

**Література**

1. Науменко С. В. Спосіб підвищення репродуктивної здатності кнурів / С. В. Науменко // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: зб. наук. праць ХДЗВА. – Харків, 2007. – Вип. 15 (40), Ч. 2, Т. 1. – С. 270–274.
2. Науменко С. В. Ретинолдефіцитна гіпотенція у самців та розробка способу профілактики / С. В. Науменко // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: зб. наук. праць ХДЗВА. – Харків, 2009. – Вип. 19, Ч. 2, Т. 2. – С. 279–285.
3. Кошевой В. П. Проблеми відтворення овець і кіз та шляхи їх вирішення / В. П. Кошевой, П. М. Скляр, С. В. Науменко; за заг. ред. В.П. Кошевого. – Х.-Д.: Гамалія, 2011. – С. 9-135
4. Відтворення сільськогосподарських тварин: навчальний посібник // Г. Г. Харуга, М. В. Вельбівець, С. С. Волков та ін. – Біла Церква, 2011. – 328 с.
5. Целищев Л. И. Практическая ветеринарная андрология. – М., Колосс, 1982. – 176 с.

Стаття надійшла до редакції 17.09.2015

УДК 619:616.99;636.4

**Пелень Р. А.**, к.вет.н. ©

*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, вул. Пекарська, 50, м. Львів, 79050, Україна*

**ЗДАТНІСТЬ МІКРООРГАНІЗМІВ ДИСТАЛЬНОГО ВІДДІЛУ  
КИШЕЧНИКА ПОРОСЯТ ДО ФОРМУВАННЯ БІОПЛІВОК ЗА ІНВАЗІЇ  
КИШКОВИМИ ПАРАЗИТАМИ**

У статті наведено результати дослідження впливу кишкових паразитів на здатність мікроорганізмів дистального відділу кишечника формувати біоплівку. Встановлено, що інвазії поросят асоціацією аскарисів, трихурусів та езофагостом зумовлює вірогідне зниження здатності біоплівкоутворення, у *Lactobacillus spp.* ( $p < 0,01$ ) та *Eubacterium spp.* ( $p < 0,05$ ), асоціацією паразитів у складі ізоспор, еймерій та балантидій – у *Eubacterium spp.* ( $p < 0,001$ ), *Bifidobacterium spp.* ( $p < 0,01$ ), *Prevotella spp.* ( $p < 0,05$ ), а аскарисами, еймеріями та балантидіями – у *Bifidobacterium spp.*, *Eubacterium spp.*, *Prevotella spp.*, *Propionibacterium spp.*, *Lactobacillus spp.* ( $p < 0,001$ ) і лактозопозитивних негемолітичних штамів *E. coli* ( $p < 0,01$ ), порівняно із мікроорганізмами виділеними із дистального відділу кишечника неінвазованих поросят. Вірогідно вищі, порівняно з контролем, показники коефіцієнта біоплівкоутворення за асоційованої нематодозної інвазії були у *Citrobacter spp.*, *Klebsiella spp.*, *Staphylococcus spp.* ( $p < 0,001$ ), *Candida spp.* ( $p < 0,01$ ), за протозоозної – у *Citrobacter spp.*, лактозонегативних гемолітичних штамів *E. coli*, *Klebsiella spp.*, *Staphylococcus spp.* ( $p < 0,001$ ), *Clostridium spp.* ( $p < 0,01$ ) і *E. coli* ( $p < 0,05$ ), та за змішаної – у *Citrobacter spp.*, лактозонегативних гемолітичних штамів *E. coli*, *Klebsiella spp.*, *Staphylococcus spp.* ( $p < 0,001$ ), *Clostridium spp.*, *Fusobacterium spp.*, *E. coli*, *Candida spp.* ( $p < 0,01$ ), *Bacteroides spp.*, *Peptostreptococcus spp.*, *Enterococcus spp.* ( $p < 0,05$ ).

