тільки в структурі уражених органів, а й завдяки токсинам, які вони виробляють, змінюють метаболічні процеси в організмі [161].

Паразити, що перебувають у товстому кишечнику свиней, рефлекторно спричиняють запальні процеси в шлунку та тонкому кишечнику, що порушує розщеплення білків та інших поживних речовин. Це призводить до зниження активності кишкових ферментів, спричиняючи морфологічні та біохімічні зміни в організмі. При балантидіозі у свиней спостерігається еритропенія, спричинена пригніченням кровотворення у кістковому мозку та руйнуванням еритроцитів під впливом токсинів. У крові відзначається зменшення рівня гемоглобіну та кількості еритроцитів, а також зростання числа лейкоцитів і рівня бета- та гамма-глобулінів [162–164].

За нашими даними, при еймеріозі та балантидіозі свиней організм реагує на проникнення паразитів в епітеліальні клітини кишкового тракту змінами складу крові. У крові інвазованих еймеріями і балантидіями поросят встановили зменшення вмісту гемоглобіну на 10,4 % ($p < 0,001$), кількості еритроцитів на 17,0 % ($p < 0,01$), проте зростала кількість лейкоцитів на 22 %, що вказує на активацію імунної системи у відповідь на паразитарну інвазію та є типовою реакцією організму на запалення або інфекцію, спричинену паразитами. Це може свідчити про наявність запального процесу та мобілізацію захисних сил організму.

У лейкограмі збільшувався відсотковий вміст еозинофілів на 40,0 %, паличкоядерних і сегментоядерних нейтрофілів на 26,3 % і 2,1 % ($p < 0,05$) відповідно. Кількість лімфоцитів зменшилась на 5,3 % ($p < 0,05$), а кількість моноцитів збільшилась на 35,3 %, що вказує на появу в організмі тварин вогнища запалення.

За змішаного перебігу еймеріозу і балантидіозу поросят відбуваються певні зміни біохімічних показників сироватки крові. У інвазованих поросят реєстрували вірогідне зменшення вмісту загального білка на 6,5 % ($p < 0,01$) за рахунок суттєвого зменшення вмісту альбумінів на 28,3 %, що свідчить про порушення білкового обміну. Втрата білків спричиняється внаслідок пошкодження слизової оболонки кишечника еймеріями і балантидіями. Водночас реєстрували підвищення рівнів β -глобулінів на 20,7 % та γ -глобулінів на 12,1 %. Реєстрували підвищення активності ферментів АлАТ і АсАТ на 75,4 % і 35,9 % ($p < 0,001$) відповідно та концентрації ЦІК на 23,5 % [251].

Ефективна боротьба з паразитами передбачає не лише їх усунення у тварин, а й зменшення рівня виживаності та поширення у довкіллі. Використання лише протипаразитарних препаратів недостатнє, оскільки їхнє застосування у малих дозах або в невідповідний час може не лише знизити ефективність лікування, а й сприяти розвитку резистентності. Випробування антигельмінтиків і їхніх нових лікарських форм активно проводяться як у

нашій країні, так і за кордоном. Проте ефективність одного й того самого препарату в однаковій дозі може варіювати залежно від даних різних досліджень. Це, ймовірно, зумовлено використанням різних методів випробувань, похибками в оцінці результатів, появою резистентних штамів паразитів або іншими факторами [166–172].

Єдиним профілактичним засобом, дозволеним у Європейському Союзі для запобігання еймеріозу у поросят, є толтразурил. Зазвичай його вводять перорально в перший тиждень життя, проте нещодавно стала доступною внутрішньом'язова ін'єкція, що містить комбінацію толтразурилу та глептоферрону (Iron-III). Така форма препарату забезпечує вищу та стійкішу концентрацію діючої речовини в тканинах і фекаліях, що підвищує ефективність захисту від паразитів [179–183].

Згідно з даними Mundt H. C., введення поросят, інвазованим *I. suis*, толтразурилу в дозі 20 мг/кг маси тіла на другу добу після експериментального зараження сприяло зниженню виділення ооцист, зменшенню діареї та прискоренню приросту маси тіла. Водночас застосування ні диклазурилу (2 мг/кг маси тіла), ні сульфадимідину (200 мг/кг маси тіла) не покращувало клінічний перебіг ізоспорозу [191].

В Україні 100 % терапевтичну ефективність проти *I. suis* отримано при застосуванні новонародженим поросятм саліноміцину у дозі 1 мг/кг маси тіла триденним курсом [203].

Криптоспоридіоз — поширене протозойне захворювання сільськогосподарських тварин, яке багато в чому подібне до еймеріозу, проте має унікальну особливість — носійство. Згідно з практичними спостереженнями та літературними джерелами, на сьогодні не існує лікарських препаратів чи профілактичних заходів, здатних повністю запобігти виникненню та прогресуванню цієї хвороби. Лікування криптоспоридіозу залишається одним із найскладніших завдань у його вивченні. Попри випробування понад 80 антимікробних засобів, зокрема еймеріостатиків, антипротозойних препаратів, сульфаніламідів,

антигельмінтиків, нітрофуранів та антибіотиків широкого спектра, їхня ефективність виявилася низькою [195].

Науковці ОДС ННЦ «ІЕКВМ» розробили препарат Ампролев-плюс, який виявив найвищу ефективність при змішаному перебігу еймеріозу та криптоспоридіозу телят у порівнянні з Бровітакокцидом. Екстенсефективність Бровітакокциду при криптоспоридіозі становила 85,7 %, а при еймеріозі — 100 %, тоді як Ампролев-плюс продемонстрував 100 % ефективність проти криптоспоридіозу та 85,7 % проти еймеріозу, при цьому інтенсефективність бровітакокциду склала 78,6 % за криптоспоридіозу і 100 % за еймеріозу, а Ампролев-плюс виявив 100 % ефективність проти криптоспоридіозу та 92,9 % проти еймеріозу [196].

Нами були проведені дослідження щодо визначення лікувальної ефективності Турилу 5 %, Бровітакокциду і Ампролеву-плюс за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу поросят 30-ти добового віку.

Найкращі результати щодо зниження інтенсивності інвазії зафіксовані у поросят, яких лікували препаратом Ампролев-плюс. Через 7 діб після лікування інтенсивність інвазії *I. suis* зменшилася в 1,8 разу, а *C. suis* — у 2 рази. На 14-ту добу кількість ооцист *I. suis* становила лише $5,1 \pm 0,1$ у 10 п. з. м., тоді як ооцисти *C. suis* не виявляли.

За змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу поросят Ампролев-плюс проявив 100 % ефективність. Ефективність Турилу 5 % і Бровітакокциду склала 100 % за ізоспорозу, тоді як за криптоспоридіозу лише 44,4 % та 88,9 % відповідно [252, 253].

Балантидіоз, що спричиняється *Balantidium coli* (син. *Neobalantidium coli* або *B. coli*), є забутою паразитарною інвазією зоонозного значення, що уражає різних хазяїв, зокрема домашніх свиней. може протікати безсимптомно або мати клінічні прояви: у хронічній формі — з періодичними епізодами діареї, а в гострій — у вигляді дизентерії, що може становити загрозу для життя [67, 110].

Для лікування *B. coli* рекомендують тетрациклін, йодохінол і похідні 5-нітроімідазолу (метронідазол, секнідазол) [112], проте за даними Arslan A., секнідазол, окситетрациклін і метронідазол мають різну ефективність [74].

Однією із складових частин комплексного препарату Ампролев-плюс є сульфадимезин, який широко застосовується у ветеринарії для лікування інфекційних захворювань, спричинених чутливими до нього мікроорганізмами, включаючи балантидіоз у свиней.

На 28 добу після лікування інтенсивність препарату Ампролев-плюс щодо збудників *Eimeria suis* та *Balantidium coli* досягла 100 %, що підтверджує його високу протипаразитарну активність при змішаних інвазіях. Водночас препарат Бровітакокцид продемонстрував 100 % інтенсивність лише проти еймеріозу, що свідчить про його специфічну спрямованість на боротьбу з еймеріями при однотипних інвазіях.

Випробувані нами препарати Турил 5 %, Бровітакокцид та Ампролев-плюс мали позитивний вплив на морфологічні та біохімічні показники крові поросят за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу. Після лікування Ампролевам-плюс на 28 добу вміст гемоглобіну збільшився на 9,8 %, а кількість еритроцитів — на 15,4 % ($p < 0,05$). Після ефективного лікування організм відновлює запаси заліза та стимулює виробництво еритроцитів, що призводить до підвищення рівня гемоглобіну.

На 14 добу в лейкограмі відновилися кількість еозинофілів, а кількість паличкоядерних і сегментоядерних нейтрофілів зменшилась на 23,1 % і 11,8 % ($p < 0,05$) відповідно. Після успішного лікування відбувається активізація імунної системи, включно зі збільшенням кількості лімфоцитів на 9,6 % та моноцитів на 35,8 %.

Ефективність запропонованої схеми лікування підтверджується підвищенням рівня гемоглобіну на 14 добу, зникненням еозинофільного лейкоцитозу та нормалізацією кількості сегментоядерних і паличкоядерних

нейтрофілів. Окрім того, менш виражена імуносупресія проявляється у змінах рівнів лімфоцитів і моноцитів [254].

У своєчасному виявленні патологічних процесів в організмі тварин важливу роль відіграє аналіз показників крові, який є ключовим діагностичним тестом, що відображає стан організму після проведення лікувально-профілактичних заходів.

Березовський А. В. зазначає, що одним із важливих критеріїв оцінки сучасних протипаразитарних препаратів є їх здатність не спричиняти у паразитів розвиток лікоопірності при тривалому використанні [19].

Ми підтримуємо думку низки авторів, які вважають, що паразити самі по собі мають імуносупресивний вплив на організм тварин, а більшість протипаразитарних препаратів спричиняють подвійне пригнічення імунної відповіді [170, 178, 205].

Для ефективного контролю над паразитами необхідно здійснювати моніторинг ефективності відповідних заходів [52], а в комплексі ветеринарно-санітарних заходів, спрямованих на профілактику та оздоровлення від протозойних захворювань, важливу роль відіграють дезінвазія та дезінфекція, які сприяють знищенню збудників хвороб [206].

Еймеріоз є значною проблемою в тваринництві, оскільки збудник не тільки передається від хворих тварин, але й здатний тривалий час зберігатися в навколишньому середовищі. Лише кілька дезінфектантів ефективно усувають еймерії, тоді як більшість з них є занадто агресивними та можуть пошкодити метал і дерево [209].

Основним джерелом інвазії є клітки для опоросу, тому для контролю паразитозів важливо проводити ретельне очищення та дезінфекцію приміщень між гуртами [213].

За даними Шкромеди О. І., 2 % розчин Бі-дез через 2 години спричиняв 3 % споруляції, 47 % морфологічних змін і 53 % лізису ооцист еймерій свиней. Після 3 годин споруляція знижувалася до 0 %, лізис зростав до 91 %, а за 4 години досягав 100 %. Обробка 3 % розчином Бі-дез забезпечувала

споруляцію вже через 2 години, 93 % лізису, а через 3 години — повний (100 %) лізис ооцист [23].

Дезінфектант «Кристал-1000» у концентраціях 0,5 %, 1,0 % та 2,0 % при експозиціях одна, дві та три години зупиняє процес споруляції від 90,2 % до 97,7 % ооцист *Iso spora suis* [219].

За результатами наших досліджень, висока дезінвазійна ефективність дезінфектанту Бровадез-плюс щодо ооцист еймерій поросят була встановлена при застосуванні його у концентраціях 3,0 % і 3,5 % за експозиції 3 та 5 годин. За таких умов у $94,7 \pm 0,1$ % та $98,1 \pm 0,5$ % ооцист спорогонія не відбувалася, що свідчить про значний інгібуючий вплив препарату на розвиток паразита.

При вивченні впливу різних концентрацій розчину ДЗПТ-2 на процес споруляції ооцист еймерій поросят було виявлено, що 3,5 % розчин демонструє високу ефективність у гальмуванні споруляції ооцист. Зокрема, при 3- та 5-годинній обробці не було зафіксовано жодного випадку завершення споруляції ооцист, тоді як у контрольній групі цей показник становив $82,2 \pm 0,8$ % та $83,1 \pm 0,5$ % відповідно. Крім того, повна відсутність спорогонії спостерігалась у $96,5 \pm 1,2$ % ооцист після 3-годинної обробки та у $98,8 \pm 0,5$ % ооцист після 5-годинної обробки.

Отже, використання 3,5 % розчину ДЗПТ-2 забезпечує максимальне пригнічення споруляції ооцист еймерій, що робить його ефективним і перспективним засобом для дезінфекції у господарствах неблагополучних щодо протозоозів свиней. Висока ефективність при скороченому часі експозиції сприяє зменшенню витрат часу та підвищенню результативності протиєпізоотичних заходів. Водночас дезінвазійна дія Бровадезу-плюс значно посилюється зі збільшенням тривалості експозиції [255].

ВИСНОВКИ

1. У дисертації узагальнено результати досліджень щодо поширення та вікової динаміки протозоозів (ізоспороз, криптоспоридіоз, еймеріоз, балантидіоз, бластоцистоз) свиней у господарствах різних потужностей Півдня України. Визначено розповсюдження та різноманітність найпростіших шлунково-кишкового тракту у в'єтнамських вислобрюхих свиней на Півдні України. Досліджено фактори ризику та розповсюдження *Isospora suis* і *Cryptosporidium suis* у поросят-сисунів з фермерських господарств Одеської області. Досліджено вплив змішаних інвазій на організм поросят до та після лікування. Визначено ефективність Турилу 5 %, Бровітакокциду і Ампролеву-плюс та їхню дію на морфологічні і біохімічні показники крові інвазованих поросят. З'ясовано дезінвазійну дію *in vitro* ДЗПТ-2 і Бровадезу-плюс різних концентрацій на процес споруляції ооцист еймерій поросят.

2. На Півдні України у свиней з господарств різних потужностей реєстрували п'ять родів простіших: *Eimeria* spp., *Cystoisospora suis* (syn. *Isospora suis*), *Balantidium suis*, *Cryptosporidium* spp. і *Blastocystis* sp. У великих господарствах протозоози реєстрували у 41,5 % свиней різних вікових груп, у середніх — у 66,1 %, у малих — у 93,1 %.

У великих та середніх господарствах Північного Причорномор'я найбільше реєстрували моноінвазії (74,9 %, 74,2 %), тоді як у малих господарствах, окрім моноінвазій (63,1 %), домінувала змішана двокомпонентна інвазія (30,3 %), спричинена *I. suis* + *Cryptosporidium* spp., *I. suis* + *Eimeria* spp. та *Eimeria* spp. + *B. suis*.

