

УДК 636.52/58.084.52:636.087.7

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2026.149.2.23>

## ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ЯЄЦЬ КУРОК-НЕСУЧОК ЗА ВИКОРИСТАННЯ ПРОБІОТИКА

**Мандрик Ю.Ю.** – аспірант кафедри технології розведення, виробництва та переробки продукції дрібних тварин,  
Вінницький національний аграрний університет  
[orcid.org/0009-0009-2748-6032](https://orcid.org/0009-0009-2748-6032)

**Побережець Ю.М.** – к.с.-г.н.,  
доцент кафедри технології розведення, виробництва та переробки продукції дрібних тварин,  
Вінницький національний аграрний університет  
[orcid.org/0000-0002-1727-6105](https://orcid.org/0000-0002-1727-6105)

Нині, у птахівництві актуальним питанням є застосування у годівлі біологічно-активних кормових добавок для одержання безпечної та якісної продукції. Тому, метою роботи було дослідження впливу пробіотика на яєчну продуктивність та якісні показники яєць курок-несучок. Для експерименту за принципом груп-аналогів відібрали курки-несучки кросу «Домінант», яких розділили на 4 групи по 150 голів у кожній. Дослідний період тривав 180 днів. Контрольна група споживала основний раціон (ОР) – повнораціонний комбікорм. Дослідній птиці додатково до раціону вводили пробіотичну кормову добавку. Встановлено, що за використання пробіотичної добавки у 3-ій групі курок-несучок збільшується валовий збір яєць на 7,0 % ( $p < 0,001$ ), несучість на початкову несучку за місяць на 6,7 % ( $p < 0,01$ ), несучість на середню несучку за місяць на 5,5 % ( $p < 0,05$ ) та інтенсивність несучості на 3,7 % ( $p < 0,05$ ), проти контрольних даних. За дії досліджуваного пробіотика у годівлі курок-несучок збільшується маса яєць у 3-ій на 4,6 % ( $p < 0,001$ ), маса білка 3,2 % ( $p < 0,01$ ) та жовтка на 8,4 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з контрольною групою. Слід відзначити, що за додаткового споживання пробіотика малий діаметр яєць був вищий у 3-ій групі на 13,2 % ( $p < 0,05$ ), індекс форми яйця на 2,2 % ( $p < 0,001$ ) та об'єм яйця на 2,7 % ( $p < 0,05$ ), відносно з контрольного показника. За згодовування куркам-несучкам пробіотичної кормової добавки підвищується висота щільного шару білка яєць у 3-ій групі на 6,7 % ( $p < 0,001$ ), великий діаметр щільного шару білка на 3,6 % ( $p < 0,01$ ) та малий на 4,2 % ( $p < 0,01$ ), проти контролю. Виявлено, що за використання у годівлі птиці пробіотичної кормової добавки у 3-ій групі збільшується індекс білка на 3,2 % ( $p < 0,001$ ), висота жовтка на 25,0 % ( $p < 0,001$ ), великий діаметр жовтка яєць на 12,2 % ( $p < 0,001$ ) та малий на 10,2 % ( $p < 0,001$ ), порівняно з контрольною групою.

**Ключові слова:** курки-несучки, корм, несучість, пробіотик, якість яєць, яйця.

### **Mandryk Yu. Yu., Poberezhets Yu. M. Productivity and quality indicators of laying hen eggs using probiotics**

Currently, in poultry farming, the use of biologically active feed additives in feeding is a relevant issue for obtaining safe and high-quality products. Therefore, the aim of the work was to study the effect of probiotics on egg production and quality indicators of eggs of laying hens. For the experiment, according to the principle of analogous groups, laying hens of the "Dominant" cross were selected, which were divided into 4 groups of 150 heads each. The experimental period lasted 180 days. The control group consumed the basic ration (BR) – complete feed. The experimental birds were additionally given a probiotic feed supplement to the diet. It was found that the use of probiotic additives in the 3rd group of laying hens increases the gross egg collection by 7.0% ( $p < 0.001$ ), the egg production per initial layer per month by 6.7% ( $p < 0.01$ ), the egg