**Ключові слова:** умовно-патогенна мікрофлора, змішана інвазія, протозоозна інвазія, нематодозна інвазія, коефіцієнт біоплівкоутворення, мікрофлора.

УДК 619:616.99;636.4

**Пелень Р. А.**, к.вет.н.

*Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого, ул. Пекарская, 50, г. Львов, 79050, Украина*

**СПОСОБНОСТЬ МИКРООРГАНИЗМОВ ДИСТАЛЬНОГО ОТДЕЛА  
КИШЕЧНИКА ПОРОСЯТ К ФОРМИРОВАНИЮ БИОПЛЕНОК ПРИ  
ИНВАЗИИ КИШЕЧНЫМИ ПАРАЗИТАМИ**

В статье приведены результаты исследования влияния кишечных паразитов на способность микроорганизмов дистального отдела кишечника формировать

био пленку. Установлено, что инвазирование поросят ассоциацией аскаридов, трихурусов и эзофагостом приводит к достоверному снижению способности био пленкообразования в *Lactobacillus spp.* ( $p < 0,01$ ) и *Eubacterium spp.* ( $p < 0,05$ ), ассоциацией паразитов в составе изоспор, эймерий и балантидий – в *Eubacterium spp.* ( $p < 0,001$ ), *Bifidobacterium spp.* ( $p < 0,01$ ), *Prevotella spp.* ( $p < 0,05$ ), а аскаридами, эймериями и балантидиями – в *Bifidobacterium spp.*, *Eubacterium spp.*, *Prevotella spp.*, *Propionibacterium spp.*, *Lactobacillus spp.* ( $p < 0,001$ ) и лактозоположительных негемолитических штаммов *E. coli* ( $p < 0,01$ ) по сравнению с микроорганизмами, выделенными из дистального отдела кишечника неинвазированных поросят. Вероятно выше, в сравнении с контролем, показатели коэффициента био пленкообразования при ассоциированной нематодозной инвазии были в *Citrobacter spp.*, *Klebsiella spp.*, *Staphylococcus spp.* ( $p < 0,001$ ), *Candida spp.* ( $p < 0,01$ ), при протозоозной – в *Citrobacter spp.*, лактозонегативных гемолитических штаммов *E. coli*, *Klebsiella spp.*, *Staphylococcus spp.* ( $p < 0,001$ ), *Clostridium spp.* ( $p < 0,01$ ) и *E. coli* ( $p < 0,05$ ), и при смешанной – в *Citrobacter spp.*, лактозонегативных гемолитических штаммов *E. coli*, *Klebsiella spp.*, *Staphylococcus spp.* ( $p < 0,001$ ), *Clostridium spp.*, *Fusobacterium spp.*, *E. coli*, *Candida spp.* ( $p < 0,01$ ), *Bacteroides spp.*, *Peptostreptococcus spp.*, *Enterococcus spp.* ( $p < 0,05$ ).

**Ключевые слова:** условно-патогенная микрофлора, смешанная инвазия, протозоозная инвазия, нематодозная инвазия, коэффициент био пленкообразования, микрофлора.

UDC 619:616.99:636.4

**Pelenc R.A.**

*Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S. Z. Gzhytskyj Pekarska str. 50 Lviv, 79050, Ukraine*

#### **THE ABILITY OF MICROORGANISMS IN DISTAL INTESTINE OF PIGLETS BEFORE BIO FILMS FORMATION AT THE INVASION WITH INTESTINAL PARASITES**