3. У поросят 0–2-місячного віку з великих господарств найбільш розповсюдженими були *Isospora suis* (38,6 %) і *Eimeria* spp. (26,4 %), зі середніх і малих — *Isospora suis* (38,6 % і 31,9 %) і *Cryptosporidium* spp. (15,7 % і 13,6 %). Поросята 2–4-місячного віку з великих і середніх господарств були найбільш ураженими *Eimeria* spp. — 38,4 % і 33,8 % відповідно, з малих — *Isospora suis* (15,3 %). *Balantidium coli* у свиней з

великих господарств не реєстрували, а у свиней на відгодівлі з малих господарств показник інвазованості складав 27,7 %. Свиноматки з усіх господарств були найбільш ураженими *Eimeria* spp. — екстенсивність інвазії складала у великих, середніх і малих господарствах 29,4 %, 32,4 % і 26,2 % відповідно.

4. У в'єтнамських вислобрюхих свиней у присадибних господарствах Півдня України за кліткової системи утримання найбільше реєстрували ураження *Isoospora suis* (34,2 %) і *Eimeria suis* (25,9 %), тоді як за клітково-вигульної та пасовищної систем утримання показники ураження *Isoospora suis* і *Eimeria suis* були меншими на 8,1 % і 7,4 % відповідно, натомість ураження свиней *Balantidium coli* і *Blastocystis* sp. — більше на 7,4 % і 6,0 % відповідно.

Поросята-сисуні і поросята-відлучники (< 4 місяців) були найбільш ураженими ізоспорами з екстенсивністю інвазії від 33,9 % до 46,1 %, молодняк (4–8 місяців) — еймеріями (21,9–34,7 %) і балантидіями (23,6–30,2 %), дорослі свині (> 8 місяців) — балантидіями (24,1–33,4 %) та бластоцистами (13,8–26,2 %).

5. У фермерських господарствах південної частини Одеської області, яка у 2023 році характеризувалася дуже сильною посухою, у поросят-сисунів найбільше реєстрували *Isoospora suis* (27,6 %). Ооцисти *I. suis* виявляли у 68,9 % проб рідких фекалій, тоді як у сформованих фекаліях — у 56,4 %.

У фермерських господарствах північної частини Одеської області з достатньою вологою у поросят-сисунів найбільше реєстрували *Cryptosporidium suis* (25,4 %). У рідких фекаліях виявляли ооцисти ізоспор (55,4 %) з інтенсивністю інвазії $27,2 \pm 0,4$ ооцист у 10 п. з. м., тоді як у сформованих фекаліях — ооцисти криптоспоридій (73,2 %) зі середньою інтенсивністю ураження $19,8 \pm 0,6$ ооцист у 10 п. з. м.

6. За змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу морфологічні показники крові поросят характеризуються гемоглобінемією, еритропенією, лейкоцитозом і лімфоцитопенією. Виявлений лейкоцитоз супроводжується дегенеративним зміщенням ядра нейтрофілів вправо та еозинофілією, що

вказує на компенсаторну реакцію організму тварин у відповідь на тканинне подразнення токсинами збудників, а збільшення лейкоцитарного індексу інтоксикації — на тяжкість запального процесу в організмі поросят.

У біохімічному складі сироватки крові поросят зниження рівня загального білка пов'язане з порушенням білоксинтезуючої функції печінки через інтоксикацію організму продуктами метаболізму паразитів. Зменшення концентрації альбумінів вказує на порушення функції печінки, тоді як підвищення рівня β -глобулінів свідчить про пригнічення імунної відповіді на інвазію.

7. За змішаного перебігу еймеріозу і балантидіозу у поросят 50-добового віку у морфологічному складі крові спостерігається підвищення лейкоцитів і еозинофілія, збільшення числа паличкоядерних і сегментоядерних нейтрофілів, лімфопенія та моноцитоз. Зміни показників вказують на загострення запального процесу в організмі інвазованих поросят та токсичний вплив у місцях паразитування — тонкому і товстому відділах кишечника.

У біохімічному складі сироватки крові поросят наявне зменшення вмісту загального білка та альбумінів, що пов'язане з порушенням білоксинтезуючої функції печінки, а підвищення β -глобулінів свідчить про пригнічення імунної відповіді на інвазію. Збільшення активності ферментів АлАТ і АсАТ свідчить про дистрофічні зміни в печінці, яка виконує ключову функцію нейтралізації токсинів, що утворюються в організмі тварин. Підвищення рівня циркулюючих імунних комплексів відображає поступове формування імунної відповіді на розвиток захворювання.

8. За змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу поросят Ампролев-плюс проявив 100 %-ву екстенсефективність, тоді як цей показник Бровітакокциду склав 100 % за ізоспорозу та 88,9 % за криптоспоридіозу.

Екстенсефективність Ампролеву-плюс за еймеріозу і балантидіозу склала 100 %, тоді як Бровітакокциду — 100 % за еймеріозу і лише 66,7 % за балантидіозу.

Після використання препарату Ампролев-плюс найшвидші та найбільш виражені покращення морфологічних і біохімічних показників крові поросят зі змішаним перебігом еймеріозу та криптоспоридіозу спостерігалися вже на 14-ту добу лікування, тоді як за застосування Бровітакокциду — переважно на 14-ту добу, а окремі показники — на 28-му добу.

9. Застосування 3,5 %-х розчинів ДЗПТ-2 і Бровадезу-плюс забезпечує максимальний рівень пригнічення споруляції ооцист еймерій ($98,8 \pm 0,5$ % і $98,1 \pm 20,5$ % відповідно), що робить їх перспективними препаратами для дезінфекції в умовах неблагополучних господарств. Проте, висока ефективність ДЗПТ-2 за коротких експозицій дозволяє оптимізувати витрати часу та підвищити ефективність протиєпізоотичних заходів, тоді як дезінвазійна дія Бровадезу-плюс значно зростає зі збільшенням експозиції.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Методичні рекомендації з діагностики, лікування та заходів профілактики протозоозів свиней (затверджені методичною комісією Національного наукового центру «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», протокол № 8 від 23 жовтня 2024 року).

2. Для лікування поросят за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу, а також за змішаного перебігу еймеріозу і балантидіозу рекомендовано застосовувати Ампролев-плюс у дозі 1 г/10 кг маси тіла з кормом упродовж 5 діб.

3. Для проведення дезінвазії кліток на свинофермах та об'єктів довкілля з метою ефективного проведення лікувально-профілактичних заходів за протозоозів свиней рекомендовано застосовувати 3,5 %-й розчин ДЗПТ-2 за експозиції 3 години та 3,5 %-й розчин Бровадезу-плюс за експозиції 5 годин.

4. Результати наукових досліджень рекомендуються до використання під час підготовки здобувачів вищої освіти за спеціальністю 211 Ветеринарна медицина у закладах вищої освіти України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Roepstorff A., Mejer H., Nejsum P., Thamsborg S. M. Helminth parasites in pigs: new challenges in pig production and current research highlights. *Veterinary Parasitology*. 2011. Vol. 180, iss. 1–2. P. 72–81. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.05.029>.
2. Богач М. В., Мельниченко А. Ю. Епізоотологічні аспекти кишкових протозоозів свиней в господарствах півдня України. *Ветеринарна медицина*. 2017. Вип. 103. С. 385–388. URL: https://www.jvm.kharkov.ua/sbornik/103/8_95.pdf.
3. Kipper M., Andretta I., Monteiro S. G., Lovatto P. A., Lehnen C. R. Meta-analysis of the effects of endoparasites on pig performance. *Veterinary Parasitology*. 2011. Vol. 181, iss. 2–4. P. 316–320. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.04.029>.
4. Стибель В. В. Асоціативні інвазії свиней (епізоотологія, розробка, фармако-токсикологічне та терапевтичне обґрунтування щодо застосування бровермектин-грануляту) : автореф. дис. ... д-ра вет. наук : 16.00.11; 16.00.04. Харків, 2007. 40 с.
5. Lindsay D. S., Dubey J. P., Santín-Durán M. Coccidia and Other Protozoa. *Diseases of Swine (11th ed.)*. John Wiley & Sons, 2019. P. 1015–1027. DOI: <https://doi.org/10.1002/9781119350927.ch66>.
6. Sadik Z. A., Wubit T., Abdu M., Suresh K. P. Transmission dynamics of *Cryptosporidium* in calves and children from southwestern Ethiopia. *Journal of Veterinary Physiology and Pathology*. 2022. Vol. 1, iss. 1. P. 26–36. URL: <https://jvpp.rovedar.com/index.php/JVPP/article/view/4>.
7. Zhang Z., Si J., Wang L., Yu F., Hu S., Qi M. Prevalence and sequence diversity of *Balantiodioides coli* in pigs in Xinjiang, China. *Parasitol Res*. 2023. Vol. 123, iss. 1. P. 1. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00436-023-08028-6>.
8. Данко М. М. Кишкові кокцидіози свиней (діагностика, патогенез, терапія та профілактика) : автореф. дис. ... канд. вет. наук : 16.00.11. Київ, 2013. 20 с.

9. Євстаф'єва В. О. Поширення паразитозів свиней у господарствах Полтавської області. *Ветеринарна медицина*. 2008. Вип. 89. С. 171–174.
10. Helmy Y. A., Hafez H. M. Cryptosporidiosis: From prevention to treatment, a narrative review. *Microorganisms*. 2022. Vol. 10, iss. 12. P. 2456. DOI: <https://doi.org/10.3390%2Fmicroorganisms10122456>.
11. Nunes T., Skampardonis V., Costa F., da Conceição M. A., Sperling D. *Cystoisospora suis* in Portugal: an observational study of prevalence, management, and risk factors. *Porcine Health Manag.* 2023. Vol. 9, iss. 1. P. 34. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40813-023-00328-8>.
12. Pettersson E., Sjölund M., Wallgren T., Lind E., Höglund J., Wallgren P. Practices related to the control of gastrointestinal parasites on Swedish pig farms. *Porcine Health Manag.* 2021. Vol. 7, iss. 1. P. 12. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40813-021-00193-3>.
13. Манжос О. Ф. Панікар І. І. Ветеринарна протозоологія. Полтава, 2006. 144 с.
14. Boonjaraspinyo S., Boonmars T., Ekobol N., Artchayasawat A., Sriraj P., Aukkanimart R., Pumhirunroj B., Sripan P., Songsri J., Juasook A. et al. Prevalence and Associated Risk Factors of Intestinal Parasitic Infections: A Population-Based Study in Phra Lap Sub-District, Mueang Khon Kaen District, Khon Kaen Province, Northeastern Thailand. *Tropical Medicine and Infectious Disease*. 2023. Vol. 8, iss. 1. P. 22. DOI: <https://doi.org/10.3390/tropicalmed8010022>.
15. Worliczek H. L., Mundt H.-C., Ruttkowski B., Joachim A. Age, not infection dose, determines the outcome of *Isospora suis* infections in suckling piglets. *Parasitology Research*. 2009. Vol. 105, iss. 1. C. 157–162. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00436-009-1507-9>.
16. Сорока Н. М., Кічилюк Ю. В., Пашкевич І. Ю. Еймеріоз та ізоспороз свиней: монографія. Київ : Компринт, 2020. 126 с. ISBN 978-966-929-982-6.
17. Lee S., Harwood M., Girouard D., Meyers M. J., Campbell M. A., Beamer G., Tzipori S. The therapeutic efficacy of azithromycin and nitazoxanide

in the acute pig model of *Cryptosporidium hominis*. *PloS One*. 2017. Vol. 12, iss. 10. P. e0185906. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185906>.

18. Ózsvári L. Production impact of parasitisms and coccidiosis in swine. *Journal of Dairy, Veterinary & Animal Research*. 2018. Vol. 7, iss. 5. P. 217–222. DOI: <https://doi.org/10.15406/jdvar.2018.07.00214>.

19. Березовський А. В. Основні паразитози свиней, особливості хіміотерапії та профілактики. *Ветеринарна медицина*. 2006. Вип. 86. С. 40–49.

20. Мандигра М. С., Лисиця А. В., Воловик Г. П., Мандигра Ю. М., Бойко О. П. Дезінфекція і доквілля. *Ветеринарна біотехнологія*. 2018. Вип. 32, № 2. С. 355–362. URL: https://vetbiotech.kiev.ua/volumes/JRN32/2_46.pdf.

21. Мельничук В. В., Юськів І. Д. Порівняльна характеристика дезінвазійних властивостей препаратів вітчизняного виробництва. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : Ветеринарна медицина*. 2018. Вип. 1. С. 164–168. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vsna_vet_2018_1_50.

22. Палій А. П., Сумакова Н. В. Вивчення дезінвазійних властивостей деззасобу «ФАГ». *Ветеринарна біотехнологія*. 2018. Вип. 32, № 2. С. 405–412. URL: https://vetbiotech.kiev.ua/volumes/JRN32/2_52.pdf.

23. Шкромада О. І. Дезінвазійна дія препарату Бі-дез на ооцисти еймерій свиней. *Науково-технічний бюлетень ІБТ і ДНДКІВіКД*. 2013. Вип. 14, № 3–4. С. 110–114. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ntbibt_2013_14_3-4_23.

24. Юськів І. Д., Мельничук В. В. Ефективність використання різних тест-культур яєць гельмінтів щодо встановлення дезінвазійних властивостей хімічних засобів. *Вісник ПДАА*. 2015. Вип. 4. С. 58–60. DOI: <https://journals.pdaa.edu.ua/visnyk/article/view/433/588>.

25. Опара Н. М. Історія наукових здобутків у галузі свинарства на Полтавщині. *Вісник ПДАА*. 2007. Вип. 3. С. 130–132. URL: https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/visnyk/2007/03/r3_3_2007.pdf.

26. Гірняк К. М. Функціонування та розвиток підприємств з виробництва свинини: автореф. дис. ... канд. економ. наук : 08.00.04. Львів, 2011. 20 с. URL: <http://opac.btu.kharkiv.ua/document/ARD/7E738B50-487A-4AF3-B9E5-C5ED646F7296>.
27. Levine N. D., Ivens V. The coccidian parasites (Protozoa, Apicomplexa) of Artiodactyla. Urbana : University of Illinois Press, 1986. 265 pp.
28. Lindsey D. S., Duhey J. P., Blagburni B. L. Biology of *Isospora* spp. from Humans, Nonhuman Primates and Domestic Animals. *Clin. Microbiol. Rev.* 1997. Vol. 10, iss. 1. P. 19–34. DOI: <https://doi.org/10.1128/CMR.10.1.19>.
29. Zhang W., Yang F., Liu A., Wang R., Zhang L., Shen Y., Cao J., Ling H. Prevalence and genetic characterizations of *Cryptosporidium* spp. in pre-weaned and post-weaned piglets in Heilongjiang Province, China. *PLoS One*. 2013. Vol. 8, iss. 7. P. e67564. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0067564>.
30. Chen Y., Qin H., Wu Y., Xu H., Huang J., Li J., Zhang L. Global prevalence of *Cryptosporidium* spp. in pigs: a systematic review and meta-analysis. *Parasitology*. 2023. Vol. 150. P. 531–544. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0031182023000276>.
31. Schuster F.L., Ramirez-Avila L. Current World Status of *Balantidium coli*. *Clinical Microbiology Reviews*. 2008. Vol. 21, iss. 4. P. 626–638. DOI: <https://doi.org/10.1128/CMR.00021-08>.
32. Jae-Won B., Jung-Hyun P., Bo-Youn M., Kichan L., Wan-Kyu L., Dongmi K., Seung-Hun L. Identification of Zoonotic *Balantioides coli* in Pigs by Polymerase Chain Reaction-Restriction Fragment Length Polymorphism (PCR-RFLP) and Its Distribution in Korea. *Animals (Basel)*. 2021. Vol. 11, iss. 9. P. 2659. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani11092659>.
33. Jeremiah S., Parija S. Blastocystis: Taxonomy, biology and virulence. *Tropical Parasitology*. 2013. Vol. 3, iss. 1. P. 17. DOI: <https://doi.org/10.4103/2229-5070.113894>.

