

ЗАСТОСУВАННЯ ПРОБІОТИКІВ ДЛЯ ПРОФІЛАКТИКИ БАКТЕРІАЛЬНИХ ІНФЕКЦІЙ У КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ

Фотіна Тетяна Іванівна

доктор ветеринарних наук, професор
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0001-5079-2390
tif_ua@meta.ua

Сергійчик Тарас Володимирович

аспірант
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0002-6645-8888
tarassergeychin@gmail.com

Антибіотики були найбільш широко використовуваними добавками для покращення конверсії корму, швидкості росту та здоров'я птахів, підвищуючи як продуктивність, так і рентабельність традиційного промислового птаховництва. Проте резистентні до антимікробних препаратів штами бактерій, що походять від тварин з роками стають все більш серйозною проблемою, особливо щодо передачі через їжу або прямий контакт з тваринами. Інші потенційні загрози безпеці харчових продуктів, пов'язані з лікуванням тварин антибіотиками, включають збільшення алергічних реакцій і неефективність лікування антибіотиками у людей. Виробничі дослідження були проведені у ПАТ «Миронівська птахофабрика» Черкаської області Черкаського району, у період вересень 2023 року. Метою роботи було визначити чутливість бактерій до антибіотиків, антогоністичну активність пробіотику *V. coagulans* ALM 86 стосовно збудників бактеріальних інфекцій птиці. Досліджували чутливість до антибіотиків методом дисків на м'ясо-пептонному агарі. Досліджували 24 антибіотиків з різних груп для охоплення максимального спектру. За результатами проведених досліджень встановлено, що з 24 перевірених чутливість проявляли до чотирьох препаратів. Встановлено, що *V. coagulans* розведенні 1×10^9 , КУО/г проявив максимальні антагоністичні властивості. Затримка росту у зразках із *V. coagulans* в розведенні 1×10^7 , КУО/г була більше з *E. faecium* – на 148,63 %; *S. jejuni* – на 155,67 %; *E. coli* – на 180,61 %; *E. fecalis* – на 141,59 %; *L. monocytogenes* – на 148,67 %; *S. aureus* – на 117,92 %; *S. enterica* – на 222,44 %, порівняно до контролю. У дослідженнях з *V. coagulans* 1×10^9 , КУО/г демаркаційна зона була більше порівняно до 1×10^5 , КУО/г навколо *E. faecium* – на 274,0 %; *S. jejuni* – на 264,4 %; *E. coli* – на 369,3 %; *E. fecalis* – на 250,51 %; *L. monocytogenes* – на 193,75 %; *S. aureus* – на 278,5 %; *S. enterica* – на 387,48 %. Перспективою подальших досліджень є дослідження терапевтичної ефективності застосування *V. coagulans* для профілактики бактеріальних захворювань курчат-бройлерів.

Ключові слова: пробіотик, чутливість до антибіотиків, антагоністичні властивості, курчата, бактерії, антибіотикорезистентність.

DOI <https://doi.org/10.32782/bsnau.vet.2023.2.7>

Вступ. Дослідники (Fotina & Sergeychik, 2022) встановили основні види бактерій у пташнику. Доведений кореляційний зв'язок між віком птиці та складом мікрофлори.

Додавання пробіотиків до основного раціону виявляється покращує продуктивність росту, якість м'яса та гуморальний імунітет, а також зменшуючи виділення патогенних мікробів. Дослідники (Kwoji *et al.*, 2021; Wang *et al.*, 2019), у роботі вирішували питання можливості використання багатокомпонентних пробіотиків для покращення метаболізму у тварин.

Робота (Babot *et al.*, 2018) доводить, що пробіотики ефективно захищають кишкові епітеліальні клітини бройлерів від харчової інтоксикації. Крім того, у дослідження (Chang *et al.*, 2019) доводять ефективність протимікробної дії пробіотиків відносно *Salmonella enterica* у курчат-бройлерів. Залишається не з'ясованими питання механізму впливу на метаболізм організму курчат.

Дослідженнями (Tian *et al.*, 2023) встановлено, що пробіотичні та пребіотичні добавки матері під час вагітності позитивно впливають на регуляцію розвитку нервової системи та імунітету плода. Однак потрібні детальні

дослідження, що до мікробних метаболітів, які беруть участь у регулюванні розвитку органів плода.