*The article deals with the results of the search of the intestinal parasites influence on the ability of microorganisms of distal intestine to form bio film. It was established that pigs invasion with association of roundworm, trichuroz and esophagitis causes the reliable reduced ability of biofilm formation, in *Lactobacillus spp.* ( $p < 0,01$ ) and *Eubacterium spp.* ( $p < 0,05$ ), an association composed of parasites in the content of izospor, eymeria and balantidia – in *Eubacterium spp.* ( $p < 0,001$ ), *Bifidobacterium spp.* ( $p < 0,01$ ), *Prevotella spp.* ( $p < 0,05$ ), and roundworm, eymeria and balantidia – in *Bifidobacterium spp.*, *Eubacterium spp.*, *Prevotella spp.*, *Propionibacterium spp.*, *Lactobacillus spp.* ( $p < 0,001$ ) and lactose positive hemolytic strains of *E. coli* ( $p < 0,01$ ) compared to the microorganisms excreted from the distal intestine non-infested piglets. Probably higher compared with the control, coefficient of performance of bio film formation at associated nematodosis invasion were in *Citrobacter spp.*, *Klebsiella spp.*, *Staphylococcus spp.* ( $p < 0,001$ ), *Candida spp.* ( $p < 0,01$ ) for protozoosic – in *Citrobacter spp.*, lactose negative hemolytic strains of *E. coli*, *Klebsiella spp.*, *Staphylococcus spp.* ( $p < 0,001$ ), *Clostridium spr.* ( $p < 0,01$ ) and *E. coli* ( $p < 0,05$ ), and for mixed – in *Citrobacter spp.*, lactose negative hemolytic strains of *E. coli*, *Klebsiella spp.*, *Staphylococcus spp.* ( $p < 0,001$ ), *Clostridium spr.*, *Fusobacterium spp.*, *E. coli*, *Candida spp.* ( $p < 0,01$ ), *Bacteroides spp.*, *Peptostreptococcus spp.*, *Enterococcus spp.* ( $p < 0,05$ ).*

**Key words:** conditional pathogenic microflora, mixed invasion, protozoosis invasion, nematodosis invasion, coefficient of bio films formation, microflora.

Важливим чинником підтримання постійності внутрішнього середовища макроорганізму є заселення травного тракту мікроорганізмами і її відносна стабільність. Неповноцінна годівля, дія екологічних і сезонних чинників,

застосування антибактеріальних препаратів і незрілість імунної системи у молодих тварин є основними причинами мікробіологічних порушень у кишечнику і формування осередків хронічної інфекції зумовленої умовно-патогенними мікроорганізмами [4]. Сприяючим чинником виникнення та розвитку інфекційних хвороб є кишкові паразити. За їх впливу відбувається поступове пригнічення ферментативної активності нормофлори, витіснення її представників умовно-патогенними та патогенними бактеріями, розвивається синдром ендогенної інтоксикації тощо [2].

Відомо, що мікрофлора травного тракту у кишечнику перебуває у двох формах: перша – знаходиться в просвіті кишки, або її ще називають планктонною і друга – пристінкова, яка колонізує слизову оболонку [3, 7]. У кінці ХХ століття сформувалось уявлення про особливу форму організації мікрофлори, що покриває поверхні слизових оболонок. Це добре організовані асоціації мікроорганізмів, які формують так звані біоплівки, члени спільноти яких є збалансовані за видовим складом, функціональним розподілом і перебувають у високогідратованому екзополісахаридно-муциновому матриксі, що забезпечує їм тривалий час виживання в організмі за рахунок уникнення деструктивної дії захисних пристосувань макроорганізму [5, 8].

Саме тому, проведення досліджень пов'язаних із вивченням впливу кишкових паразитів на здатність мікроорганізмів, які населяють кишечник, утворювати біоплівку є актуальними, а одержані результати мають важливе як теоретичне, так і практичне значення.

**Мета дослідження.** Метою роботи було вивчити вплив асоціації нематод, найпростіших і змішаної протозоозно-нематодозної інвазії на здатність мікроорганізмів дистального відділу кишечника поросят формувати біоплівку.