34. Upton S. J. Suborder Eimeriorina Léger, 1911. *An Illustrated Guide to the Protozoa* / J. J. Lee, G. F. Leedale, P. Bradbury. Lawrence, Kansas, U.S.A. : Society of Protozoologists, 2000. 2nd ed. Vol. 1. P. 318–339.
35. Fletcher S. M., Stark D., Harkness J., Ellis J. Enteric Protozoa in the Developed World: a Public Health Perspective. *Clinical Microbiology Reviews*. 2012. Vol. 25, iss. 3. P. 420–449. URL: https://www.darmzentrum-bern.ch/fileadmin/darmzentrum/Education/Bible_Class/2018/Diarrhea/BC_2018-03-28_zcm420.pdf.
36. Dauschies A, Imarom S, Ganter M, Bollwahn W. Prevalence of *Eimeria* spp. in sows at piglet-producing farms in Germany. *Journal of Veterinary Medicine: B, Infectious Diseases and Veterinary Public Health*. 2004. Vol. 51. P. 135–139. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0450.2004.00734.x>.
37. Zhang W. J., Xu L. H., Liu Y. Y., Xiong B. Q., Zhang Q. L., Li F. C., Song Q. Q., Khan M. K., Zhou Y. Q., Hu M., Zhao J. Prevalence of coccidian infection in suckling piglets in China. *Veterinary Parasitology*. 2012. Vol. 190. P. 51–55. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.05.015>.
38. Karamon J., Ziomko I., Cencek T. Invazja *Isospora suis* u prosiat. *Medycyna Weterynaryjna*. 2007. Vol. 63, iss. 12. P. 1546–1550. URL: <http://www.medycynawet.edu.pl/images/stories/pdf/pdf2007/122007/200712s15461550.pdf>.
39. Mundt H. C. *Isospora suis* infection in piglets. *Journal Anim Protozoans*. 2005. Vol. 20, iss. 1. P. 1–12.
40. Rahman Md. T., Sobur Md. A., Islam Md. S., Ievy S., Hossain Md. J., Zowalaty M. E. El. Zoonotic diseases: etiology, impact, and control. *Microorganisms*. 2020. Vol. 8, iss. 9. P. 1405. DOI: <https://doi.org/10.3390/microorganisms8091405>.
41. Farkas R., Szeidemann Zs., Majoros G. *Isospora suis* (Apicomplexa: Eimeriidae) infection of suckling piglets. Literature review and own research (in Hungarian). *Magy Állatorv Lapja*. 2005. Vol. 127. P. 368–375.
42. Leóna J. C. P., Borgesb N. D. S. Infection dynamics of *Cystoisospora suis* (*Isospora suis*) on a pilot swine farm in Carabobo State, Venezuela. *Revista*

mexicana de ciencias pecuarias. 2019. Vol. 10, iss. 1. P. 149–160. DOI: <http://dx.doi.org/10.22319/rmcp.v10i1.4487>.

43. Sperling D., Hamadi K., Vanhara J., Joachim A. Suckling piglet coccidiosis on farms in the Czech Republic — A pilot study. *Veterinary Medicine*. 2020. Vol. 65, iss. 10. P. 427–434. DOI: <http://dx.doi.org/10.17221/62/2020-VETMED>.

44. Mundt H. C., Cohnen A., Dauschies A., Joachim A., Prosl H., Schmäschke R., Westphal B. Occurrence of *Isospora suis* in Germany, Switzerland and Austria urnal of veterinary medicine. *Infectious Diseases and Veterinary Public Health*. 2005. Vol. 52, iss. 2. P. 93–97.

45. Weng Y. B., Hu Y. J., Li Y., Li B. S., Lin R. Q., Xie D. H., Gasser R. B., Zhu X. Q. Survey of intestinal parasites in pigs from intensive farms in Guangdong Province, People's Republic of China. *Veterinary Parasitology*. 2005. Vol. 127, iss. 3–4. P. 333–336. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2004.09.030>.

46. Pettersson E., Sjölund M., Dórea F. C., Lind E. O., Grandi G., Jacobson M. Gastrointestinal parasites in Swedish pigs: Prevalence and associated risk factors for infection in herds where animal welfare standards are improved. *Veterinary Parasitology*. 2021. Vol. 295. P. 109459. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2021.109459>.

47. Schubnell F., Sereina von Ah, Graage R., Sydler T., Sidler X., Hadorn D., Occurrence W. B. Clinical involvement and zoonotic potential of endoparasites infecting Swiss pigs. *Parasitology International*. 2016. P. 618–624. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.parint.2016.09.005>.

48. Karamon J., Ziomko I., Cencek T. Prevalence of *Isospora suis* and *Eimeria* spp. in suckling piglets and sows in Poland. *Veterinary Parasitology*. 2007. Vol. 147, iss. 1–2. P. 171–175. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2007.03.029>.

49. Aliaga-Leyton A., Webster E. Friendship R., Dewey C., Vilaça K., Peregrine A. S. An observational study on the prevalence and impact of *Isospora suis* in suckling piglets in southwestern Ontario, and risk factors for shedding

oocysts. *Canadian Veterinary Journal*. 2011. Vol. 52, iss. 2. P. 184–188. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3022462/>.

50. Pettersson E., Ahola H., Frössling J., Wallgren P., Troell K. Detection and molecular characterisation of *Cryptosporidium* spp. in Swedish pigs. *Acta Veterinaria Scandinaviana*. 2020. Vol. 62, iss. 1. P. 40. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13028-020-00537-z>.

51. de Araújo H. G., da Silva J. T., Sarmiento W. F., Silva S. D. S., Bezerra R. A. Diversity of enteric coccidia in pigs from the Paraíba Semiarid Region of Northeastern Brazil. *Brazilian Journal of Veterinary Parasitology*. 2020. Vol. 29, iss. 4. P. e009120. DOI: <https://doi.org/10.1590/s1984-296120200079>.

52. Hinney B., Cvjetković V., Espigares D., Vanhara J., Waehner C., Rutkowski B., Joachim A. *Cystoisospora suis* Control in Europe Is Not Always Effective. *Frontiers in Veterinary Science*. 2020. Vol. 7. P. 113. DOI: <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00113>.

53. Данко М. М. Моніторинг епізоотологічної ситуації щодо ізоспорозу та еймеріозу свиней у господарствах Заходу України. *Науковий вісник НУБіП України*. 2012. Т. 172, № 2. С. 52–57.

54. Yevstafieva V. O., Kovalenko V. O. Associative clinical course of coccidiosis in the mixed invasions of the digestive tract of pigs. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*. 2019. Vol. 7, iss. 1. P. 21–24. DOI: <https://doi.org/10.32819/2019.71004>.

55. Березовський А. В. Екологічні проблеми сучасної паразитології (аналітичний огляд). *Науковий вісник НАУ*. 2006. Вип. 98. С. 19–28.

56. Allievi C., Valleri M., Zanzani S. A., Zanon A., Mortarino M., Manfredi M. T. Epidemiology and distribution of gastrointestinal parasites in fattening pig farms in northern Italy. *Parasitol Res*. 2024. Vol. 123, iss. 8. P. 307. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00436-024-08320-z>.

57. Jankowska-Mąkosa A., Knecht D., Wyrembak S., Zwyrzykowska-Wodzińska A. Evaluation of the level of parasites infection in pigs as an element of

sustainable pig production. *Sustainability*. 2023. Vol. 15, iss. 4. P. 3671. DOI: <https://doi.org/10.3390/su15043671>.

58. Nansen P., Roepstorff A. Parasitic helminths of the pig: Factors influencing transmission and infection levels. *International Journal for Parasitology*. 1999. Vol. 29. P. 877–891. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0020-7519\(99\)00048-X](https://doi.org/10.1016/S0020-7519(99)00048-X).

59. Eijck I. A. J. M., Borgsteede F. H. M. A survey of gastrointestinal pig parasites on free-range, organic and conventional pig farms in the Netherlands. *Veterinary Research Communications*. 2005. Vol. 29, iss. 5. P. 407–414. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11259-005-1201-z>.

60. Ismail H. A., Jeon H. K., Yu Y. M., Do C., Lee Y. H. Intestinal parasitic infections in pigs and beef cattle in rural areas of Chungcheongnamdo, Korea. *Korean Journal of Parasitology*. 2010. Vol. 48, iss. 4. P. 347–349. DOI: <https://doi.org/10.3347/kjp.2010.48.4.347>.

61. Lai M., Zhou R. Q., Huang H. C., Hu S. J. Prevalence and risk factors associated with intestinal parasites in pigs in Chongqing, China. *Research in Veterinary Science*. 2011. Vol. 91, iss. 3. P. e121–4. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2011.01.025>.

62. Lin Q., Wang X.-Ye., Chen J.-W., Ding L., Zhao G.-H. *Cryptosporidium suis* infection in post-weaned and adult pigs in Shaanxi province, northwestern China. *Korean Journal of Parasitology*. 2015. Vol. 53, iss. 1. P. 113–117. DOI: <https://doi.org/10.3347/kjp.2015.53.1.113>.

63. Barbosa A. S., Bastos O. M., Dib L. V., Siqueira M. P., Cardozo M. L., Ferreira L. C. Gastrointestinal parasites of swine raised in different management systems in the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Brazilian Veterinary Research*. 2015. Vol. 35. P. 941–946. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2015001200001>.

64. Symeonidou I., Tassis P., Gelasakis A. I., Tzika E. D., Papadopoulos E. Prevalence and risk factors of intestinal parasite infections in greek swine farrow-to-finish farms. *Pathogens*. 2020. Vol. 9, iss. 7. P. 556. DOI: <https://doi.org/10.3390/pathogens9070556>.

65. Stensvold C. R., Jirků-Pomajbíková K., Tams K. W., Jokelainen P., R. P. K. D., Marving E. Parasitic intestinal protists of zoonotic relevance detected in pigs by metabarcoding and real-time PCR. *Microorganisms*. 2021. Vol. 9, iss. 6. P. 1189. DOI: <https://doi.org/10.3390/microorganisms9061189>.
66. Pinilla J. C., Morales E., Muñoz A. A. F. A survey for potentially zoonotic parasites in backyard pigs in the Bucaramanga metropolitan area, Northeast Colombia. *Veterinary World*. 2021. Vol. 14, iss. 2. P. 372–379. DOI: <https://doi.org/10.14202/vetworld.2021.372-379>.
67. Allievi C., Ponce-Gordo F., Villa L., Zanon A., Valleri M., Zanzani S. A., Mortarino M., Manfredi M. T. Prevalence and molecular characterisation of *Balantidiales coli* in pigs raised in Italy. *Parasitology Research*. 2025. Vol. 124, iss. 1. P. 6. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00436-025-08452-w>.
68. Yatswako S., Faleke O. O., Gulumbe M. L., Daneji A. I. *Cryptosporidium* oocysts and *Balantidium coli* cysts in pigs reared semi-intensively in Zuru, Nigeria. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. 2007. Vol. 10, iss. 19. P. 3435–3439. DOI: <https://doi.org/10.3923/pjbs.2007.3435.3439>.
69. Rivero-Juárez A., Dashti A., Santín M, Köster P. C., López-López P., Rialde M. A. et al. Diarrhoea-causing enteric protist species in intensively and extensively raised pigs (*Sus scrofa domesticus*) in Southern Spain. Part II: Association with Hepatitis E virus susceptibility *Transboundary and Emerging Diseases*. 2022. Vol. 69, iss. 4. P. e1172–e1178. DOI: <https://doi.org/10.1111/tbed.14408>.
70. Ajeagah G. A., Moussima Y. D. A. Study of the influence of environmental factors on the occurrence of *Balantidium coli* cysts in an urban aquatic system in Cameroon. *Journal of Ecology and the Natural Environment*. 2014. Vol. 6. P. 190–199. DOI: <https://doi.org/10.5897/JENE2014.0451>.
71. Kataria S., Singla A., Sharma C. Unveiling *Balantidium coli*: A rare protozoan causing a series of cases of dysentery in Rajasthan and review of literature. *Journal of Postgraduate Medicine*. 2024. Vol. 70, iss. 4. P. 242–244. DOI: https://doi.org/10.4103/jpgm.jpgm_509_24.

72. Uysal H. K., Boral O., Metiner K., Ilgaz A. Investigation of intestinal parasites in pig feces that are also human pathogens. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*. 2009. Vol. 33, iss. 3. P. 218–221. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19851968>.

73. Widisuputri Ni. K. A., Suwanti L. T., Plumeriastuti H. A Survey for zoonotic and other gastrointestinal parasites in pig in Bali province, Indonesia a survey for zoonotic and other gastrointestinal parasites in pig in Bali province, Indonesia. *Indonesian Journal of Tropical and Infectious Disease*. 2020. Vol. 8, iss. 1. P. 54–65. DOI: <http://dx.doi.org/10.20473/ijtid.v8i1.10393>.

74. Arslan A., Ijaz M., Ayyub R. M., Ghaffar A., Ghauri H. N., Aziz M. U. et al. *Balantidium coli* in domestic animals: An emerging protozoan pathogen of zoonotic significance. *Acta Tropica*. 2020. Vol. 203. P. 105298. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2019.105298>.

75. Damriyasa I. M., Bauer C. Prevalence and age-dependent occurrence of intestinal protozoan infections in suckling piglets. *Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift*. 2006. Vol. 119, iss. 7–8. P. 287–290. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17009710/>.

76. Yin De-M., Lv C.-C., Tan L., Zhang T.-N., Yang C.-Z., Liu Y., Liu W. Prevalence of *Balantidium coli* infection in sows in Hunan province, subtropical China. *Tropical Animal Health and Production*. 2015. Vol. 47, iss. 8. P. 1637–1640. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11250-015-0904-6>.

77. Wei C.-N., Qin R.-L., Zhang Z.-H., Zheng W.-B., Liu Q., Gao W.-W., Zhu X.-Q., Xie S.-C. Prevalence and genetic characterization of *Blastocystis* in sheep and pigs in Shanxi province, North China: from a public health perspective. *Animals*. 2023. Vol. 13, iss. 18. P. 2843. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani13182843>.

78. Wang P., Li S., Zou Y., Hong Z.-W., Wang P., Zhu X.-Q. et al. Prevalence and subtype distribution of *Blastocystis* sp. in diarrheic pigs in Southern China. *Pathogens*. 2021. Vol. 10, iss. 9. P. 1189. DOI: <https://doi.org/10.3390/pathogens10091189>.

79. Rudzińska M., Kowalewska B., Szostakowska B., Grzybek M., Sikorska K., Świątalska A. First report on the occurrence and subtypes of

Blastocystis in pigs in Poland using sequence-tagged-site PCR and Barcode region sequencing. *Pathogens*. 2020. Vol. 9, iss. 7. P. 595. DOI: <https://doi.org/10.3390/pathogens9070595>.