© Мандрик Ю.Ю., Побережець Ю.М., 2026

Стаття поширюється на умовах ліцензії CC BY 4.0

production per average layer per month by 5.5% ( $p < 0.05$ ) and the egg production intensity by 3.7% ( $p < 0.05$ ), compared to control data. Under the influence of the studied probiotic in the feeding of laying hens, the mass of eggs in the 3rd group increased by 4.6% ( $p < 0.001$ ), the mass of protein by 3.2% ( $p < 0.01$ ) and the yolk by 8.4% ( $p < 0.05$ ), compared to the control group. It should be noted that with additional consumption of the probiotic, the small diameter of eggs was higher in the 3rd group by 13.2% ( $p < 0.05$ ), the egg shape index by 2.2% ( $p < 0.001$ ) and the egg volume by 2.7% ( $p < 0.05$ ), relative to the control indicator. When feeding laying hens with a probiotic feed supplement, the height of the dense layer of egg white in the 3rd group increases by 6.7% ( $p < 0.001$ ), the large diameter of the dense layer of egg white by 3.6% ( $p < 0.01$ ) and the small diameter by 4.2% ( $p < 0.01$ ), compared to the control. It was found that when using a probiotic feed supplement in feeding poultry in the 3rd group, the protein index increases by 3.2% ( $p < 0.001$ ), the height of the yolk by 25.0% ( $p < 0.001$ ), the large diameter of the yolk by 12.2% ( $p < 0.001$ ) and the small diameter by 10.2% ( $p < 0.001$ ), compared to the control group.

**Key words:** laying hens, feed, egg production, probiotic, egg quality, eggs.

**Постановка проблеми.** Стале вирощування птиці є важливим для задоволення зростаючих потреб населення у якісних та безпечних продуктах харчування. Птахівництво давно визнало критичну важливість здоров'я кишківника, оскільки воно безпосередньо впливає на засвоєння поживних речовин, ефективність корму та загальну продуктивність птиці [7, 17].

Оскільки птахівнича промисловість продовжує шукати альтернативи антибіотикам-стимуляторам росту, використання пробіотиків та інших добавок, що поліпшують здоров'я кишківника, стає дедалі важливішим компонентом сталого та ефективного виробництва якісної продукції птахівництва [2, 5].

Пробіотики, живі мікроорганізми, що забезпечують користь для здоров'я птиці, поліпшують стан кишківника шляхом конкурентного виключення патогенів, модуляції імунітету, вироблення антимікробних сполук та покращення цілісності кишкового бар'єру. Застосування пробіотиків підвищує показники росту, ефективність конверсії корму, приріст маси тіла та якість продукції, сприяючи росту м'язової маси та зменшуючи відкладення жиру. Для курей-несучок пробіотики підвищують виробництво та якість яєць. Ці переваги пов'язані з більшим використанням поживних речовин, збалансованим мікробіомом та зменшенням шлунково-кишкових розладів [4, 15].

Пробіотики – це переважно корисні бактерії та дріжджі, які борються з патогенними бактеріями, посилюють імунну систему та відновлюють мікробний баланс кишківника. Вони діють як природні альтернативи антибіотикам-стимуляторам росту, підвищуючи засвоєння поживних речовин, збільшуючи приріст маси тіла та зменшуючи навантаження патогенами, такими як сальмонела та кишкова паличка [12, 20].

Кишковий мікробіом відіграє вирішальну роль у загальному стані здоров'я та продуктивності птиці. Вплив пробіотиків на кишковий мікробіом у птиці є значним, оскільки вони поліпшують здоров'я кишечника, підвищують показники росту та служать альтернативою антибіотикам. Пробіотики модулюють кишкову мікробіоту, сприяючи розвитку корисних бактерій та зменшуючи кількість патогенних штамів, що має вирішальне значення для здоров'я та продуктивності птиці [6, 13, 16].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Правильно дозовані пробіотики поліпшують мікробний баланс кишечника, стійкість до колонізації проти інфекцій та імунологічні реакції. Зокрема, Prado-Rebolledo et al., [18], повідомляє про позитивний вплив пробіотиків на продуктивність птиці.

Механізм дії пробіотиків полягає у підтримці здорового балансу бактерій у кишечнику шляхом конкурентного виключення, тобто процесу, за допомогою

якого корисні бактерії витісняють потенційно патогенні бактерії шляхом конкуренції за місця прикріплення в кишечнику та поживні речовини, та запобігання надмірному росту шкідливих бактерій у кишківнику. Ці корисні мікроорганізми можуть допомогти виключити патогени, зміцнити кишковий бар'єр та модулювати імунну відповідь, що призводить до підвищення продуктивності та зниження сприйнятливості до захворювань птиці [9, 21].