**Матеріал і методи.** У експериментах *in vitro* використовували мікроорганізми, які були виділені з мікробоценозу дистального відділу кишечника інтанктих поросят і поросят уражених асоціаціями кишкових паразитів. За результатами копроскопічних досліджень вмісту прямої кишки за принципом аналогів було сформовано 4 дослідні групи по вісім тварин у кожній: I група (контрольна) – поросята не уражені кишковими паразитами; II група – поросята інвазовані асоціацією найпростіших (балантидії+еймерії+ізоспори); III група – поросята інвазовані асоціацією нематод (аскариси+трихуруси+езофагостоми); IV група – поросята уражені змішаною протозоозно-нематодозною інвазією (аскариси+еймерії+балантидії). При формуванні груп враховували інтенсивність інвазії (II) гельмінтами та найпростішими, яку визначали методом McMaster [1]. Так, кількість ооцист балантидій в 1 г калу була  $683,9 \pm 53,9$ , еймерій та ізоспор –  $597,1 \pm 54,2$ , яєць аскарисів –  $570,1 \pm 17,1$ , трихурусів –  $138,0 \pm 15,4$  та езофагостом –  $177,6 \pm 9,5$  екземплярів.

Для вивчення здатності мікроорганізмів формувати біоплівки та визначення їх щільності використовували стерильні одноразові пластикові чашки Петрі. Внесено у чашки Петрі в об'ємі  $1,0 \text{ см}^3$  добову культури мікроорганізмів у концентрації  $10^5 \text{ КУО/см}^3$ , витримували 3 год. за кімнатної температури, потім додавали  $5,0 \text{ см}^3$  МПБ та інкубували за  $t^\circ 30 \text{ }^\circ\text{C}$  протягом 24-48 год. Після інкубації чашки триразово відмивали фосфатним буфером, висушували та фіксували утворені біоплівки  $96^\circ$  етиловим спиртом протягом 10 хв. Потім фарбували розчином 0,1 % кристалічного фіолетового протягом 10 хв., знову промивали фосфатним буфером і висушували. У чашки додавали  $2,5 \text{ см}^3 96^\circ$  етилового спирту

і добре їх відмивали. Вимірювали оптичну густину змитого розчину спирту спектрофотометрично за довжини хвилі 570 нМ [5].

Здатність мікрофлори кишечника формувати біоплівку оцінювали за величиною коефіцієнта біоплівкоутворення (КБПУ), який є співвідношенням оптичної щільності досліджуваної культури (дослід) до оптичної щільності поживного бульйону (контроль) і виражали в одиницях (од.). Високий КБПУ свідчить про кращу здатність мікроорганізмів формувати біоплівки та їх вищу щільність.

Одержані результати піддавали статистичній обробці, яку проводили методом варіаційної статистики з визначенням середніх значень величин і середньої похибки. Вірогідність відмінностей між середніми значеннями під час проведення аналізу оцінювали, використовуючи критерії Стьюдента (t). Відмінність між величинами вважали вірогідною, коли ймовірність різниці становила  $p \leq 0,05$ .

**Результати досліджень.** Дослідження мікроорганізмів, ізольованих із дистального відділу кишечника досліджуваних груп поросят, показало що усі культури володіли здатністю утворювати біоплівки. Проте, вони різнилися між собою за коефіцієнтом біоплівкоутворення. У таблиці 1 представлені дані КБПУ облигатних анаеробів, виділених із дистального відділу кишечника поросят, уражених різного виду інвазією.

Таблиця 1

**Показники коефіцієнта біоплівкоутворення облигатних анаеробів, виділених із дистального відділу кишечника поросят, за різного виду інвазії, (од., n=8)**