80. Rauff-Adedotun A. A., Zain S. N. M., Haziqah M. T. F. Current status of *Blastocystis* sp. in animals from Southeast Asia: a review. *Parasitology Research*. 2020. Vol. 119, iss. 11. P. 3559–3570. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00436-020-06828-8>.

81. Danišová O., Valenčáková A. First detection of *Blastocystis* sp. in pigs in Slovakia and in Europe. *Parasitology International*. 2021. Vol. 81. P. 102235. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.parint.2020.102235>.

82. Дахно І. С., Завгородній В. Т. Діагностика бластоцистозу в людей і тварин та морфологічні особливості *Blastocystis hominis*. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2018. Вип. 1. С. 144–146.

83. Пелень Р. А. Моніторинг шлунково-кишкових паразитозів свиней в господарствах Західного регіону України. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжицького*. 2013. Т. 15. № 3(2). С. 267–274. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvlnu_2013_15_3\(2\)_48](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvlnu_2013_15_3(2)_48)

84. Богач М., Авгітова В. Поширення протозоозів свиней в господарствах Одеської області. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2019. № 95. С. 13–16. DOI: <https://doi.org/10.37000/abbsl.2019.95.02>.

85. Hajiyeva N. Association of *Balantidium coli* and intestinal coccidia (*Eimeria*, *Cryptosporidium*, *Isospora*) in domestic pigs in Azerbaijan. *The Journal of V. N. Karazin Kharkiv National University. Series «Biology»*. 2021. Vol. 36. P. 41–47. DOI: <https://doi.org/10.26565/2075-5457-2021-36-5>.

86. Băieș M.-H., Boros Z., Gherman C. M., Spînu M., Mathe A., Pataky S., Lefkaditis M., Cozma V. Prevalence of swine gastrointestinal parasites in two free-range farms from Nord-West region of Romania. *Pathogens*. 2022. Vol. 11, iss. 9. P. 954. DOI: <https://doi.org/10.3390/pathogens11090954>.

87. Castro-Hermida J. A., García-Presedo I., González-Warleta M., Mezo M. Prevalence of *Cryptosporidium* and *Giardia* in roe deer (*Capreolus capreolus*) and wild boars (*Sus scrofa*) in Galicia (NW, Spain). *Veterinary Parasitology*. 2011. Vol. 179, iss. 1–3. P. 216–219. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.02.023>.
88. Maleki B., Dalimi A., Majidiani H., Badri M., Gorgipour M., Khorshidi A. Parasitic infections of Wild Boars (*Sus scrofa*) in Iran: A literature review. *Infectious Disorders — Drug Targets*. 2020. Vol. 20, iss. 5. P. 585–597. DOI: <https://doi.org/10.2174/1871526519666190716121824>.
89. Solaymani-Mohammadi S., Rezaian M., Hooshyar H., Mowlavi G. R., Babaei Z., Anwar M. A. Intestinal protozoa in wild boars (*Sus scrofa*) in western Iran. *Journal of Wildlife Diseases*. 2004. Vol. 40, iss. 4. P. 801–803. DOI: <https://doi.org/10.7589/0090-3558-40.4.801>.
90. Mundim M. J. S., Mundim A. V., Santos A. L. Q., Cabral D. D., Faria E. S. M., Morae F. M. Helintos e protozoários em fezes de javalis (*Sus scrofa scrofa*) criados em cativeiro. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 2004. Vol. 56, iss. 6. P. 792–795. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352004000600015>.
91. Zheng S., Li D., Zhou C., Zhang S., Wu Y., Chang Y., Chen Y. et al. Molecular identification and epidemiological comparison of *Cryptosporidium* spp. among different pig breeds in Tibet and Henan, China. *BMC Veterinary Research*. 2019. Vol. 15. P. 101. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12917-019-1847-3>.
92. Dashti A., Rivero-Juárez A., Santín M., George N. S., Köster P. C., López-López P., Risalde M. A. et al. Diarrhoea-causing enteric protist species in intensively and extensively raised pigs (*Sus scrofa domesticus*) in Southern Spain. Part I: Prevalence and genetic diversity. *Transbound. Emerg. Dis.* 2022. Vol. 69, iss. 4. P. e1051–e1064. DOI: <https://doi.org/10.1111/tbed.14388>.
93. Rivero-Juarez A., Dashti A., López-López P., Muadica A.S., Risalde M. de L.A., Köster P.C. et al. Protist enteroparasites in wild boar (*Sus scrofa ferus*) and black Iberian pig (*Sus scrofa domesticus*) in southern Spain: a protective effect

on hepatitis E acquisition? *Parasites & Vectors*. 2020. Vol. 13, iss. 1. P. 281. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13071-020-04152-9>.

94. Giarratana F., Nalbone L., Napoli E., Lanzo V., Panebianco A. Prevalence of *Balantidium coli* (Malmsten, 1857) infection in swine reared in South Italy: A widespread neglected zoonosis. *Veterinary World*. 2021. Vol. 14, iss. 4. P. 1044–1049. DOI: <https://doi.org/10.14202/vetworld.2021.1044-1049>.

95. Nwafor I. C., Roberts H., Fourie P. Prevalence of gastrointestinal helminths and parasites in smallholder pigs reared in the central Free State Province. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*. 2019. Vol. 86, iss. 1. P. e1–e8. DOI: <https://doi.org/10.4102/ojvr.v86i1.1687>.

96. Do D. T., Duong M. T., Nguyen N. M., Nguyen P. L. D., Nguyen H. N. Phylogenetics and pathogenicity of *Balantioides coli* isolates in vietnamese weaned pigs. *Acta Parasitology*. 2022. Vol. 67, iss. 1. P. 110–119. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11686-021-00418-z>.

97. He K., Yan W., Sun C., Liu J., Bai R., Wang T., Qian W. Alterations in the diversity and composition of gut microbiota in weaned piglets infected with *Balantioides coli*. *Veterinary Parasitology*. 2020. Vol. 288. P. 109298. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2020.109298>.

98. Sharma D., Singh N. K., Singh H., Rath S. S. Copro-prevalence and risk factor assessment of gastrointestinal parasitism in Indian domestic pigs. *Helminthologia*. 2020. Vol. 57, iss. 1. P. 28–36. DOI: <https://doi.org/10.2478/helm-2020-0011>.

99. Giarratana F, Muscolino D, Taviano G, Ziino G. *Balantidium coli* in pigs regularly slaughtered in slaughterhouses in the province of Messina: hygienic observations. *Journal of Veterinary Medicine*. 2012. Vol. 2. P. 77–80. DOI: <https://doi.org/10.4236/ojvm.2012.22013>.

100. Adhikari R. B., Dhakal M. A., Thapa S., Ghimire T. R. Gastrointestinal parasites of indigenous pigs (*Sus domesticus*) in south-central Nepal. *Veterinary Medicine and Science*. 2021. Vol. 7, iss. 5. P. 1820–1830. DOI: <https://doi.org/10.1002/vms3.536>.

101. Pinilla J. C., Morales E., Delgado N. U., Florez A. A. Prevalence and risk factors of gastrointestinal parasites in backyard pigs reared in the Bucaramanga Metropolitan Area, Colombia. *Brasilin Journal of Veterinary Parasitology*. 2020. Vol. 29, iss. 4. P. e01532. DOI: <https://doi.org/10.1590/s1984-29612020094>.
102. Geresu M. A., Hailemariam Z., Mamo G., Tafa M., Megersa M. Prevalence and associated risk factors of major gastrointestinal parasites of pig slaughtered at Addis Ababa Abattoirs Enterprise, Ethiopia. *Journal of Veterinary Science Technology*. 2015. Vol. 6. P. 4–11. DOI: <http://dx.doi.org/10.4172/2157-7579.1000244>.
103. Roesel K., Dohoo I., Baumann M. et al. Prevalence and risk factors for gastrointestinal parasites in small-scale pig enterprises in Central and Eastern Uganda. *Parasitology Research*. 2017. Vol. 116. P. 335–345 DOI: <https://doi.org/10.1007/s00436-016-5296-7>.
104. Cable J., Barber I., Boag B., Ellison A. R., Morgan E. R., Murray K., Pascoe E. et al. Global change, parasite transmission and disease control: lessons from ecology. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*. 2017. Vol. 372, iss. 1719. P. 20160088. DOI: <https://doi.org/10.1098/rstb.2016.0088>.
105. Sperling D., Calveyra J., Karembe H., de Freitas Costa E. *Cystoisospora suis* infection in suckling piglets in Brazil: Prevalence and associated factors. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*. 2022. Vol. 36. P. 100796. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2022.100796>.
106. Koudela B., Kucerova S. Immunity against *Isospora suis* in nursing piglets. *Parasitology Research*. 2000. Vol. 86, iss. 10. P. 861–863. DOI: <https://doi.org/10.1007/pl00008515>.
107. Langkjaer M., Roepstorff A. Survival of *Isospora suis* oocysts under controlled environmental conditions. *Veterinary Parasitology*. 2008. Vol. 152, iss. 3–4. P. 186–193. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2008.01.006>.
108. Patz J. A., Graczyk T. K., Geller N., Vittor A. Y. Effects of environmental change on emerging parasitic diseases. *International*

Journal for Parasitology. 2000. Vol. 30, iss. 12–13. P. 1395–1405 DOI: [https://doi.org/10.1016/S0020-7519\(00\)00141-7](https://doi.org/10.1016/S0020-7519(00)00141-7).

109. Kagira J. M., Kanyari P. W. N., Maingi N., Githigia S. M., Ng'ang'a J. C., Karuga J. W. Characteristics of the smallholder freerange pig production system in western Kenya. *Tropical Animal Health and Production*. 2010. Vol. 42. P. 865–873. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11250-009-9500-y>.

110. Hossain M. S., Paul T. R., Begum N., Rani D. A. Balantidiasis: A zoonotic protozoan infection, in cattle and domestic pigs. *Conference: Bangladesh Society for Veterinary Education and Research (BSVER) ASCon XXVI*. DOI: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.31812.76161>.

111. Taylor M. A., Coop R. L., Wall R. L. *Veterinary Parasitology*. Chichester, West Sussex, UK: Wiley Blackwell, 2016. 4th ed. 1006 pp. URL: https://books.tensai.org/ebooks/Veterinary%20parasitology_Tensai.pdf

112. Ponce-Gordo F., García-Rodríguez J. J. *Balantiodides coli*. *Research in Veterinary Science*. 2021. Vol. 135. P. 424–431. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2020.10.028>.

113. Ahmed A., Ijaz M., Ayyub R. M., Ghaffar A., Ghauri H. N., Aziz M. U., Ali S., Altaf M., Awais M., Naveed M., Nawab Y., Javed M. U. *Balantidium coli* in domestic animals: An emerging protozoan pathogen of zoonotic significance. *Acta Trópica*. 2020. Vol. 203. P. 105298. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2019.105298>.

114. Sangioni L. A., de Avila Botton S., Ramos F., Cadore G. C., Monteiro S. G., Pereira D. I. B., Vogel F. S. F. *Balantidium coli* in pigs of distinct animal husbandry categories and different hygienic-sanitary standards in the central region of Rio Grande do Sul state, Brazil. *Acta Scientiae Veterinariae*. 2017. Vol. 45, iss. 1. P. 6. DOI: <http://dx.doi.org/10.22456/1679-9216.80041>.

115. Шептуха А. А. Причини діарей поросят у підсисний період та їх профілактика. *Ветеринарна медицина України*. 2005. Вип. 9. С. 41–42.

116. Pettersson E., Hestad S., Möttus I. et al. Rotavirus and *Cystoisospora suis* in piglets during the suckling and early post weaning period, in systems with

solid floors and age segregated rearing. *Porcine Health Management*. 2019. Vol. 5. P. 7. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40813-019-0114-0>.

117. Schwarz L., Worliczek H. L., Winkler M., Joachim A. Superinfection of sows with *Cystoisospora suis* ante partum leads to a milder course of cystoisosporosis in suckling piglets. *Veterinary Parasitology*. 2014. Vol. 204. P. 158–168. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.04.026>.

118. Shrestha A., Abd-Elfattah A., Freudenschuss B., Hinney B., Palmieri N., Ruttkowski B. *Cystoisospora suis* — a model of mammalian Cystoisosporosis. *Frontiers in Veterinary Science*. 2015. Vol. 2. P. 68. DOI: <https://doi.org/10.3389/fvets.2015.00068>.

119. Gualdi V., Vezzoli F., Luini M., Nisoli L. The role of *Isospora suis* in the ethiology of diarrhoea in suckling piglets. *Parasitology Research*. 2003. Vol. 3. P. 163–165. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00436-003-0928-0>.

120. Maddox-Hyttel C., Langkjaer R. B., Enemark H. L., Vigre H. *Cryptosporidium* and *Giardia* in different age groups of Danish cattle and pigs—occurrence and management associated risk factors. *Veterinary Parasitology*. 2006. Vol. 141, iss. 1–2. P. 48–59. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2006.04.032>.

121. Petersen H. H., Jianmin W., Katakam K. K., Mejer H., Thamsborg S. M., Dalsgaard A. *Cryptosporidium* and *Giardia* in Danish organic pig farms: Seasonal and age-related variation in prevalence, infection intensity and species/genotypes. *Veterinary Parasitology*. 2015. Vol. 214, iss. 1–2. P. 29–39. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2015.09.020>.

122. Kochanowski M., Karamon J., Dąbrowska J., Dors A., Czyżewska-Dors E., Cencek T. Occurrence of intestinal parasites in pigs in Poland — the influence of factors related to the production system. *Journal of Veterinary Research*. 2017. Vol. 61, iss. 4. P. 459–466. DOI: <https://doi.org/10.1515/jvetres-2017-0053>.

123. Suárez-Luengas L., Clavel A., Quílez J., Goñi-Cepero M. P., Torres E., Sánchez-Acedo C., del Cacho E. Molecular characterization of *Cryptosporidium*

isolates from pigs in Zaragoza (northeastern Spain). *Veterinary Parasitology*. 2007. Vol. 148, iss. 3–4. P. 231–235. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2007.06.022>.

124. Kvác M., Hanzlíková D., Sak B., Kvetonová D. Prevalence and age-related infection of *Cryptosporidium suis*, *C. muris* and *Cryptosporidium* pig genotype II in pigs on a farm complex in the Czech Republic. *Veterinary Parasitology*. 2009. Vol. 160, iss. 3–4. P. 319–322. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2008.11.007>.

125. Hamadejova K., Vitovec J. Occurrence of the coccidium *Isospora suis* in piglets. *Veterinary Medicine Czech*. 2005. Vol. 50, iss. 4. P. 159–163. URL: <https://vetmed.agriculturejournals.cz/pdfs/vet/2005/04/03.pdf>.

126. Enemark H. L., Ahrens P., Bille-Hansen V., Hoogaard P. M., Vigre H., Thamsborg S. M., Lind P. *Cryptosporidium parvum*: infectivity and pathogenicity of the ‘porcine’ genotype. *Parasitology*. 2003. Vol. 126. P. 107–116. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0031182003003032>.