Дослідженнями (Shkromada *et al.*, 2023) доведено, що застосування пробіотику сприяє відновленню молочної продуктивності та нормалізації метаболічних процесів, пов'язаних із кетозом. Однак залишається не з'ясованим вплив пробіотиків на відновлення лактації.

Пробіотики вважаються корисними для шлунково-кишкового тракту в якості альтернативи антибіотикам (Khaziakhmetov *et al.*, 2020). Мікрофлора кишечника відіграє важливу роль у засвоєнні органічних речовин. Бактерії виробляють специфічні амінокислоти, які регулюють імунітет господаря, склад мікрофлори та метаболізм. Отримані нові дані (Chuang *et al.*, 2022) показують, що синбіотики, пробіотики, та фітохімічні речовини сприяють мобілізації амінокислот кишковою мікрофлорою.

Науковці (Abdallah *et al.*, 2020) визнають пробіотики як живу мікробну кормову добавку, яка є корисною для здоров'я тварин.

В якості пробіотичного штаму, який виробляє в процесі метаболізму молочну кислоту у тваринництві вико-

ристовують *Bacillus coagulans* (*B. coagulans*) (Liu *et al.*, 2019). Спори *B. coagulans* дуже витривалі, активуються у шлунку, а ростуть та розмножуються у кишечнику тварини (Xie *et al.*, 2022). В роботі (Aulitto *et al.*, 2021) встановлено, що *B. Coagulans* можуть замінити молочнокислі бактерії у кишечнику.

В роботі (Shinde *et al.*, 2020) доведено, що синбіотичні добавки з *B. Coagulans* зменшували синдром подразненого кишечника у мишей. Отриманий результат (Wang *et al.*, 2022) доводить, що *Bacillus coagulans* TL3 пригнічує розмноження шкідливих бактерій у кишечнику щурів. Дослідження (Zhang *et al.*, 2021) довели, що застосування бройлерам *B. Coagulans* сприяло збільшенню маси тіла, покращенню антиоксидантного статусу та імунітету.

Однак недостатньо даних що до впливу *B. coagulans* на мікрофлору кишечника, фізіологічні показники, метаболізм, та розвиток рубця у молочних телят. Крім того, різні штами *B. coagulans* мають певні відмінності властивостях та результаті впливу на організм тварин.

Щодо появи резистентності до антибіотиків у тваринництві птахівники звернулися до нових рішень для підтримки добробуту тварин без впливу на параметри продуктивності. Протягом останніх років дослідники розглядають можливість використання пробіотиків як кормових добавок у годівлі птиці. Пробиотики зазвичай визначаються як «живі мікроорганізми, які при введенні в адекватних кількостях сприяють здоров'ю господаря» (Hill *et al.*, 2014). У 2002 році Робоча група FAO/WHO Організації Об'єднаних Націй створила нові рекомендації щодо розробки та оцінки пробіотиків, що містяться в харчових продуктах. Вони є прийнятною та економічно ефективною альтернативою антибіотикам.

Мета роботи – визначити чутливість мікрофлори до антибіотиків, протимікробну активність пробіотику *B. coagulans* стосовно збудників бактеріальних інфекцій птиці.

Матеріали і методи досліджень. Виробничі дослідження були проведені у ПАТ «Миронівська птахофабрика» Черкаської області Черкаського району, у період вересень 2023 року.

Усі експериментальні дослідження проведено згідно сучасних методологічних підходів та з дотриманням відповідних вимог і стандартів, зокрема відповідають вимогам ДСТУ ISO/IEC 17025:2005 (2006) та відповідно до директиви 2010/63/ЄС (Hartung, 2010), які затверджені висновком комісії з питань етики та біоетики факультету ветеринарної медицини Сумського національного аграрного університету від 05.03.2022 року. Утримання тварин та всі маніпуляції здійснювали відповідно до положень Порядку проведення науковими установами дослідів, експериментів на тваринах (Law of Ukraine No. 249, 2012), Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних та інших наукових цілей (European convention..., 1986).

Визначення чутливості мікрофлори до антибіотиків. Були попередньо ізольовані збудники бактеріальних захворювань у курчат. Визначали чутливість до антибіотиків методом дисків на м'ясо-пептонному агарі (МПА) в

чашках Петрі. Досліджували 24 антибіотиків з різних груп для охоплення максимального спектру.