Рід мікроорганізмів	Контроль	Вид інвазії		
		Протозоозна	Нематодозна	Змішана
<i>Bifidobacterium</i> spp.	7,1±0,5	5,1±0,4**	6,3±1,2	4,5±0,4***
<i>Bacteroides</i> spp.	4,6±0,3	5,2±0,6	5,3±0,5	6,0±0,5*
<i>Clostridium</i> spp.	2,8±0,2	4,0±0,3**	3,6±0,2	4,3±0,4**
<i>Eubacterium</i> spp.	5,5±0,4	3,4±0,4***	4,1±0,5*	2,1±0,2***
<i>Fusobacterium</i> spp.	1,0±0,2	1,5±0,2	1,1±0,2	1,7±0,1**
<i>Peptostreptococcus</i> spp.	1,4±0,1	1,6±0,2	1,5±0,1	1,9±0,2*
<i>Prevotella</i> spp.	3,4±0,2	2,8±0,2*	2,9±0,3	2,3±0,2***
<i>Propionibacterium</i> spp.	3,9±0,3	3,1±0,3	3,6±0,4	2,1±0,2***

Примітка: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$

З наведених у таблиці даних видно, що облигатні анаеробні мікроорганізми виділені від тварин контрольної групи за КБПУ розмістилися від найвищого до найнижчого у такому порядку: *Bifidobacterium* spp., *Eubacterium* spp., *Bacteroides* spp., *Propionobacterium* spp., *Prevotella* spp., *Clostridium* spp., *Peptostreptococcus* spp. і *Fusobacterium* spp.

За асоційованої протозоозної, нематодозної і змішаної інвазії встановлено зниження КБПУ у мікроорганізмів роду *Bifidobacterium* spp., *Eubacterium* spp., *Prevotella* spp. і *Propionibacterium* spp. та зростання у родів *Bacteroides* spp., *Clostridium* spp., *Fusobacterium* spp. і *Peptostreptococcus* spp., порівняно із мікроорганізмами виділеними від не інвазованих тварин. Зниження КБПУ, порівняно із контролем, у *Bifidobacterium* spp. за протозоозної інвазії становило 28,2%, за нематодозної – 11,3 і за змішаної інвазії – 36,6%. У *Eubacterium* spp. різниця становила відповідно 38,2, 25,5 і 51,8%, у *Prevotella* spp. – 17,7, 14,7 і 32,4% і *Propionobacterium* spp. – 20,5, 7,7 і 46,2%.

На тлі зниження коефіцієнта біоплівкоутворення корисної мікрофлори, за впливу на організм поросят кишкових паразитів, нами встановлено зростання вказаного показника, порівняно із контролем, у мікроорганізмів роду *Bacteroides* spp., *Clostridium* spp., *Fusobacterium* spp. та *Peptostreptococcus* spp. Так, зростання КБПУ у бактерій роду *Bacteroides* spp. за протозоозної інвазії становило 13,0%, за нематодозної – 15,2% і за змішаної – 30,4%. У мікроорганізмів роду *Clostridium* spp. зростання становило відповідно 42,9, 28,6 і 53,6%, у роду *Fusobacterium* spp. – 50,0, 10,0 і 70,0% і роду *Peptostreptococcus* spp. – 14,3, 7,1, та 35,7%.

Очевидно, що вірогідно вищі, відносно контролю, значення коефіцієнта біоплівкоутворення у *Clostridium* spp. ( $p < 0,01$ ) за асоційованої протозоозної та у *Bacteroides* spp. ( $p < 0,05$ ), *Clostridium* spp. ( $p < 0,01$ ), *Fusobacterium* spp. ( $p < 0,01$ ) і *Peptostreptococcus* spp. ( $p < 0,05$ ) за змішаної протозоозно-нематодозної інвазії підвищує їх шанси на колонізацію біотопу дистального відділу кишечника, в порівнянні з *Clostridium* spp., *Bifidobacterium* spp., *Eubacterium* spp., *Prevotella* spp. і *Propionibacterium* spp., що може бути причиною виникнення дисбіозу та розвитку патологій шлунково-кишкового тракту інфекційної етіології.

Вплив інвазії поросят кишковими паразитами на коефіцієнт біоплівкоутворення МАФАНМ ізольованих із дистального відділу кишечника представлено у табл. 2.