127. Hammes I. S., Gjerde B. K., Forberg T., Robertson L. J. Occurrence of *Cryptosporidium* and *Giardia* in suckling piglets in Norway. *Veterinary Parasitology*. 2007. Vol. 144. P. 222–233. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2006.10.011>.

128. Li Y., Guo Y., Wen Z., Jiang X., Ma X., Han X. Weaning stress perturbs gut microbiome and its metabolic profile in piglets. *Scientific Reports*. 2018. Vol. 8, iss. 1. P. 18068. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-018-33649-8>.

129. Quilez J., Clavel A., Sanchez-Acedo C., Causape A. C. Detection of *Blastocystis* sp. in pigs in Aragon (Spain). *Veterinary Parasitology*. 1995. Vol. 56, iss. 4. P. 345–348. DOI: [https://doi.org/10.1016/0304-4017\(94\)00682-3](https://doi.org/10.1016/0304-4017(94)00682-3).

130. Wang R., Zhang Y., Jiang Y., Xing J., Tao D., Qi M. First Report of *Blastocystis* Infection in Pigs from Large Farms in Xinjiang, China. *Journal of Eukaryotic Microbiology*. 2020. Vol. 67, iss. 6. P. 642–647. DOI: <https://doi.org/10.1111/jeu.12816>.

131. Hindsbo O., Nielsen C. V., Andreassen J., Willingham A. L., Bendixen M., Nielsen M. A., Nielsen N. O. Age-dependent occurrence of the

intestinal ciliate *Balantidium coli* in pigs at a Danish research farm. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 2000. Vol. 41, iss. 1. P. 79–83. DOI: <https://doi.org/10.1186/bf03549657>.

132. Nistrath M., Takla M., Dauschies A. The role of *Isospora suis* as a Pathogen in Conventional Piglet Production in Germany. *Journal of Veterinary Medicine, Series B*. 2002. Vol. 49, iss. 4. P. 176–180. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1439-0450.2002.00459.x>.

133. Євстаф'єва В. О. Асоціативні інвазії у свиней в умовах Лісостепу і Степу України : автореф. дис. ... д-ра вет. наук. Київ, 2010. 34 с.

134. Перин (Лець) В. В. Поширення балантидіозу свиней на території України. *Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини*. 2012. Т. 25, Ч. 2. С. 311–313.

135. Левченко В. І., Новожицька Ю. М., Сахнюк В. В., Тишківський М. Я., Головаха В. І., Москаленко В. П. та ін. Біохімічні методи дослідження крові тварин : методичні рекомендації. Київ, 2004. 104 с. URL: <https://rep.btsau.edu.ua/handle/BNAU/446>.

136. dos Santos Pessini P. G., Knox de Souza P. R., dos Santos Chagas C., Sampaio E. G., Neves D. S. et al. Hematological reference values and animal welfare parameters of BALB/C-FMABC (*Mus musculus*) inoculated with Ehrlich tumor kept in the vivarium at ABC Medical School. *Animal Models and Experimental Medicine*. 2020. Vol. 3, iss. 1. P. 32–39. DOI: <https://doi.org/10.1002/ame2.12099>.

137. Шевчук Т. І. Принципи взаємовідносин в системі паразит–хазяїн. *Вісник проблем біології і медицини*. 2013. Вип. 2(100). С. 39–43.

138. Becker B. A., Misfeldt M. L. Evaluation of the mitogen-induced proliferation and cell surface differentiation antigens of lymphocytes from pigs 1 to 30 days of age. *Journal of Animal Science*. 1993. Vol. 71, iss. 8. P. 2073–2078. DOI: <https://doi.org/10.2527/1993.7182073x>.

139. Cho J., Han Su-C., Hwang J. H., Song J. Characterization of immune development of fetal and early life of minipigs. *International*

Immunopharmacology. 2023. Vol. 120. P. 110310. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2023.110310>.

140. Schwager J., Schulze J. Maturation of the mitogen responsiveness, and IL2 and IL6 production by neonatal swine leukocytes. *Veterinary Immunology and Immunopathology*. 1997. Vol. 57, iss. 1–2. P. 105–119. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0165-2427\(96\)05765-0](https://doi.org/10.1016/S0165-2427(96)05765-0).

141. Bailey M., Plunkett F. J., Rothkötter H. J., Vega-Lopez M. A., Haverson K., Stokes C. R. Regulation of mucosal immune responses in effector sites. *Proceedings of the Nutrition Society*. 2001. Vol. 60. P. 427–435. DOI: <https://doi.org/10.1079/pns2001118>.

142. Babych H., Antonyak H., Sklyarov A. Y. The influence of thyroxine on intensity of energy metabolism in bone marrow myeloid cells and neutrophilic polymorphonuclear leukocytes of neonatal pig. *Endocrine Regulation*. 2000. Vol. 34, iss. 2. P. 73–81. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10911408/>.

143. Masiuk D., Nedzvetsky V., Kokariiev A. Features of the functioning of the natural defense mechanisms of piglets under the influence of immunotropic substances. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*. 2023. Vol. 25, iss. 112. P. 181–192. DOI: <https://doi.org/10.32718/nvlvet11229>.

144. Богач М. В., Пономар С. І., Мельниченко А. Ю. Морфологічний і біохімічний склад крові за експериментальної ізоспорозно-балантидіозної інвазії свиней. *Ветеринарна медицина*. 2014. Вип. 99. С. 133–136. URL: https://jvm.kharkov.ua/sbornik/99/6_39.pdf.

145. Freudenschuss B., Rutkowski B., Shrestha A., Abd-Elfattah A., Pagès M., Ladinig A., Joachim A. Antibody and cytokine response to *Cystoisospora suis* infections in immune-competent young pigs. *Parasites & Vectors*. 2018. Vol. 11, iss. 1. P. 390. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13071-018-2974-6>.

146. Basso W., Marti H., Hilbe M., Sydler T., Stahel A., Bürg E., Sidler X. Clinical cystoisosporosis associated to porcine cytomegalovirus (PCMV, *Suid*

herpesvirus 2) infection in fattening pigs. *Parasitology International*. 2017. Vol. 66, iss. 6. P. 806–809. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.parint.2017.09.007>.

147. Borovkov S. B., Boiko V. S., Paliy A. P., Borovkova V. M., Pavlichenko O. V., Gerilovich I. O. Diagnostic significance of biochemical parameters of blood serum of ponies in obesity. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2024. Vol. 15, iss. 4. P. 856–861. DOI: <https://doi.org/10.15421/0224123>.

148. Blach-Olszewska Z., Jerzy L. Mechanisms of over-activated innate immune system regulation in autoimmune and neurodegenerative disorders. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*. 2007. Vol. 3, iss. 3. P. 365–372. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19300567>.

149. Das A., Gupta M. K., Saxena R. K. Enhanced activation of mouse NK cells by IL2 in the presence of circulating immune complexes. *Current Science*. 2004. Vol. 87, iss. 6. P. 780–783.

150. Данко М. М. Динаміка морфологічних та біохімічних показників крові поросят за експериментального ізоспорозу. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжицького*. 2011. Т. 13, № 2(1). С. 67–72. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvlnu_2011_13_2\(1\)_15](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvlnu_2011_13_2(1)_15).

151. Yun C. H., Lillehoj H. S., Lillehoj E. P. Intestinal immune responses to coccidiosis. *Developmental & Comparative Immunology*. 2000. Vol. 24, iss. 2–3. P. 303–324. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0145-305x\(99\)00080-4](https://doi.org/10.1016/s0145-305x(99)00080-4).

152. Літаров А. В., Ладогубець Є. В. Вплив еймеріозної інвазії на гематологічні показники крові у поросят. *Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини*. 2009. Т. 20. Ч. 2(2). С. 150–153.

153. Богач М. В., Скальчук В. В. Біохімічні показники сироватки крові телят за змішаного перебігу криптоспоридіозу та еймеріозу. *Ветеринарна біотехнологія*. 2018. № 32(2). С. 46–51. DOI: [https://doi.org/10.31073/vet_biotech32\(2\)-04](https://doi.org/10.31073/vet_biotech32(2)-04).

154. Manoilo I. Hematological indices of sick pigs at different intensity of oesophagostomosis invasion. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*. 2016.

Vol. 4, iss. 2. P. 74–77. URL: <https://bulletin-biosafety.com/index.php/journal/article/view/13>.

155. Zadrozny L. M., Stauffer S. H., Armstrong M. U., Jones S. L., Gookin J. L. Neutrophils do not mediate the pathophysiological sequelae of *Cryptosporidium parvum* infection in neonatal piglets. *ASM Journals Infection and Immunity*. 2006. Vol. 74, iss. 10. DOI: <https://doi.org/10.1128/iai.00153-06>.

156. Culshaw R. J., Bancroft G. J., McDonald V. Gut intraepithelial lymphocytes induce immunity against *Cryptosporidium* infection through a mechanism involving gamma interferon production. *Infection and Immunity*. 1997. Vol. 65. P. 3074–3079. DOI: <https://doi.org/10.1128/iai.65.8.3074-3079.1997>.

157. Enemark H. L., Bille-Hansen V., Lind P., Heegaard P. M. H., Vigre H., Ahrens P., Thamsborg S. M. Pathogenicity of *Cryptosporidium parvum* — evaluation of an animal infection model. *Veterinary Parasitology*. 2003. Vol. 113, iss. 1. P. 35–57. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0304-4017\(03\)00034-7](https://doi.org/10.1016/S0304-4017(03)00034-7).

158. Gookin J. L., Allen J., Chiang S., Duckett L., Armstrong M. U. Local peroxynitrite formation contributes to early control of *Cryptosporidium parvum* infection. *Infection and Immunity*. 2005. Vol. 73, iss. 7. P. 3929–3936. DOI: <https://doi.org/10.1128/iai.73.7.3929-3936.2005>.

159. Nusrat A., Parkos C. A., Liang T. W., Carnes D. K., Madara J. L. Neutrophil migration across model intestinal epithelia: monolayer disruption and subsequent events in epithelial repair. *Gastroenterology*. 1997. Vol. 113, iss. 5. P. 1489–1500. DOI: <https://doi.org/10.1053/gast.1997.v113.pm9352851>.

160. Kalai K., Nehete R. S., Ganguly S., Ganguli M., Dhanalakshmi S., Mukhopadhyay S. K. Investigation of parasitic and bacterial diseases in pigs with analysis of hematological and serum biochemical profile. *Journal of Parasitic Diseases*. 2012. Vol. 36, iss. 1. P. 129–134. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12639-011-0068-x>.

161. Worliczek H. L., Buggelsheim M., Saalmüller A., Joachim A. Porcine isosporosis: Infection dynamics, pathophysiology and immunology of experimental infections Wiener klinische Wochenschrift. *The Middle European*

Journal of Medicine. 2007. Vol. 119, iss. 3. P. 33–39 DOI: <https://doi.org/10.1007/s00508-007-0859-3>.

162. Kravchenko N. A., Pashinskaya E. S., Pobyarzhin V. V., Kuzhel D. K. The peculiarities of balantidia parasitism in humans and anamals (literature review). *Vestnik VGMU*. 2015. Vol. 14, iss. 6. P. 15–24. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/53876516.pdf>.

163. Garcia L. S. *Balantidium coli*. *Emerging Protozoan Pathogens*. Taylor & Francis, 2008. P. 353–366. DOI: <https://doi.org/10.4324/9780203895177>.

164. Ferry T., Bouhour D., De Monbrison F, Laurent F., Dumouchel-Champagne H., Picot S., Piens M. A., Granier P. Severe peritonitis due to *Balantidium coli* acquired in France. *European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*. 2004. Vol. 23. P. 393–395. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10096-004-1126-4>.

165. Saalmüller A., Werner T., Fachinger V. T-helper cells from naive to committed. *Veterinary Immunology and Immunopathology*. 2002. Vol. 87. P. 137–145. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0165-2427\(02\)00045-4](https://doi.org/10.1016/s0165-2427(02)00045-4).

166. Sautier M., Chiron P. Challenges and opportunities for reducing anthelmintic use in ruminant livestock systems: Insights from a sheep farmer survey in France. *Preventive Veterinary Medicine*. 2023. Vol. 221. P. 106078. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2023.106078>.

167. Vineer H. R., Morgan E. R., Hertzberg H., Bartley D. J., Bosco A., Charlier J., Chartier C., Claerebout E., Waal T. D. Increasing importance of anthelmintic resistance in European livestock: creation and meta-analysis of an open database. *Parasite*. 2020. Vol. 27. P. 69. DOI: <https://doi.org/10.1051/parasite/2020062>.

168. Fissiha W., Kinde M. Z. Anthelmintic resistance and its mechanism: A review. *Infection and Drug Resistance*. 2021. Vol. 14. P. 5403–5410. DOI: <https://doi.org/10.2147/IDR.S332378>.

169. Joachim A., Altreuther G., Bangoura B., Charles S., Dauschies A., Hinney B., Lindsay D. S., Mundt H.-C., Ocak M., Sotiraki S. WAAVP guideline

for evaluating the efficacy of anticoccidials in mammals (pigs, dogs, cattle, sheep). *Veterinary Parasitology*. 2018. Vol. 253. P. 102–119. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2018.02.029>.

170. Daughton C. G., Ruhoy I. S. Lower-dose prescribing: Minimizing ‘side effects’ of pharmaceuticals on society and the environment. *Science of The Total Environment*. 2013. Vol. 443. P. 324–337. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2012.10.092>.

171. WHO. WHO/CDS/CSR/APH/2000.4. WHO global principles for the containment of antimicrobial resistance in animals intended for food: report of a WHO consultation with the participation of the Food and Agriculture Organization of the United Nations and the Office International des Epizooties. Geneva, Switzerland. 5–9 June 2000. Geneva: WHO, 2000. URL: <https://iris.who.int/handle/10665/68931>.

172. Torrence M. E. Activities to address antimicrobial resistance in the United States. *Preventive Veterinary Medicine*. 2001. Vol. 51, iss. 1–2. P. 37–49. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0167-5877\(01\)00205-7](https://doi.org/10.1016/s0167-5877(01)00205-7).

173. Lanusse C., Canton C., Virkel G., Alvarez L., Costa-Junior L., Lifschitz A. Strategies to optimize the efficacy of anthelmintic drugs in ruminants. *Trends in Parasitology*. 2018. Vol. 34, iss. 8. P. 664–682. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pt.2018.05.005>.

174. Capela R., Moreira R., Lopes F. An overview of drug resistance in protozoal diseases. *International Journal of Molecular Sciences*. 2019. Vol. 20, iss. 22. P. 5748. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms20225748>.

175. Lee S.-M., Kim M.-S., Hayat F., Shin D. Recent Advances in the Discovery of Novel Antiprotozoal Agents. *Molecules*. 2019. Vol. 24, iss. 21. P. 3886. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules24213886>.

176. Бісюк ІІІ. Ю. Каталог ветеринарних лікарських засобів і кормових добавок для тварин, зареєстрованих і дозволених для використання в Україні. Київ: Освіта, 2006. 176 с.