Визначення антагоністичних властивостей *B. coagulans* ALM 86. Досліджували методом дифузії пробіотику в агарові лунки. Візуально визначали розмір зони затримки росту мікроорганізмів за допомогою лінійки у мм навколо лунок з наступним розведенням культури *B. coagulans*: 1×10^5 , КУО/г; 1×10^7 , КУО/г та 1×10^9 , КУО/г (Garkavenko *et al.*, 2021). У кожен лунку на агарі з відповідною бактерією вливали відповідне розведення пробіотичного штаму мікроорганізму *B. coagulans*, інкубацію проводили протягом 24 годин при температурі 37 °С. Після завершення інкубації вимірювали навколо кожної лунки з різною концентрацією *B. coagulans* демаркаційну зону.

Результати. Для лікування бактеріальних інфекцій у курчат-бройлерів у господарствах застосовуються антибіотики. Для визначення максимально ефективного препарату проводили визначення чутливості виділеної патогенної мікрофлори (табл. 1).

За результатами проведених експериментів було встановлено, що *E. coli* не проявляв чутливості до 66,67 % препаратів, помірно чутливий – до 16,67 %, і чутливий – до 16,67 %. У дослідженнях проведених зі *S. aureus* було встановлено, що не проявляв чутливості до 58,32 % антибіотиків, помірно чутливий – до 4,16 %, і чутливий – до 37,50 %.

В результаті дослідження чутливості виділеної мікрофлори *S. aureus* та *E. coli* до антибіотиків було встановлено, що з 24 перевірених чутливість проявляли до чотирьох препаратів. Був обраний антибіотик з максимальним спектром дії – цефтіоклін для лікування курчат-бройлерів. Проведене дослідження показало великий відсоток антибіотиків, до яких бактерії не були чутливі або помірно чутливі.

Тому для профілактики антибіотикорезистентності у господарстві був запропонований пробіотик *B. coagulans*. Було проведено визначення антагоністичних властивостей пробіотичного штаму *B. coagulans* стосовно бактерій виділених у пташнику (табл. 2).

В результаті проведеного експерименту (табл. 2) встановлено, що у *B. coagulans* розведенні 1×10^9 , КУО/г проявив найкращі антагоністичні властивості у вигляді зони затримки росту у середовищах з бактеріями, які були виділені у приміщенні пташника.

Затримка росту у зразках із *B. coagulans* в розведенні 1×10^7 , КУО/г була більше з *E. faecium* – на 148,63 %; *C. jejuni* – на 155,67 %; *E. coli* – на 180,61 %; *E. fecalis* – на 141,59 %; *L. monocytogenes* – на 148,67 %; *S. aureus* – на 117,92 %; *S. enterica* – на 222,44 %, порівняно до контролю.

У чашках Петрі з *B. coagulans* 1×10^9 , КУО/г демаркаційна зона була більше порівняно до 1×10^5 , КУО/г навколо *E. faecium* – на 274,0 %; *C. jejuni* – на 264,4 %; *E. coli* – на 369,3 %; *E. fecalis* – на 250,51 %; *L. monocytogenes* – на 193,75 %; *S. aureus* – на 278,5 %; *S. enterica* – на 387,48 %.

Проведене дослідження показує, що до *B. coagulans* всі бактерії проявили чутливість залежно від концентрації.

Чутливість ізолюваної мікрофлори до антибактеріальних препаратів

Препарати		Чутливість мікроорганізмів	
		<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>
пеніциліни	Ампіцилін	-	+
	Пеніцилін	-	-
	Амоксицилін	-	-
	Клоксацилін	-	+
аміноглікозиди	Канаміцин	+	-
	Стрептоміцин	-	±
	Спектиномецин	+	-
	Гентаміцин	+	-
макро-ліди	Азитроміцин	-	-
	Спіраміцин	-	-
	Тілозин	-	-
тетрацикліни	Доксицикліна гідрохлорид	-	-
	Окситетрациклін	-	-
похідні хінолону	Енрофлоксацин	±	+
	Офлоксацин	-	+
	Норфлоксацин	±	-
	Гатифлоксацин	±	+
	Левовфлоксацин	±	+
Різні групи	Лінкоміцин	-	-
	Левоміцетин (Хлорамфенікол)	-	-
	Триметоприм	-	-
	Цефтіоклін	+	+
	Цефалексин	-	+
	Новобіоцин	-	+