Halder та ін., [8] вважають, що на ефективність пробіотиків у птахівництві може впливати кілька факторів, зокрема такі: штам пробіотиків та доза. Вибір штаму пробіотиків та відповідне дозування мають вирішальне значення для досягнення бажаних ефектів. На думку Molinaro та ін., [13] різні штами пробіотиків можуть мати різні механізми дії та ефективність у птиці.

Вчені Nassan та ін., [10], визначили, що додавання пробіотиків до раціону птиці збільшувало несучість, якість яєць та знижувало споживання корму.

**Метою роботи** було визначення впливу пробіотика на яєчну продуктивність та якісні показники яєць курок-несучок.

**Методика досліджень.** Для експерименту за принципом груп-аналогів відібрали курки-несучки кросу «Домінант», яких розділили на 4 групи по 150 голів у кожній. Дослідний період тривав 180 діб. Контрольна група споживала основний раціон (ОР) – повнораціонний комбікорм. Дослідній птиці додатково до раціону вводили пробіотичну кормову добавку Actisaf® Sc 47 STD у різних дозах (табл. 1).

Таблиця 1

**Схема досліді з використання пробіотика у годівлі курок-несучок**

Група	Кількість тварин у групі, голів	Основний період досліді (тривалість для курок-несучок – 180 діб)
1-контрольна	150	ОР (повнораціонний комбікорм)
2-дослідна	150	ОР+ 0,125 г/т Actisaf® Sc 47 STD
3-дослідна	150	ОР+ 0,25 г/т Actisaf® Sc 47 STD
4-дослідна	150	ОР+ 0,5 г/т Actisaf® Sc 47 STD

Несучість курок-несучок розраховували шляхом щоденного обліку кількості знесених яєць протягом досліді. Для дослідження якісних показників яєць було відібрано по 10 штук яєць з кожної групи, згідно методики [1].

Під час проведення досліджень визначали морфологічні показники якості яєць курок-несучок, масу яєць та його складових частин: шкаралупи, жовтка і білка, шляхом зважування на електронних вагах Axis AD 500 (Польща) з точністю до 0,001г. Вивчали зміни форми та розмірів яєць: великий та малий діаметр яйця, діаметр та висоту повітряної камери, висоту та діаметр білка і жовтка використовуючи цифровий штангенциркуль та визначали товщину шкаралупи за допомогою мікрометра Mitutoyo 103-137 (Японія).

Статистичну обробку даних здійснювали використовуючи дисперсійний аналіз ANOVA. За критерієм Стьюдента розбіжності між вибірками вважали статистично вірогідними при  $p < 0,05$ ,  $p < 0,01$  та  $p < 0,001$  [3].

**Результати досліджень.** За результатами досліді виявлено, що за згодування пробіотичної добавки у 3-й групі курок-несучок спостерігається найбільший валовий збір яєць за дослід, що більше на 7,0% проти контрольної групи (табл. 2).

Таблиця 2

**Вплив пробіотика на яєчну продуктивність курок-несучок,  $x \pm SD$ ,  $n=150$** 

Показник	Група			
	1–контрольна	2–дослідна	3–дослідна	4–дослідна
Валовий збір яєць, шт.:				
– за дослід	17425	17854	18648	18240
– за місяць	2904,1 $\pm$ 27,71	2975,6 $\pm$ 26,58	3108,0 $\pm$ 26,01***	3040,0 $\pm$ 21,37***
Несучість на початкову несучку, шт.:				
– за дослід	116,2	119,0	124,3	121,6
– за місяць	19,4 $\pm$ 0,32	19,8 $\pm$ 0,43	20,7 $\pm$ 0,39**	20,2 $\pm$ 0,25*
Несучість на середню несучку, шт.:				
– за дослід	119,3	121,4	126,0	122,4
– за місяць	19,9 $\pm$ 0,38	20,2 $\pm$ 0,49	21,0 $\pm$ 0,41*	20,4 $\pm$ 0,33
Інтенсивність несучості, %	66,3 $\pm$ 1,36	67,5 $\pm$ 1,44	70,0 $\pm$ 1,25*	68,0 $\pm$ 1,32
Збереженість поголів'я, %	96,6	97,3	99,3	98,6

За використання пробіотика підвищується валовий збір яєць за місяць у 3-й групі птиці на 7,0 % ( $p < 0,001$ ) та у 4-й на 4,7 % ( $p < 0,001$ ), порівняно з контрольним показником.