177. Канюка О. І., Харів І. І., Гунчак В. М., Гуфрій Д. Ф. Ветеринарні препарати: 2500 найменувань лікарських препаратів і їх форм: властивості, застосування, взаємодія, показання. Львів, 2015. 642 с.

178. Noack S., Chapman D. H, Selzer P. M. Anticoccidial drugs of the livestock industry. *Parasitology Research*. 2019. Vol. 118. P. 2009–2026. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00436-019-06343-5>.

179. The European Agency for the Evaluation of Medicinal Products. EMEA/MRL/743/00-FINAL. Toltrazuril (Extension to pigs). London: EMEA, 2000. URL: https://www.ema.europa.eu/en/documents/mrl-report/toltrazuril-extension-pigs-summary-report-3-committee-veterinary-medicinal-products_en.pdf.

180. Gong Q. L., Zhao W. X., Wang Y. C., Zong Y., Wang Q., Yang Y. et al. Prevalence of coccidia in domestic pigs in China between 1980 and 2019: a systematic review and meta-analysis. *Parasite & Vectors*. 2021. Vol. 14, iss. 1. P. 248. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13071-021-04611-x>.

181. Straberg E., Dauschies A. Control of piglet coccidiosis by chemical disinfection with a cresol-based product (Neopredisan 135-1). *Parasitology Research*. 2007. Vol. 101, iss. 3. P. 599–604. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00436-007-0521-z>.

182. Karembe H., Sperling D., Varinot N., Magnier R., Peyrou M., Guerra N., Smola J., Vasek J., Hinney B., Joachim A. Absorption and distribution of toltrazuril and toltrazuril sulfone in plasma, intestinal tissues and content of piglets after oral or intramuscular administration. *Molecules*. 2021. Vol. 26. P. 5633. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules26185633>.

183. Deak G., González-Amador L., Goyena E. et al. On the efficacy of preventive toltrazuril treatments and the diagnosis of *Cystoisospora suis* infections in intensively raised piglets in farms from southeast Spain. *Parasitology Research*. 2024. Vol. 123. P. 109. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00436-024-08127-y>.

184. Joachim A., Guerra N., Hinney B. Efficacy of injectable toltrazuril-iron combination product and oral toltrazuril against early experimental infection of

suckling piglets with *Cystoisospora suis*. *Parasite & Vectors*. 2019. Vol. 12. P. 272. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13071-019-3527-3>.

185. Joachim A., Shrestha A. Coccidiosis of pigs. *Coccidiosis in Livestock, Companion Animals and Humans* / J. P. Dubey (ed.). Boca Raton, FL, USA: Taylor and Francis, 2020. P. 125–145.

186. Mundt H. C., Dauschies A., Wüstenberg S., Zimmermann M. Studies on the efficacy of toltrazuril, diclazuril and sulphadimidine against artificial infections with *Isospora suis* in piglets. *Parasitology Research*. 2003. Vol. 90. P. 160–162. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00436-003-0927-1>.

187. Xu D., Li X., Huang Y., Tang Z., Ran C. et al. Preparation, characterization and pharmacokinetic studies of sulfobutyl ether- β -cyclodextrin-toltrazuril inclusion complex. *Journal of Molecular Structure*. 2021. Vol. 1223. P. 128969. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2020.128969>.

188. Kreiner T., Worliczek H. L., Tichy A., Joachim A. Influence of toltrazuril treatment on parasitological parameters and health performance of piglets in the field — An Austrian experience. *Veterinary Parasitology*. 2011. Vol. 183, iss. 1–2. P. 14–20. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.07.019>.

189. Hinney B., Sperling D., Kars-Hendriksen S., Olde Monnikhof M., Van Colen S., van der Wolf P., Joachim A. Piglet coccidiosis in Belgium and the Netherlands: Prevalence, management and potential risk factors. *Veterinary Parasitology*. 2021. Vol. 24. P. 100581. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2021.100581>.

190. Joachim A., Shrestha A., Freudenschuss B., Palmieri N., Hinney B., Karembe H., Sperling D. Comparison of an injectable toltrazuril-gleptoferron (Forceris[®]) and an oral toltrazuril (Baycox[®]) + injectable iron dextran for the control of experimentally induced piglet cystoisosporosis. *Parasites & Vectors*. 2018. Vol. 11. P. 206. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13071-018-2797-5>.

191. Mundt H. C., Mundt-Wüstenberg S., Dauschies A., Joachim A. Efficacy of various anticoccidials against experimental porcine neonatal isosporosis. *Parasitology Research*. 2007. Vol. 100, iss. 2. P. 401–411. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00436-006-0314-9>.

192. Scala A., Demontis F., Varcasia A., Pipia A. P., Poglayen G., Ferrari N., Genchi M. Toltrazuril and sulphonamide treatment against naturally *Isospora suis* infected suckling piglets: Is there an actual profit? *Veterinary Parasitology*. 2009. Vol. 163, iss. 4. P. 362–365. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2009.04.028>.

193. Mengel H., Kruger M., Kruger M. U., Westphal B., Swidsinski A., Schwarz S. Necrotic enteritis due to simultaneous infection with *Isospora suis* and clostridia in newborn piglets and its prevention by early treatment with toltrazuril. *Parasitology Research*. 2012. Vol. 110, iss. 4. P. 1347–1355. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00436-011-2633-8>.

194. Joachim A., Mundt H. C. Efficacy of sulfonamides and Baycox(®) against *Isospora suis* in experimental infections of suckling piglets. *Parasitology Research*. 2011. Vol. 109, iss. 6. P. 1653–1659. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00436-011-2438-9>.

195. Lenière A.-C., Vlandas A., Follet J. Treating cryptosporidiosis: A review on drug discovery strategies. *International Journal for Parasitology — Drugs and Drug Resistance*. 2024. Vol. 25. P. 100542. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijpddr.2024.100542>.

196. Скальчук В. В., Богач М. В. Порівняльна оцінка ефективності бровітакокциду та засобу Ампролев-плюс за змішаного перебігу криптоспоридіозу та еймеріозу телят. *Вісник Сумського НАУ*. 2018. Vol. 1, iss. 42. P. 133–135. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vsna_vet_2018_1_40.

197. Khan A. H., Bulbul K. H., Shahardar R. A., Wani Z. A., Allaie I. M. Prospects of botanical dewormers with especial reference to Kashmir. *International Journal of Veterinary Sciences and Animal Husbandry*. 2021. Vol. 6. P. 58–64. DOI: <https://doi.org/10.22271/veterinary.2021.v6.i4a.372>.

198. Ayrl H., Mevissen M., Kaske M., Nathues H., Gruetzner N., Melzig M., Walkenhorst M. Medicinal plants—prophylactic and therapeutic options for gastrointestinal and respiratory diseases in calves and piglets? A systematic

review. *BMC Veterinary Research*. 2016. Vol. 12. P. 89. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12917-016-0714-8>.

199. Băieș M. H., Cotuțiu V. D., Spînu M. In vivo assessment of the antiparasitic effects of *Allium sativum* L. and *Artemisia absinthium* L. against gastrointestinal parasites in swine from low-input farms. *BMC Veterinary Research*. 2024. Vol. 20. P. 126. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12917-024-03983-3>.

200. Nikmehr B., Ghaznavi H., Rahbar A., Sadr S., Mehrzadi S. In vitro anti-leishmanial activity of methanolic extracts of *Calendula officinalis* flowers, *Datura stramonium* seeds, and *Salvia officinalis* leaves. *Chinese Journal of Natural Medicines*. 2014. Vol. 12. P. 423–427. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1875-5364\(14\)60066-2](https://doi.org/10.1016/S1875-5364(14)60066-2).

201. Giacometti A., Cirioni O., Scalise G. In-vitro activity of macrolides alone and in combination with artemisin, atovaquone, dapson, minocycline or pyrimethamine against *Cryptosporidium parvum*. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 1996. Vol. 38. P. 399–408. DOI: <https://doi.org/10.1093/jac/38.3.399>.

202. Kiros H., Bitsie F. Z., Gebreyesus N., Hadush B., Afera B., Tekele Y., Werkeluel K., Gebremicael M., Gizaw F. In vivo evaluation of the therapeutic efficacy of *Allium Sativum* against cryptosporidiosis. *Ethiopian Journal of Veterinary Science and Animal Production*. 2017. Vol. 1. P. 46–56. URL: <https://www.researchgate.net/publication/329530449>.

203. Данко М. М. Ефективність саліноміцину за експериментального ізоспорозу поросят. *Науково-технічний бюлетень Державного науково-дослідного інституту ветпрепаратів та кормових добавок*. 2011. Вип. 12, № 3–4. С. 181–185.

204. Євстаф'єва В. О., Галат В. Ф. Поширення змішаних інвазійних хвороб свиней у степовій та лісостеповій зонах України. *Конф. проф.-виклад. складу, наукових співробітників і аспірантів, 11–12 березня, 2008: тези доповідей*. Київ, 2008. С. 43–44.

205. Babb R. R., Wagener S. *Blastocystis hominis* — a potential intestinal pathogen. *Western Journal of Medicine*. 2009. Vol. 151, iss. 5. P. 518.

206. Палій А. П. Технологічні аспекти сучасної дезінфектології. *Експлуатаційна та сервісна інженерія*: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 90-річчю ХНТУСГ та 120 річниці з дня народження академіка П. М. Василенка, Харків, 15–16 жовтня 2020 р. Харків: ХНТУСГ, 2020. С. 44–45. URL: <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/11869>.
207. Dauschies A., Bose R., Marx J., Teich K., Friedhoff K. T. Development and application of a standardized assay for chemical disinfection of coccidia oocysts. *Veterinary Parasitology*. 2002. Vol. 103. P. 299–308. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0304-4017\(01\)00581-7](https://doi.org/10.1016/s0304-4017(01)00581-7).
208. Rehman T. U., Khan M. N., Sajid M. S., Abbas R. Z., Arshad M., Iqbal Z. Epidemiology of *Eimeria* and associated risk factors in cattle of district Toba Tek Singh, Pakistan. *Parasitology Research*. 2011. Vol. 108, iss. 5. P. 1171–1177. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00436-010-2159-5>.
209. Marquardt W. C., Seghetti M. S. The effect of physical and chemical agents on the oocyst of *Eimeria zurnii* (Protozoa, Coccidia). *Journal of Eukaryotic Microbiology*. 2007. Vol. 7, iss. 2. P. 186–189. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1550-7408.1960.tb00728.x>.
210. Дахно І. С., Негреба Ю. В., Лазаренко Л. М. та ін. Експериментальне визначення дезінвазійних властивостей препарату Септадор-Форте. *Ветеринарна медицина*. 2008. Вип. 91. С. 179–182.
211. Передера О. О. Дезінвазійна дія Бровадезу-плюс на ооцисти еймерій кролів. *Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С. З. Гжицького*. 2008. Т. 10. № 2(37), ч. 2. С. 207–212.
212. Attree E., Sanchez-Arsuaga G., Jones M., Xia D., Marugan-Hernandez V., Blake D., Tomley F. Controlling the causative agents of coccidiosis in domestic chickens; an eye on the past and considerations for the future. *CABI Agriculture and Bioscience*. 2021. Vol. 2. P. 37. URL: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2025.110462>.
213. Dauschies A., Bangoura B., Lendner M. Inactivation of exogenous endoparasite stages by chemical disinfectants: current state and perspectives.

Parasitology Research. 2013. Vol. 112, P. 917–932. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00436-013-3324-4>.

214. Sotiraki S., Roepstorff A., Nielsen J. P., Maddox-Hyttel C., Enoe C., Boes J., Murrell K. D., Thamsborg S. M. Population dynamics and intra-litter transmission patterns of *Isospora suis* in suckling piglets under on-farm conditions. *Parasitology*. 2008. Vol. 135, iss. 3. P. 395–405. DOI: <https://doi.org/10.1017/s0031182007003952>.

215. Roepstorff A., Jorsal S. E. Relationship of the prevalence of swine helminths to management practices and anthelmintic treatment in Danish sow herds. *Veterinary Parasitology*. 1990. Vol. 36 iss. 3–4. P. 245–257. DOI: [https://doi.org/10.1016/0304-4017\(90\)90036-b](https://doi.org/10.1016/0304-4017(90)90036-b).

216. You M.-J. Suppression of *Eimeria tenella* sporulation by disinfectants. *Korean Journal of Parasitology*. 2014. Vol. 52, iss. 4. P. 435–438. DOI: <https://doi.org/10.3347/kjp.2014.52.4.435>.

217. Gadelhaq S. M., Arafa W. M., Abolhadid S. M. *In vitro* activity of natural and chemical products on sporulation of *Eimeria* species oocysts of chickens. *Veterinary Parasitology*. 2018. Vol. 251. P. 12–16. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2017.12.020>.

218. Abd-ELrahman S. M., Mohamed S. A.-A., Mohamed S. E., El-Khadragy M. F., Dyab A. K., Hamad N., Safwat M. M., Nasr A. A. E., Alkhaldi A. A. M., Gareh A., Elmahallawy E. K. Comparative effect of allicin and alcoholic garlic extract on the morphology and infectivity of *Eimeria tenella* oocysts in chickens. *Animals*. 2022. Vol. 12, iss. 22. P. 3185. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani12223185>.

219. Стибель В. В., Данко М. М., Тішин О. Л., Хом'як Р. В. Вплив дезінфектанту «Кристал-1000» на спорогонію *Isospora suis*. *Ветеринарна медицина*. 2013. Вип. 97. С. 405–407. URL: https://www.jvm.kharkov.ua/sbornik/97/7_164.pdf.

220. Bouwknecht M., Devleeschauwer B., Graham H., Robertson L. J., van der Giessen J. W. B. Prioritisation of food-borne parasites in Europe, 2016.

Euro surveillance. 2018. Vol. 23, iss. 9. P. 1–11. DOI: <https://doi.org/10.2807/1560-7917.es.2018.23.9.17-00161>.

221. World Health Organization, Food and Agriculture Organization of the United Nations. Risk management options for the higher ranked parasites. *Multicriteria-Based Ranking for Risk Management of Food-Borne Parasites* : report of a Joint FAO/WHO expert meeting, 3–7 September 2012, FAO Headquarters, Rome, Italy. Rome: FAO, WHO, 2014. P. 23. URL: <https://iris.who.int/handle/10665/112672>.

222. Etewa S., Abdel-Rahman S., Fathy G., Abo El-Maaty D., Sarhan M. Parasitic contamination of commonly consumed fresh vegetables and fruits in some rural areas of Sharkya governorate, Egypt. *Afro-Egyptian Journal of Infectious and Endemic Diseases*. 2017. Vol. 7. iss. 4. P. 192–202. DOI: <http://dx.doi.org/10.21608/aeji.2017.17804>.

223. Bazylyuk D. Coccidiosis in piglets? A corrective biosecurity program. *Svinovodstvo*. 2015. Vol. 3. P. 49–50. URL: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/20153364562>.

224. Schaefer F. W., Marshall M. M., Clancy J. L. Inactivation and removal of enteric protozoa in water. *The Pathogenic Enteric Protozoa: Giardia, Entamoeba, Cryptosporidium and Cyclospora* / C. R. Sterling, R. D. Adam (eds). Boston, MA : Springer, 2004. P. 117–127. (World Class Parasites, Vol. 8). DOI: https://doi.org/10.1007/1-4020-7878-1_9.