Примітка: мікроорганізми «+» – чутливі до антибіотику, мікроорганізми «±» – помірно чутливі до антибіотику, мікроорганізми «-» – не чутливі до антибіотику

Таблиця 2

Результати дослідження антагоністичних властивостей *B. coagulans*, (M±m), n=5

Культури мікроорганізмів, виділені у пташнику	Розведення культури		
	1×10 ⁵ , КУО/г <i>B. coagulans</i> (контроль)	1×10 ⁷ , КУО/г <i>B. coagulans</i>	1×10 ⁹ , КУО/г <i>B. coagulans</i>
	зона затримки росту, мм		
<i>E. faecium</i>	10,26±0,04	15,25±0,05	28,12±0,16*
<i>C. jejuni</i>	9,27±0,06	14,43±0,07	22,37±0,14*
<i>E. coli</i>	8,46±0,07	15,28±0,09	31,25±0,16*
<i>E. fecalis</i>	9,64±0,03	13,65±0,07	24,15±0,15*
<i>L. monocytogenes</i>	10,56±0,02	15,70±0,03	20,46±0,23*
<i>S. aureus</i>	9,54±0,06	11,25±0,03	26,57±0,15*
<i>S. enterica</i>	6,55±0,08	14,57±0,02	25,38±0,18*

Примітка: * - $P \leq 0,05$ порівняно з 1×10⁵, КУО/г *B. coagulans*

Обговорення. Занепокоєння щодо добробуту тварин продовжує залишатися важливим компонентом законодавства та політики, пов'язаної з комерційним виробництвом харчових продуктів для тварин. Соціальний та ринковий тиск є рушійною силою законодавства та призводить до зміни систем управління птахівництвом (Ricke, 2017). У результаті перехід до безкліткових і систем вольєрний став стандартною практикою. Системи, засновані на клітках, замінюються

альтернативними методами, які пропонують відповідне середовище утримання, щоб задовольнити або перевищити потреби домашньої птиці та потребують іншого управління, включаючи заборону антибіотиків у раціоні птиці (Ricke & Rothrock, 2020). Для виробництва бройлерів більшої популярності набули пасовищне та вільне утримання. Однак у цих середовищах залишаються проблеми, пов'язані з впливом хвороботворних організмів і харчових патогенів. Отже, пробіотики можуть додава-

тися до раціону птиці як комерційні кормові добавки. У цьому огляді обговорюється вплив цих пробіотиків на продуктивність альтернативних систем птахівництва для покращення харчової безпеки та здоров'я птиці шляхом пом'якшення патогенних організмів та покращення якості та виробництва яєць і м'яса (Jeni *et al.*, 2021).

Проведені дослідження показали, що *E. coli* не проявляла чутливості до 66,67 % препаратів, помірно чутливий – до 16,67 %, і чутливий – до 16,67 %; зі *S. aureus* було встановлено, що не проявляв чутливості до 58,32 % антибіотиків, помірно чутливий – до 4,16 %, і чутливий – до 37,50 %. Встановлено, що з 24 перевірених чутливість виділені мікроорганізми проявляли до чотирьох препаратів. Найбільшу чутливість виділені ізоляти проявили стосовно антибіотику цефтріоклін. (Grant *et al.*, 2018; Sweeney *et al.*, 2018).

З посиленням заборони щодо використання антибіотиків, що стимулюють ріст, і зростанням споживчого попиту на продукцію птиці з поголів'я «вирощеного без антибіотиків» або «без антибіотиків», пошуки альтернативних продуктів або підходів посилюються в останні роки. Велика кількість досліджень зосереджена на розробці альтернативних антибіотиків для підтримки або покращення здоров'я та продуктивності птиці (Gadde *et al.*, 2017).

В дослідженні (табл. 2) встановлено, що у *B. coagulans* розведенні 1×10^9 , КУО/г має антагоністичні максимальні властивості. Подібні результати при застосуванні пробіотику були отримані стосовно *Salmonella typhi*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus sciuri*, *Micrococcus luteus* (Nguyen & Thu, 2015). Також нау-

ковці (Shi, Z., Rothrock, M. J., Jr, & Ricke, S. C. (2019). Applications of Microbiome Analyses in Alternative Poultry Broiler Production Systems. *Frontiers in veterinary science*, 6, 157. <https://doi.org/10.3389/fvets.2019.00157>) довели, вплив різних кормових добавок також важливий, оскільки деякі дослідження, засновані на мікробіомах, вивчали вплив годівлі цими добавками на птахів, які вирощуються в умовах пасовища. У майбутньому підходи до дослідження мікробіомів пропонують унікальні можливості для розробки кращих стратегій вирощування птиці на основі розробки ефективних кормових добавок.