Таблиця 2

**Показники коефіцієнта біоплівкоутворення МАФАНМ, виділених із дистального відділу кишечника поросят, за різного виду інвазії, (од., n=8)**

Рід мікроорганізмів	Контроль	Вид інвазії		
		Протозоозна	Нематодозна	Змішана
<i>Citrobacter</i> spp.	1,1±0,1	3,8±0,4***	2,7±0,2***	4,9±0,4***
<i>Enterobacter</i> spp.	3,4±0,4	3,6±0,3	3,4±0,4	3,7±0,5
<i>Enterococcus</i> spp.	2,4±0,3	3,2±0,4	2,9±0,2	3,3±0,3*
<i>E. coli</i> spp.	8,9±0,2	10,1±0,5*	9,1±0,3	10,7±0,6**
<i>E. coli</i> лакт. «+» гем «-»	5,2±0,5	4,0±0,3	4,8±0,4	3,2±0,3**
<i>E. coli</i> лакт. «-» гем «+»	3,7±0,4	6,1±0,3***	4,3±0,4	7,5±0,5***
<i>Klebsiella</i> spp.	1,3±0,2	5,0±0,3***	4,7±0,2***	5,6±0,5***
<i>Lactobacillus</i> spp.	6,1±0,5	4,7±0,5	4,1±0,3**	3,9±0,2***
<i>Staphylococcus</i> spp.	1,1±0,1	3,4±0,4***	3,9±0,2***	4,8±0,5***
<i>Streptococcus</i> spp.	2,2±0,5	2,9±0,3	2,8±0,2	3,8±0,3
<i>Candida</i> spp.	2,7±0,3	3,4±0,3	3,8±0,2**	3,9±0,3**

Примітка: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$

Аналізуючи наведені дані видно, що найвищий КБПУ серед досліджуваних мезофільних аеробних та факультативних анаеробних мікроорганізмів, ізольованих із дистального відділу кишечника поросят вільних від гельмінтів, був у культур *E. coli* spp. (8,9±0,2 од.) і *Lactobacillus* spp. (6,1±0,5 од.), а найнижчим – у культур *Citrobacter* spp. і *Staphylococcus* spp. (1,1±0,1 од.). Кількісна перевага серед досліджуваних мікроорганізмів належала бактеріям роду *E. coli* spp., з яких 58,4% становили лактозопозитивні негемолітичні штами. Однак, зростання КБПУ *E. coli* spp. відбулося за рахунок вірогідного збільшення ( $p < 0,001$ ) здатності утворювати біоплівку лактозонегативними гемолітичними штамами. Так, за асоційованої протозоозної інвазії це зростання становило 64,9%, а за змішаної – 102,7%. Найвищий показник здатності формувати біоплівку лактозопозитивними негемолітичними штамами був за змішаної нематодозно-протозоозної інвазії і ця різниця, порівняно із контролем, становила 38,5% та була вірогідною ( $p < 0,01$ ).

За асоційованої протозоозної, нематодозної і змішаної інвазії поросят встановлено зниження КБПУ, відносно контролю, у бактерій роду *Lactobacillus* spp., відповідно на 23,0, 32,8 і 36,1% і зростання здатності до біоплівкоутворення у мікроорганізмів роду *Citrobacter* spp., *Enterobacter* spp., *Enterococcus* spp., *E. coli* spp., *Klebsiella* spp., *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp. і *Candida* spp. При цьому, за змішаної інвазії поросят КБПУ виявився вірогідно вищим, у бактерій роду *Citrobacter* spp., *Klebsiella* spp., *Staphylococcus* spp. ( $p<0,001$ ), *E. coli* spp., *Candida* spp. ( $p<0,01$ ) і *Enterococcus* spp. ( $p<0,05$ ). За асоційованої протозоозної інвазії різниця була вірогідною у родів *Citrobacter* spp. ( $p<0,001$ ), *E. coli* spp. ( $p<0,01$ ), *Klebsiella* spp. ( $p<0,001$ ) і *Staphylococcus* spp. ( $p<0,001$ ), і за нематодозної – у *Citrobacter* spp. ( $p<0,001$ ), *Klebsiella* spp. ( $p<0,001$ ), *Staphylococcus* spp. ( $p<0,001$ ) і *Candida* spp. ( $p<0,01$ ).