225. Oguma K., Katayama H., Mitani H., Morita S., Hirata T., Ohgaki S. Determination of pyrimidine dimers in *Escherichia coli* and *Cryptosporidium parvum* during UV light inactivation, photoreactivation, and dark repair. *Applied and Environmental Microbiology*. 2001. Vol. 67, iss. 10. P. 4637. DOI: <https://doi.org/10.1128/AEM.67.10.4630-4637.2001>.

226. Gérard C., Franssen F., La Carbona S., Monteiro S., Cozma-Petruț A., Utaaker K. S., Režek Jambrak A., Rowan N., Rodríguez-Lazaro D., Nasser A., Tysnes K., Robertson L. J. Inactivation of parasite transmission stages: efficacy of

treatments on foods of non-animal origin. *Trends in Food Science & Technology*. 2019. Vol. 91. P. 12–23. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tifs.2019.06.015>.

227. Mokhtar A. B., Karanis P., Schou C., Ahmed S. A. The impact of chlorine, ultraviolet-C, and microwave treatment on the survivability of *Blastocystis* sp. cysts. *Journal of Water and Health*. 2023. Vol. 21, iss. 9. P. 1325–1341. DOI: <https://doi.org/10.2166/wh.2023.179>.

228. Zaki M., Zaman V., Sheikh N. A. Resistance of *Blastocystis hominis* cysts to chlorine. *Journal of Pakistan Medical Association*. 1996. Vol. 46, iss. 8. P. 178–179. URL: https://ecommons.aku.edu/pakistan_fhs_mc_pathol_microbiol/988.

229. Adefisoye M. A., Olaniran A. O. Does chlorination promote antimicrobial resistance in waterborne pathogens? Mechanistic insight into co-resistance and its implication for public health. *Antibiotics*. 2022. Vol. 11, iss. 5. P. 564. DOI: <https://doi.org/10.3390/antibiotics11050564>.

230. Martín-Escolano R., Ng G. C., Tan K. S. W., Stensvold C. R. Gentekaki E., Tsaousis A. D. High resistance of *Blastocystis* to chlorine and hydrogen peroxide. *Research Square*. 2022. DOI: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1937654/v1>.

231. Simmonds R. C. Bioethics and animal use in programs of research, teaching, and testing. *Management of Animal Care and Use Programs in Research, Education, and Testing* / R. H. Weichbrod, G. A. Thompson, J. N. Norton (eds). 2nd ed. Boca Raton : CRC Press, 2017. P. 35–62. DOI: <https://doi.org/10.1201/9781315152189-4>.

232. Kabene S., Baadel S. Bioethics: a look at animal testing in medicine and cosmetics in the UK. *Journal of Medical Ethics and History of Medicine*. 2019. Vol. 12, iss. 15. P. 1–11. DOI: <https://doi.org/10.18502/jmehm.v12i15.1875>.

233. Адаменко Т. І. Агрокліматичне зонування території України з урахуванням зміни клімату. 2014. 20 с. URL: https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-cee_files/idmp-cee/idmp-agroclimatic.pdf.

234. Bogach M. V., Paliy A. P., Perots'ka L. V., Pyvovarova I. V., Stoyanova V. Y., Paliy A. P. The influence of hydro-meteorological conditions on

the spread of chicken cestodiasis. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2020. Vol. 11, iss. 3. P. 414–418. DOI: <https://doi.org/10.15421/022063>.

235. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині : довідник / В. В. Влізло (ред.). Львів : Сполом, 2012. 764 с.

236. Al Qudah R., Suen C. Y. Improving blood cells classification in peripheral blood smears using enhanced incremental training. *Computers in Biology and Medicine*. 2021. Vol. 131. P. 104265. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2021.104265>.

237. Inclan-Rico J. M., Rossi H. L., Herbert D. R. Every cell is an immune cell; contributions of non-hematopoietic cells to anti-helminth immunity. *Mucosal Immunology*. 2022. Vol. 15, iss. 6. P. 1199–1211. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41385-022-00518-7>.

238. Liotta L., Chiofalo B., Tenghi E. S., Chiofalo V. Dietary supplementation of rosemary extract in growing nero siciliano pigs: effect on some haematological parameters. *Proceedings of 6th International Symposium on the Mediterranean Pig*. Messina — Capo d'Orlando (ME), Italy, 2007. P. 187–190. URL: http://amsacta.unibo.it/id/eprint/2513/3/Proceedings_6th_Symp_Mediterranean_Pig_3v.pdf.

239. Bohach O., Bogach M., Panikar I., Antipov A., Goncharenko V. Prevalence of intestinal protozoa in pigs of Northern Black Sea Region, Ukraine. *World's Veterinary Journal*. 2023. Vol. 13, iss. 2. P. 310–317. DOI: <https://doi.org/10.54203/scil.2023.wvj33>.

240. Bogach M. V., Paliy A. P., Bohach O. M. Distribution of protozoa in pigs in farms of the Northern Black Sea region (Ukraine). *Modern Vision of Implementing Innovations in Scientific Studies* : collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the I International Scientific and Theoretical Conference, Sofia, Bulgaria, March 31, 2023. Sofia, Bulgaria : European Scientific Platform, 2023. P. 61–64. DOI: <https://doi.org/10.36074/scientia-31.03.2023>.

241. Богач О. М. Вікові особливості поширення протозоозів свиней. *Актуальні аспекти розвитку ветеринарної медицини в умовах євроінтеграції*: збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників та молодих науковців, присвяченої 85-річчю заснування факультету ветеринарної медицини ОДАУ (14–15 вересня 2023 р., м. Одеса). Одеса, 2023. С. 239–242. URL: https://osau.edu.ua/wp-content/uploads/2024/01/Svyatkovyj-ZBIRNYK-FVM_2023.pdf.

242. Богач О. М. Протозоози поросят від'ємного віку у фермерських господарствах Півдня України. *Multidisciplinary Academic Research, Innovation and Results*: Proceeding of the XIII International Scientific and Practical Conference, Prague, Czech Republic, 05–08 April 2022. Prague, 2022. P. 818–819. DOI: <https://doi.org/10.46299/ISG.2022.1.13>.

243. Богач М. В., Палій А. П., Богач О. М. Протозоози в'єтнамських вислобрюхих свиней на півдні України. *Вісник аграрної науки*. 2022. Т. 100, № 5. С. 47–51. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202205-07>.

244. Богач М. В., Богач О. М. Ендопаразитози в'єтнамських вислобрюхих свиней при клітково-вигульному утриманні в господарствах Одеської області. *Науково-технічний бюлетень Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин*. 2022. Вип. 23, № 1. С. 37–42. DOI: <https://doi.org/10.36359/scivp.2022-23-1.04>.

245. Bohach O. M., Paliy A. P., Bogach M. V. Risk factors and spread of *Cystoisospora suis* and *Cryptosporidium suis* in farms of Odesa Region. *Journal for Veterinary Medicine, Biotechnology and Biosafety*. 2024. Vol. 10, iss.. 2. P. 3–6. DOI: <https://doi.org/10.36016/jymbbs-2024-10-2-1>.

246. Богач О. М., Палій А. П., Богач М. В. Вплив змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу на морфологічні та біохімічні показники крові поросят. *Актуальні питання ветеринарної медицини: реалії та перспективи*: збірник тез всеукраїнської науково-практичної конференції науковців,

викладачів та аспірантів, м. Харків, 23 травня 2023 р. Харків, 2023. С. 27–29.
URL: <https://biotechuniv.edu.ua/wp-content/uploads/2023/06/mater-conf-23-05-23.pdf>.

247. Богач О. М., Коваленко Л. В., Палій А. П., Богач М. В. Морфологічні та біохімічні зміни в крові поросят, хворих на еймеріоз і балантидіоз. *Ветеринарна медицина*. 2023. Вип. 109. С. 95–100. DOI: <https://doi.org/10.36016/VM-2023-109-17>.

248. Богач О. М., Богач М. В. Ефективність лікування спонтанного змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу поросят. *Науково-технічний бюлетень Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин*. 2024. Вип. 25, № 1. С. 24–29. DOI: <https://doi.org/10.36359/scivp.2024-25-1.03>.

249. Богач О. М. Лікувально-профілактичні заходи за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу поросят. *VetBioConnect*: тези доповідей онлайн-конференції аспірантів і молодих вчених у сфері Єдиного здоров'я та біотехнології, м. Харків, 3–4 червня 2024 р. Харків, 2024. С. 11–14. URL: https://www.iekvm.kharkov.ua/documents/VetBioConnect_2024_theses.pdf.

250. Богач О. М., Богач М. В. Вплив еймеріостатиків на морфологічні показники крові поросят за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу. *Scientific Progress & Innovations*. 2024. Вип. 27, № 3. С. 70–74. DOI: <https://doi.org/10.31210/spi2024.27.03.11>.

251. Богач О. М., Палій А. П., Богач М. В. Методичні рекомендації з діагностики, лікування та заходів профілактики протозоозів свиней. Харків, 2024. 30 с. URL: https://iekvm.kharkov.ua/documents/metod_2024_swine.pdf.

252. Bohach O. Problem protozoa of piglets, means of their chemotherapy and prevention. *Deutsche Internationale Zeitschrift für Zeitgenössische Wissenschaft*. 2024. Vol. 72. P. 71–74. URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10532709>.

ДОДАТОК А

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ
ДИСЕРТАЦІЇ ТА ВІДОМОСТІ ПРО АПРОБАЦІЮ

Наукові праці, в яких опубліковані
основні наукові результати дисертації:

*Статті у виданнях, що включені до наукометричних
баз даних Scopus, Web of Science Core Collection*

1. **Bohach O.**, Bogach M., Panikar I., Antipov A., Goncharenko V. Prevalence of intestinal protozoa in pigs of Northern Black Sea Region, Ukraine. *World's Veterinary Journal*. 2023. Vol. 13, iss. 2. P. 310–317. DOI: <https://doi.org/10.54203/scil.2023.wvj33>. (Дисертантка провела діагностичні дослідження стосовно виділення найпростіших та підготувала статтю до публікації).

Статті в зарубіжних періодичних наукових виданнях країн Організації економічного співробітництва та розвитку та/або Європейського Союзу

2. **Bohach O.** Problem protozoa of piglets, means of their chemotherapy and prevention. *Deutsche Internationale Zeitschrift für Zeitgenössische Wissenschaft*. 2024. Vol. 72. P. 71–74. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10532709>.

Наукові статті у наукових фахових виданнях України категорії Б

3. Богач М. В., Палій А. П., **Богач О. М.** Протозоози в'єтнамських вислобрюхих свиней на Півдні України. *Вісник аграрної науки*. 2022. Т. 100, № 5. С. 47–51. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202205-07>. (Дисертантка брала участь у проведенні досліджень, аналізі їх результатів і написанні статті).

4. Богач М. В., **Богач О. М.** Ендопаразитози в'єтнамських вислобрюхих свиней при клітково-вигульному утриманні в господарствах Одеської області. *Науково-технічний бюлетень Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин*. 2022. Вип. 23, № 1. С. 37–42. DOI:

<https://doi.org/10.36359/scivp.2022-23-1.04>. (Дисертантка брала участь в аналізі одержаних результатів, оформленні висновків).

5. **Богач О. М.**, Коваленко Л. В., Палій А. П., Богач М. В. Морфологічні та біохімічні зміни в крові поросят, хворих на еймеріоз і балантидіоз. *Ветеринарна медицина*. 2023. Вип. 109. С. 95–100. DOI: <https://doi.org/10.36016/VM-2023-109-17>. (Дисертантка узагальнила одержані результати, підготувала матеріал до друку).

6. **Богач О. М.**, Богач М. В. Ефективність лікування спонтанного змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу поросят. *Науково-технічний бюлетень Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин*. 2024. Вип. 25, № 1. С. 24–29. DOI: <https://doi.org/10.36359/scivp.2024-25-1.03>. (Дисертантка брала участь в аналізі одержаних результатів, оформленні висновків).

7. **Bohach O. M.**, Paliy A. P., Bogach M. V. Risk factors and spread of *Cystoisospora suis* and *Cryptosporidium suis* in farms of Odesa Region. *Journal for Veterinary Medicine, Biotechnology and Biosafety*. 2024. Vol. 10, iss.. 2. P. 3–6. DOI: <https://doi.org/10.36016/jvmbbs-2024-10-2-1>. (Дисертантка брала участь у проведенні досліджень, аналізі їх результатів і написанні статті).

8. **Богач О. М.**, Богач М. В. Вплив еймеріостатиків на морфологічні показники крові поросят за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу. *Scientific Progress & Innovations*. 2024. Вип. 27, № 3. С. 70–74. DOI: <https://doi.org/10.31210/spi2024.27.03.11>. (Дисертантка брала участь у дослідженнях, узагальнила отримані дані, підготувала статтю до друку).

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

Тези та матеріали конференцій

9. **Богач О. М.** Протозоози поросят від'ємного віку у фермерських господарствах Півдня України. *Multidisciplinary Academic Research, Innovation and Results : Proceeding of the XIII International Scientific and*

Practical Conference, Prague, Czech Republic, 05–08 April 2022. Prague, 2022. P. 818–819. DOI: <https://doi.org/10.46299/ISG.2022.1.13>.

10. Bogach M. V., Paliy A. P., **Bohach O. M.** Distribution of protozoa in pigs in farms of the Northern Black Sea region (Ukraine). *Modern Vision of Implementing Innovations in Scientific Studies* : collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the I International Scientific and Theoretical Conference, Sofia, Bulgaria, March 31, 2023. Sofia, Bulgaria : European Scientific Platform, 2023. P. 61–64. DOI: <https://doi.org/10.36074/scientia-31.03.2023>.
(Дисертантка брала участь у проведенні досліджень, аналізі результатів та підготовці тез до друку)

11. **Богач О. М.**, Палій А. П., Богач М. В. Вплив змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу на морфологічні та біохімічні показники крові поросят. *Актуальні питання ветеринарної медицини: реалії та перспективи* : збірник тез всеукраїнської науково-практичної конференції науковців, викладачів та аспірантів, м. Харків, 23 травня 2023 р. Харків, 2023. С. 27–29. URL: <https://biotechuniv.edu.ua/wp-content/uploads/2023/06/mater-conf-23-05-23.pdf>.
(Дисертантка брала участь у проведенні досліджень, аналізі результатів та підготовці тез до друку)

12. **Богач О. М.** Вікові особливості поширення протозоозів свиней. *Актуальні аспекти розвитку ветеринарної медицини в умовах євроінтеграції* : збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників та молодих науковців, присвяченої 85-річчю заснування факультету ветеринарної медицини ОДАУ (14–15 вересня 2023 р., м. Одеса). Одеса, 2023. С. 239–242. URL: https://osau.edu.ua/wp-content/uploads/2024/01/Svyatkovyj-ZBIRNYK-FVM_2023.pdf.