В результаті проведених досліджень встановлено, що підібрані протимікробні препарати мають важливе значення при лікуванні птиці. Однак, виходячи з проблеми виникнення резистентночутливих бактерій, пробіотики є альтернативним методом захисту проти бактеріозів птиці.

Висновки. Встановлено, що з 24 перевірених чутливість виділені мікроорганізми проявляли до чотирьох препаратів. Крім того, доведено що *E. coli* не проявляла чутливості до 66,67 % препаратів, помірно чутливий – до 16,67 %, і чутливий – до 16,67 %; зі *S. aureus* не проявляв чутливості до 58,32 % антибіотиків, помірно чутливий – до 4,16 %, і чутливий – до 37,50 %. Дослідженнями встановлено, що у *B. coagulans* розведенні 1×10^9 , КУО/г має антагоністичні максимальні властивості.

Перспективою подальших досліджень у цьому напрямку є визначення терапевтичної ефективності застосування *B. coagulans* для профілактики бактеріальних захворювань курчат-бройлерів.

Бібліографічні посилання:

1. Abdallah, A., Elemba, E., Zhong, Q., & Sun, Z. (2020). Gastrointestinal Interaction between Dietary Amino Acids and Gut Microbiota: With Special Emphasis on Host Nutrition. *Current protein & peptide science*, 21(8), 785–798. <https://doi.org/10.2174/1389203721666200212095503>
2. Aulitto, M., Strazzulli, A., Sansone, F., Cozzolino, F., Monti, M., Moracci, M., Fiorentino, G., Limauro, D., Bartolucci, S., & Contursi, P. (2021). Prebiotic properties of *Bacillus coagulans* MA-13: production of galactoside hydrolyzing enzymes and characterization of the transglycosylation properties of a GH42 β -galactosidase. *Microbial cell factories*, 20(1), 71. <https://doi.org/10.1186/s12934-021-01553-y>
3. Babot, J. D., Argañaraz-Martínez, E., Saavedra, L., Apella, M. C., & Chaia, A. P. (2018). Compatibility and safety of five lectin-binding putative probiotic strains for the development of a multi-strain protective culture for poultry. *Beneficial microbes*, 9(6), 927–935. <https://doi.org/10.3920/BM2017.0199>
4. Chang, C. H., Teng, P. Y., Lee, T. T., & Yu, B. (2019). The effects of the supplementation of multi-strain probiotics on intestinal microbiota, metabolites and inflammation of young SPF chickens challenged with *Salmonella enterica* subsp. *enterica*. *Animal science journal = Nihon chikusan Gakkaiho*, 90(6), 737–746. <https://doi.org/10.1111/asj.13205>
5. Chuang, S. T., Chen, C. T., Hsieh, J. C., Li, K. Y., Ho, S. T., & Chen, M. J. (2022). Development of Next-Generation Probiotics by Investigating the Interrelationships between Gastrointestinal Microbiota and Diarrhea in Preruminant Holstein Calves. *Animals : an open access journal from MDPI*, 12(6), 695. <https://doi.org/10.3390/ani12060695>
6. Fotina, T. I., & Sergeychik, T. V. (2022). MONITORING OF RISK FACTORS ON FARMS TO KEEP CHICKEN BROILERS. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Veterinary Medicine*, (1 (56), 31-36. <https://doi.org/10.32845/bsnau.vet.2022.1.5> (in Ukrainian).
7. Gadde, U., Kim, W. H., Oh, S. T., & Lillehoj, H. S. (2017). Alternatives to antibiotics for maximizing growth performance and feed efficiency in poultry: a review. *Animal health research reviews*, 18(1), 26–45. <https://doi.org/10.1017/S1466252316000207>
8. Garkavenko, T.O., Gorbatyuk, O.I., Kozytska, T.G., Anriashchuk, V.O., Garkavenko, V.M., Dybkova, S.M., Azirkina I.M. (2021) Methodical recommendations for determining the sensitivity of microorganisms to antibacterial drugs, K.: DNDILVSE, 101. <http://www.vetlabresearch.gov.ua/derzhavni-zakupivli/docs/%D0%90%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%B1%D1%96%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%B7%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C.pdf> (in Ukrainian).