Необхідно відмітити, що за асоційованої протозоозної інвазії КБПУ у *Citrobacter* spp. виявився вищим на 40,7%, у *Enterobacter* spp. – на 5,9%, *Enterococcus* spp. – на 10,3%, *E. coli* spp. – на 12,1%, *Klebsiella* spp. – 6,4%, *Streptococcus* spp. – на 3,6%, та нижчим на 14,7% у *Staphylococcus* spp. і 11,8% у *Candida* spp., порівняно із аналогічними родами мікроорганізмів, ізольованими із дистального відділу кишечника поросят уражених асоціацією нематод.

Вищі значення коефіцієнта біоплівкоутворення представників умовно-патогенної мікрофлори свідчить про їх персистенцію у дистальному відділі кишечника поросят уражених кишковими паразитами, що приводить до імунних порушень, розладів процесів обміну речовин і проявляється характерною симптоматикою.

#### Висновки.

1. Ураження поросят асоціацією нематод, найпростіших та змішаною нематодозно-протозоозною інвазією зумовлює зниження коефіцієнту біоплівкоутворення у мікроорганізмів роду *Bifidobacterium* spp. відповідно на 28,2, 11,3 та 36,6%, *Eubacterium* spp. – 38,2, 25,5 і 51,8%, *Prevotella* spp. – 17,7, 14,7 і 32,4% і *Propionobacterium* spp. – 20,5, 7,7 і 46,2%, та зростання даного показника у бактерій роду *Bacteroides* spp. – 13,0, 15,2 і 30,4%, *Clostridium* spp. – 42,9, 28,6 і 53,6%, *Fusobacterium* spp. – 50,0, 10,0 і 70,0% і *Peptostreptococcus* spp. – 14,3, 7,1, 35,7%.

2. Серед МАФАНМ виділених із дистального відділу кишечника поросят інвазованих протозоозною, нематодозною та змішаною інвазією КБПУ *Lactobacillus* spp. знижується відповідно на 23,0, 32,8 і 36,1%, відносно КБПУ *Lactobacillus* spp виділених із дистального відділу кишечника поросят контрольної групи, в той час, як вірогідно зростає здатність до біоплівкоутворення умовно-патогенних мікроорганізмів, а саме: за змішаної інвазії – у *Citrobacter* spp., *Klebsiella* spp., *Staphylococcus* spp. ( $p<0,001$ ), *E. coli*, *Candida* spp. ( $p<0,01$ ) і *Enterococcus* spp. ( $p<0,05$ ), за протозоозної – у *Citrobacter* spp. ( $p<0,001$ ), *E. coli* ( $p<0,01$ ), *Klebsiella* spp. ( $p<0,001$ ) і *Staphylococcus* spp. ( $p<0,001$ ), і за нематодозної – у *Citrobacter* spp. ( $p<0,001$ ), *Klebsiella* spp. ( $p<0,001$ ), *Staphylococcus* spp. ( $p<0,001$ ) і *Candida* spp. ( $p<0,01$ ).

3. За протозоозної інвазії, порівняно із нематодозною, КБПУ виявився вищим у *Citrobacter* spp. на 40,7%, у *Enterobacter* spp. на 5,9%, у *Enterococcus* spp. на 10,3%, у *E. coli* на 12,1%, у *Klebsiella* spp. на 6,4% і у *Streptococcus* spp. на 3,6% та нижчим на 14,7% у *Staphylococcus* spp. і 11,8% у *Candida* spp.