13. **Богач О. М.** Лікувально-профілактичні заходи за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу поросят. *VetBioConnect* : тези доповідей онлайн-конференції аспірантів і молодих вчених у сфері Єдиного здоров'я та біотехнології, м. Харків, 3–4 червня 2024 р. Харків, 2024.

С. 11–14. URL: https://www.iekvm.kharkov.ua/documents/VetBioConnect_2024_theses.pdf.

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації

14. **Богач О. М.**, Палій А. П., Богач М. В. Методичні рекомендації з діагностики, лікування та заходів профілактики протозоозів свиней. Харків, 2024. 30 с. URL: https://iekvm.kharkov.ua/documents/metod_2024_swine.pdf. *(Дисертантка узагальнила дані щодо діагностики, лікування і профілактики протозоозів свиней та оформила методичні рекомендації).*

Відомості про апробацію результатів дисертації

Основні положення дисертаційної роботи доповідались, обговорювались і були схвалені на засіданнях ученої ради ННЦ «ІЕКВМ» (2021–2024 рр., усні доповіді) та на міжнародних науково-практичних конференціях: XIII International Scientific and Practical Conference «Multidisciplinary academic research, innovation and results» (Prague, Czech Republic, 5–8 квітня 2022 р., усна доповідь), I International Scientific and Theoretical Conference «Modern vision of implementing innovations in scientific studies» (Sofia, Bulgaria, 31 березня 2023 р., усна доповідь), Всеукраїнській науково-практичній конференції «Актуальні питання ветеринарної медицини: реалії та перспективи» (м. Харків, 23 травня 2023 р., усна доповідь), Міжнародній науково-практичній конференції науково-педагогічних працівників та молодих науковців «Актуальні аспекти розвитку ветеринарної медицини в умовах Євроінтеграції», присвяченій 85-річчю заснування факультету ветеринарної медицини ОДАУ (м. Одеса, 14–15 вересня 2023 р., усна доповідь), VetBioConnect: онлайн-конференція аспірантів і молодих вчених у сфері Єдиного здоров'я та біотехнології (м. Харків, 3–4 червня 2024 р., усна доповідь).

ДОДАТОК Б

*Національний науковий центр
«Інститут експериментальної і клінічної
ветеринарної медицини»*

**Методичні рекомендації
з діагностики, лікування та заходів
профілактики протозоозів свиней**

Харків – 2024

УДК 636.4.09:616.993.1

**Методичні рекомендації
з діагностики, лікування та заходів профілактики протозоозів свиней**

РОЗРОБНИКИ:

О.М. Богач, аспірантка Національного наукового центру «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини»

А.П. Палій, доктор ветеринарних наук, професор (ННЦ «ІЕКВМ»)

М.В. Богач, доктор ветеринарних наук, професор (ОДС ННЦ «ІЕКВМ»)

Рецензенти:

І.І. Панікар, доктор ветеринарних наук, професор кафедри інфекційної патології, біобезпеки та ветеринарно-санітарного інспектування ім. проф. В. Я. Атамася (ОДАУ)

Н.В. Сумакова, кандидат ветеринарних наук, старший науковий співробітник (ННЦ «ІЕКВМ»)

Рекомендації призначені для спеціалістів обласних, районних, спеціалізованих лабораторій ветеринарної медицини, тваринницьких господарств, слухачів факультетів підвищення кваліфікації і студентів вищих навчальних закладів за спеціальністю 211 Ветеринарна медицина

Затверджено та схвалено на засіданні методичної комісії Національного наукового центру «ІЕКВМ» НААН України протокол № 8 від 23 жовтня 2024 року.

ДОДАТОК В

Затверджую
Проректор з науково-педагогічної,
наукової роботи ІДАУ
Анатолій ШОСТЯ
(підпис)
« 10 » _____ 2023 р.
М.П.



А К Т

про впровадження/використання результатів
дисертаційної роботи у навчальний процес

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи, які висвітлюються у **«Методичних рекомендаціях з діагностики, лікування та заходів профілактики протозоозів свиней»**, що представлена на здобуття наукового ступеня доктор філософії за спеціальністю **211 «Ветеринарна медицина»**

виконаної **Богач Оленою Миколаївною**

впроваджено у навчальну програму при викладанні навчальних дисциплін:
«Паразитологія та інвазійні хвороби тварин», «Лабораторна діагностика паразитарних хвороб тварин», «Сучасні методи діагностики інвазійних хвороб тварин»

Дані щодо етіології, біології, епізоотології, діагностики та лікувально-профілактичних заходів за протозоозів свиней.

на кафедрі паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи

у підготовці здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Магістр», «Доктор філософії»

за спеціальністю «Ветеринарна медицина»

у Полтавському державному аграрному університеті

Завідувач кафедри паразитології та
ветеринарно-санітарної експертизи,
д. вет. н., професор

 Віталій МЕЛЬНИЧУК



Затверджую

Проректор з наукової та інноваційної діяльності, доктор економічних наук, професор

(підпис)

Варченко О. М.

(Прізвище, ініціали)

2025 р.

М.П.

А К Т

про впровадження/використання результатів
дисертаційної роботи у навчальний процес

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи, які висвітлюються у «Методичних рекомендаціях з діагностики, лікування та заходів профілактики протозоозів свиней», що представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю **211 Ветеринарна медицина**

виконаної Богач Оленою Миколаївною

впроваджено у робочу програму при викладанні навчальних дисциплін:

„Паразитологія та інвазійні хвороби”, „Хвороби свиней”, „Лабораторна діагностика”, „Зоонози та концентрація єдиного здоров'я”.

Дані щодо особливостей епізоотології, лабораторної та диференційної діагностики протозоозів свиней; інформативності клінічних ознак за різної інтенсивності протозоозів, а також сучасних препаратів, які можуть бути використані у боротьбі та профілактиці протозоозів свиней

на кафедрі паразитології та фармакології

у підготовці здобувачів вищої освіти ступеня «Магістр»

за спеціальністю «Ветеринарна медицина»

у Білоцерківському національному аграрному університеті

Декан факультету ветеринарної
медицини Білоцерківського НАУ,
доктор ветеринарних наук

Власенко С.А.

Завідувач кафедри паразитології та
фармакології, доктор вет. наук, професор

Рубленко С.В.

ПОГОДЖЕНО

Проректор з наукової роботи
Державного біотехнологічного
університету


(підпис) **Валерій МИХАЙЛОВ**

«___» _____ 20__ р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної роботи
Державного біотехнологічного
університету


(підпис) **Максим СЕРИК**

«___» _____ 20__ р.

А К Т

**про впровадження/використання результатів
дисертаційної роботи у навчальний процес**

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи, які висвітлюються у **«Методичних рекомендаціях з діагностики, лікування та заходів профілактики протозоозів свиней»**, що представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю **211 Ветеринарна медицина**

виконаної **Богач Оленою Миколаївною**

впроваджено у робочу програму при викладанні навчальних дисциплін:
«Паразитологія», «Інвазійні хвороби продуктивних тварин», «Протозоози тварин»

Дані щодо особливостей епізоотології, лабораторної та диференційної діагностики протозоозів свиней; інформативності клінічних ознак за різної інтенсивності протозоозів, а також сучасних препаратів, які можуть бути використані у боротьбі та профілактиці протозоозів свиней

на кафедрі **фармакології та паразитології**

у підготовці здобувачів вищої освіти ступеня **«Магістр»**

за спеціальністю **«Ветеринарна медицина»**

у Державному біотехнологічному університеті

Завідувач кафедри
фармакології та паразитології
канд. ветеринарних наук, доцент



Ольга НІКІФОРОВА

Декан факультету ветеринарної медицини
кандидат ветеринарних наук, доцент



Олеся ЦИМЕРМАН

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

в.о. ректора Одеського державного
аграрного університету
доктор ветеринарних наук, професор

Михайло БРОШКОВ

2025 р.

А К Т

про впровадження/використання результатів дисертаційної роботи у навчальний процес

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи, які висвітлюються у **«Методичних рекомендаціях з діагностики, лікування та заходів профілактики протозоозів свиней»**, що представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю **211 Ветеринарна медицина** виконаної **Богач Оленою Миколаївною** впроваджено у робочі програми при викладанні освітніх компонентів **«Паразитологія»**, **«Інвазійні хвороби продуктивних тварин»**, **«Протозоози тварин»**.

Методичні рекомендації містять дані щодо особливостей епізоотології, лабораторної та диференційної діагностики протозоозів свиней, інформативності клінічних ознак за різної інтенсивності протозоозів, сучасних препаратів, які можуть бути використані у боротьбі та профілактиці протозоозів свиней, а також дезінвазії довкілля.

Матеріали методичних рекомендацій розглянуто на засіданні кафедри інфекційної патології, біобезпеки та ветеринарно-санітарного інспектування ім. проф. В. Я. Атамася 17 лютого 2025 р., протокол № 9 та рекомендовано до використання у підготовці здобувачів вищої освіти ступеня **«Магістр»**, за спеціальністю **«Ветеринарна медицина»** у Одеському державному аграрному університеті.

Завідувач кафедри інфекційної патології,
біобезпеки та ветеринарно-санітарного
інспектування ім. проф. В. Я. Атамася
доктор ветеринарних наук, професор

Ігор ПАНІКАР

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
 Ректор з наукової роботи
 кандидат с.-г. наук, доцент

 Олег ФЕДЕЦЬ
 2025 р.

А К Т
про впровадження/використання результатів
дисертаційної роботи у навчальний процес

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи, які висвітлюються у «Методичних рекомендаціях з діагностики, лікування та заходів профілактики протозоозів свиней», що представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю **211 Ветеринарна медицина**

виконаної Богаць Оленою Миколаївною

впроваджено у робочу програму при викладанні навчальних дисциплін:
«Паразитологія». «Інвазійні хвороби продуктивних тварин». «Протозоози тварин»

Дані щодо особливостей епізоотології, лабораторної та диференційної діагностики протозоозів свиней, інформативності клінічних ознак за різної інтенсивності протозоозів, сучасних препаратів, які можуть бути використані у боротьбі та профілактиці протозоозів свиней, а також дезінвазії доквілля.

на кафедрі паразитології та іхтіопатології

у підготовці здобувачів вищої освіти ступеня «Магістр»

за спеціальністю «Ветеринарна медицина»

у Львівському національному університеті ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького

Професор кафедри паразитології та іхтіопатології
 доктор ветеринарних наук,
 професор



Ігор ЮСЬКІВ

ДОДАТОК Г

Акти виробничих випробувань



ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ДНУ «ЕБ «Дачна» СГП-НЦНС»

Михайло СЕМЕНІХИН

» _____ 2024 р.

Акт

проведення виробничих випробувань еймеріостатиків за спонтанного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу поросят

Ми, що нижче підписалися, завідувачка лабораторії епізоотології, паразитології, моніторингу хвороб тварин та провайдингу Одеської дослідної станції ННЦ «ІЕКВМ» Селіщева Н.В., ветеринарний лікар господарства Бугайчук Б.Л. та аспірантка ННЦ «ІЕКВМ» Богач О.М., склали цей акт про те, що в період з 1.04.2024 р. по 29.04.2024 р. було проведено дослідження ефективності еймеріостатиків Турил 5 % (Ветсинтез) Бровітакокцид (порошок) (НВФ «Бровафарма») та Ампролев-плюс» (ОДС ННЦ «ІЕКВМ»; експериментальний зразок) за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу поросят.

Матеріали і методи: лікувальну ефективність еймеріостатиків визначали на 32 поросятах 14-добового віку породи «Велика біла» спонтанно інвазованих ізоспорами і криптоспоридіями з яких було сформовано три дослідні (n=9) і контрольну групи (n=5).

Поросят першої дослідної групи задавали препарат Турил 5 % у дозі 0,4 мл/кг маси тіла, одноразово, поросят другої дослідної групи – Бровітакокцид у лікувальній дозі 2 г/10 кг маси тіла з водою упродовж 5 діб, поросят третьої дослідної групи – препарат Ампролев-плюс» у дозі 1 г/10 кг маси тіла з водою. Поросята четвертої контрольної групи (інвазовані) лікувальних препаратів не отримували.

Динаміку інвазованості поросят ізоспорами та криптоспоридіями після застосування препаратів та їх ефективність визначали на 7-му, 14-ту і 28-у доби шляхом підрахунку кількості ооцист в 10 полях зору мікроскопа.

Результати досліджень. За змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу поросят Ампролев-плюс проявив 100 % ефективність. Ефективність Турилу 5 % і Бровітакокциду склала 100 % за ізоспорозу, тоді як за криптоспоридіозу лише 44,4 % та 88,9 % відповідно.

Завідувачка лабораторії епізоотології,
паразитології, моніторингу хвороб тварин
та провайдингу ОДС ННЦ «ІЕКВМ»

Надія СЕЛІЩЕВА

Ветеринарний лікар

Борис БУГАЙЧУК

Аспірантка

Олена БОГАЧ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ФОП «Манько»

Олександр МАНЬКО

2024 р.

Акт

проведення виробничих випробувань еймеріостатиків за спонтанного перебігу еймеріозу і балантидіозу поросят

Ми, що нижче підписалися, завідувачка лабораторії епізоотології, паразитології, моніторингу хвороб тварин та провайдингу Одеської дослідної станції ННЦ «ІЕКВМ» Селіщева Н.В., ветеринарний лікар господарства Бурдейна В.С. та аспірантка ННЦ «ІЕКВМ» Богач О.М., склали цей акт про те, що в період з 2.09.2024 р. по 30.09.2024 р. було проведено дослідження ефективності еймеріостатиків Бровітакокцид (порошок) (НВФ «Бровафарма») та Ампролев-плюс» (ОДС ННЦ «ІЕКВМ»; експериментальний зразок) за змішаного перебігу еймеріозу і балантидіозу поросят.

Матеріали і методи: лікувальну ефективність еймеріостатиків визначали на 27 поросятах 50-добового віку породи «Велика біла» спонтанно інвазованих еймеріями і балантидіями з яких було сформовано дві дослідні (n=9) і контрольну групи (n=9).

Поросят першої дослідної групи задавали препарат Бровітакокцид у лікувальній дозі 2 г/10 кг маси тіла з водою упродовж 5 діб, поросят другої дослідної групи – препарат Ампролев-плюс» у дозі 1 г/10 кг маси тіла з водою. Поросята третьої контрольної групи (інвазовані) лікувальних препаратів не отримували.

Динаміку інвазованості поросят еймеріями і балантидіями після застосування препаратів та їх ефективність визначали на 7-му, 14-ту і 28-у доби шляхом підрахунку кількості ооцист в 10 полях зору мікроскопа.

Результати досліджень. За змішаного перебігу еймеріозу і балантидіозу поросят Ампролев-плюс проявив 100 % ефективність. Ефективність Бровітакокциду склала 100 % за еймеріозу, тоді як за балантидіозу лише 77,8 %.

Завідувачка лабораторії епізоотології,
паразитології, моніторингу хвороб тварин
та провайдингу ОДС ННЦ «ІЕКВМ»

Ветеринарний лікар

Аспірантка

Надія СЕЛІЩЕВА

Валентина БУРДЕЙНА

Олена БОГАЧ