9. Grant, A., Gay, C. G., & Lillehoj, H. S. (2018). *Bacillus* spp. as direct-fed microbial antibiotic alternatives to enhance growth, immunity, and gut health in poultry. *Avian pathology : journal of the W.V.P.A.*, 47(4), 339–351. <https://doi.org/10.1080/03079457.2018.1464117>
10. Hill, C., Guarner, F., Reid, G., Gibson, G. R., Merenstein, D. J., Pot, B., Morelli, L., Canani, R. B., Flint, H. J., Salminen, S., Calder, P. C., & Sanders, M. E. (2014). Expert consensus document. The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. *Nature reviews. Gastroenterology & hepatology*, 11(8), 506–514. <https://doi.org/10.1038/nrgastro.2014.66>
11. Jeni, R. E., Dittoe, D. K., Olson, E. G., Lourenco, J., Corcionivoschi, N., Ricke, S. C., & Callaway, T. R. (2021). Probiotics and potential applications for alternative poultry production systems. *Poultry science*, 100(7), 101156. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101156>
12. Khaziakhmetov, F., Khabirov, A., Tagirov, K., Avzalov, R., Tsapalova, G., & Basharov, A. (2020). The influence of "Stimix Zoostim" and "Normosil" probiotics on fecal microflora, hematologic indicators, nutrient digestibility, and growth of mother-bonded calves. *Veterinary world*, 13(6), 1091–1097. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2020.1091-1097>
13. Kwoji, I. D., Aiyegoro, O. A., Okpeku, M., & Adeleke, M. A. (2021). Multi-Strain Probiotics: Synergy among Isolates Enhances Biological Activities. *Biology*, 10(4), 322. <https://doi.org/10.3390/biology10040322>
14. Liu, J., Shi, P., Ahmad, S., Yin, C., Liu, X., Liu, Y., Zhang, H., Xu, Q., Yan, H., & Li, Q. (2019). Co-culture of *Bacillus coagulans* and *Candida utilis* efficiently treats *Lactobacillus* fermentation wastewater. *AMB Express*, 9(1), 15. <https://doi.org/10.1186/s13568-019-0743-3>
15. Nguyen, Tu HK., Thu, Le B. (2015). Evaluation of antimicrobial activities of *Bacillus megaterium* with a third-generation cephalosporin (ceftriaxone). 5 (09): 016-020. 10.7324/JAPS.2015.50903 https://www.japsonline.com/admin/php/uploads/1616_pdf.pdf
16. Ricke, S. C. (2017). Insights and challenges of *Salmonella* infection of laying hens. *Current Opinion in Food Science*, 18, 43–49 <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2017.10.012>
17. Ricke, S. C., & Rothrock, M. J., Jr (2020). Gastrointestinal microbiomes of broilers and layer hens in alternative production systems. *Poultry science*, 99(2), 660–669. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2019.12.017>
18. Shi, Z., Rothrock, M. J., Jr, & Ricke, S. C. (2019). Applications of Microbiome Analyses in Alternative Poultry Broiler Production Systems. *Frontiers in veterinary science*, 6, 157. <https://doi.org/10.3389/fvets.2019.00157>
19. Shinde, T., Perera, A. P., Vemuri, R., Gondalia, S. V., Beale, D. J., Karpe, A. V., Shastri, S., Basheer, W., Southam, B., Eri, R., & Stanley, R. (2020). Synbiotic supplementation with prebiotic green banana resistant starch and probiotic *Bacillus coagulans* spores ameliorates gut inflammation in mouse model of inflammatory bowel diseases. *European journal of nutrition*, 59(8), 3669–3689. <https://doi.org/10.1007/s00394-020-02200-9>
20. Shkromada, O., Vlasenko, Ye., Panasenko, O., Baydevliatov, Yu., & Fotin, A. (2023). Prevention of subclinical ketosis in cows during drying off and after calving. *Scientific Horizons*, 26(5), 9–20. <https://doi.org/10.48077/scihor5.2023.09>
21. Sweeney, M. T., Lubbers, B. V., Schwarz, S., & Watts, J. L. (2018). Applying definitions for multidrug resistance, extensive drug resistance and pandrug resistance to clinically significant livestock and companion animal bacterial pathogens. *The Journal of antimicrobial chemotherapy*, 73(6), 1460–1463. <https://doi.org/10.1093/jac/dky043>
22. Tian, M., Li, Q., Zheng, T., Yang, S., Chen, F., Guan, W., & Zhang, S. (2023). Maternal microbe-specific modulation of the offspring microbiome and development during pregnancy and lactation. *Gut microbes*, 15(1), 2206505. <https://doi.org/10.1080/19490976.2023.2206505>
23. Wang, Y. C., Hu, S. Y., Chiu, C. S., & Liu, C. H. (2019). Multiple-strain probiotics appear to be more effective in improving the growth performance and health status of white shrimp, *Litopenaeus vannamei*, than single probiotic strains. *Fish & shellfish immunology*, 84, 1050–1058. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2018.11.017>
24. Wang, Y., Lin, J., Cheng, Z., Wang, T., Chen, J., & Long, M. (2022). *Bacillus coagulans* TL3 Inhibits LPS-Induced Caecum Damage in Rat by Regulating the TLR4/MyD88/NF- κ B and Nrf2 Signal Pathways and Modulating Intestinal Microflora. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 2022, 5463290. <https://doi.org/10.1155/2022/5463290>
25. Xie, S., Zhang, H., Matjeke, R. S., Zhao, J., & Yu, Q. (2022). *Bacillus coagulans* protect against *Salmonella* enteritidis-induced intestinal mucosal damage in young chickens by inducing the differentiation of goblet cells. *Poultry science*, 101(3), 101639. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101639>
26. Zhang, B., Zhang, H., Yu, Y., Zhang, R., Wu, Y., Yue, M., & Yang, C. (2021). Effects of *Bacillus Coagulans* on growth performance, antioxidant capacity, immunity function, and gut health in broilers. *Poultry science*, 100(6), 101168. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101168>