#### Література

1. Васильева З. Г. Методы гельминтологических исследований / З. Г. Васильева. – М.: Медгиз, 1995. – 238 с.
2. Козлов С. С. Синдром эндогенной интоксикации у детей, больных смешанными кишечными паразитозами / С. С. Козлов, М. Д. Ахмедова, Н. А. Захидова // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. – 2010. – № 1. – С. 17–19.

3. Кухтин М. Д. Мікробні біоплівки – явище існування та захисту мікроорганізмів / М. Д. Кухтин // *Вет. мед. України*, 2009. – № 10. – С. 20–21.
4. Романова Ю. М. Биопленки патогенных бактерий и их роль в хронизации инфекционного процесса. Поиск средств борьбы с биопленками / Ю. М. Романова, Л. В. Диденко, Э. Р. Толордава, А. Л. Гинцбург // *Вестн. РАМН*. – 2011. – №10. – С. 31–39.
5. Сідашенко О. І. Біоплівка як особлива форма організації бактерій та її роль в інфекційних процесах / О. І. Сідашенко, О. С. Воронкова, О. А. Сірокваша, А. І. Вінніков // *Вісник проблем біології і медицини*. – Випуск № 3 (103) / том 2 / 2013. – С. 36–40.
6. Stepanovic S. A modified microtiter-plate test for quantification of staphylococcal biofilm formation / S. Stepanovic, D. Vurovic, I. Duric, B. Savic // *J. Microbiol. Methods*. – 2000. – Vol. 40. – P. 175–179.
7. Costerton J. W. Biofilm in implant infections: its production and regulation / Costerton J. W., Montanaro L., Aciola C.R // *Int. J. Artif. Organs*. – 2005. – № 28. – P. 1062–1068.
8. Miller M. Quorum sensing in bacteria / M. Miller, B. Bassler // *Annu Rev. Microbiol.* – 2001. – Vol. 55. – P. 165–199.

*Стаття надійшла до редакції 17.09.2015*

УДК 619:615:5.

**Періг Ж. М.**, к. вет. н., ст. н. с. (E-mail:jeannakuzjo@mail.ru)

**Кісців О. С.**, н. с., **Кабанець А. С.**, м. н. с. ©

*Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів та кормових добавок, м. Львів, Україна*

### **ВИЗНАЧЕННЯ КЛАСУ ГОСТРОЇ ТОКСИЧНОСТІ ПРЕПАРАТУ «БРАВЕКТО» КЛАСИЧНИМ ТА АЛЬТЕРНАТИВНИМ ТЕСТАМИ**

*У статті наведено результати порівняльного визначення параметрів гострої токсичності препарату «Бравекто» за допомогою класичного та альтернативного (визначення класу гострої токсичності) методів.*

*Принцип альтернативного (європейського) методу визначення гострої токсичності ґрунтується на поетапній процедурі з використанням мінімальної кількості тварин на кожному етапі досліджень, що дозволяє зробити висновок щодо класифікації досліджуваної речовини з віднесенням його до одного з розрядів класів токсичності, які визначаються фіксованим  $DL_{50}$  порогових значень.*

*Установлено, що  $DL_{50}$  препарату «Бравекто» за класичним методом визначення параметрів гострої токсичності складає 2666,7 мг/кг, а альтернативним — 2500 мг/кг при внутрішньошлунковому введенні білим щурам. Толерантна доза препарату, яка не спричиняла загибелі білих щурів за одноразового введення становила 2000 мг/кг.*

*Альтернативний метод визначення класу гострої токсичності згідно OECD тест № 423:2001 ІДТ є економічно вигіднішим і гуманнішим, бо при цьому не має необхідності визначення летального результату і для досліду використовується мінімальна кількість тварин. На дослідження за класичним методом було витрачено 48 лабораторних тварин, а за альтернативного — всього 6 тварин.*

**Ключові слова:** *ОЕСД, ІСН, тест №423, класичний метод, альтернативний метод, гостра пероральна токсичність, передлетальний стан, фіксована доза, толерантна доза, бравекто, щури.*