Fotina T. I., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Sergeychik T. V., Graduate Student, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Use of probiotics for the prevention of bacterial infections in broiler chickens

*Antibiotics have been the most widely used additives to improve feed conversion, growth rate and bird health, increasing both the productivity and profitability of traditional commercial poultry farming. However, antimicrobial-resistant strains of bacteria originating from animals have become an increasingly serious problem over the years, especially with regard to transmission through food or direct contact with animals. Other potential threats to food safety associated with the treatment of animals with antibiotics include increased allergic reactions and the ineffectiveness of antibiotic treatment in humans. Production studies were conducted at PJSC "Myronivska Poultry Factory" of Cherkasy Oblast, Cherkasy District, in the period of September 2023. The aim of the work was to determine the sensitivity of bacteria to antibiotics, the antagonistic activity of the probiotic *B. coagulans* ALM 86 in relation to the causative agents of bacterial infections of poultry. The sensitivity to antibiotics was studied by the disc method on meat-peptone agar. 24 antibiotics from different groups were studied to*

cover the maximum spectrum. According to the results of the conducted research, it was established that out of 24 tested, sensitivity was shown to four drugs. It was established that *B. coagulans* at a dilution of 1×10^9 , CFU/g showed maximum antagonistic properties. Growth retardation in samples with *B. coagulans* at a dilution of 1×10^7 , CFU/g was greater than with *E. faecium* – by 148.63%; *C. jejuni* – by 155.67%; *E. coli* – by 180.61%; *E. faecalis* – by 141.59%; *L. monocytogenes* – by 148.67%; *S. aureus* – by 117.92%; *S. enterica* – by 222.44%, compared to the control. In studies with *B. coagulans* 1×10^9 , CFU/g, the demarcation zone was larger compared to 1×10^5 , CFU/g around *E. faecium* – by 274.0%; *C. jejuni* – by 264.4%; *E. coli* – by 369.3%; *E. faecalis* – by 250.51%; *L. monocytogenes* – by 193.75%; *S. aureus* – by 278.5%; *S. enterica* – by 387.48%. The prospect of further research is the study of the therapeutic effectiveness of the use of *B. coagulans* for the prevention of bacterial diseases in broiler chickens.

Key words: probiotic, sensitivity to antibiotics, antagonistic properties, chickens, bacteria, antibiotic resistance.