Слід відзначити, що додаткове споживання пробіотичної добавки збільшує рівень несучості на початкову несучку за місяць у 3-й групі на 6,7 % ( $p < 0,01$ ) та у 4-й на 4,1 %, відносно контрольного значення.

За дії досліджуваної добавки, несучість на середню несучку за місяць та інтенсивність несучості більша у 3-й групі курок-несучок відповідно на 5,5 % ( $p < 0,05$ ) та 3,7 % ( $p < 0,05$ ) проти контрольних даних.

Додаткове використання пробіотика у годівлі курок-несучок збільшує масу яєць у 2-й групі на 1,8 % ( $p < 0,001$ ), у 3-й на 4,6 % ( $p < 0,001$ ) та у 4-й на 3,6 % ( $p < 0,001$ ), відносно контрольного показника (табл. 3).

Таблиця 3

**Маса складових яйця курок-несучок за дії пробіотика,  $x \pm SD$ ,  $n=10$** 

Група	Маса яйця, г	Маса білка, г	Маса жовтка, г	Маса шкаралупи, г
1-контрольна	61,2 $\pm$ 0,63	37,6 $\pm$ 0,32	16,6 $\pm$ 0,27	7,0 $\pm$ 0,22
2-дослідна	62,3 $\pm$ 0,59***	38,2 $\pm$ 0,36	17,0 $\pm$ 0,25	7,1 $\pm$ 0,26
3-дослідна	64,0 $\pm$ 0,55***	38,8 $\pm$ 0,25**	18,0 $\pm$ 0,22***	7,2 $\pm$ 0,27
4-дослідна	63,4 $\pm$ 0,61***	38,5 $\pm$ 0,28*	17,8 $\pm$ 0,24**	7,1 $\pm$ 0,24

Застосування пробіотичної кормової добавки у раціоні курок-несучок підвищує масу білка та жовтка у 3-й групі на 3,2 % ( $p < 0,01$ ) і 8,4 % ( $p < 0,05$ ) та 4-й на 2,4 % ( $p < 0,001$ ) і на 7,2 % ( $p < 0,01$ ) відповідно, порівняно з контрольною групою.

Виявлено, що за споживання пробіотика малий діаметр яєць був вищий у 3-й групі на 13,2 % ( $p < 0,05$ ), відносно контролю (табл. 4).

Необхідно зауважити, що за використання пробіотика індекс форми яйця у курок-несучок 2-ї групи був більший на 0,9 % ( $p < 0,05$ ) у 3-й на 2,2 % ( $p < 0,001$ ) та у 4-й на 1,7 % ( $p < 0,01$ ), проти контрольного значення.

Крім того, з дії пробіотичної добавки у курок-несучок підвищується об'єм яйця у 3-й на 2,7 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з контрольним зразком.

Таблиця 4

**Фізико-морфологічні показники яєць,  $x \pm SD$ ,  $n=10$** 

Показник	Група			
	1-контрольна	2-дослідна	3-дослідна	4-дослідна
Великий діаметр, мм	5,0 ± 0,21	5,2 ± 0,26	5,5 ± 0,25	5,4 ± 0,27
Малий діаметр, мм	3,8 ± 0,16	4,0 ± 0,18	4,3 ± 0,17*	4,2 ± 0,15
Співвідношення діаметрів	1,31 ± 0,08	1,30 ± 0,09	1,25 ± 0,07	1,28 ± 0,06
Індекс форми яєць, %	76,0 ± 0,26	76,9 ± 0,34*	78,2 ± 0,29***	77,7 ± 0,36**
Діаметр повітряної камери, мм	16,2 ± 0,32	16,1 ± 0,36	15,8 ± 0,29	16,1 ± 0,34
Висота повітряної камери, мм	2,3 ± 0,14	2,2 ± 0,18	2,0 ± 0,16	2,1 ± 0,12
Об'єм яйця, мл	57,6 ± 0,56	58,4 ± 0,42	59,2 ± 0,45*	58,8 ± 0,52
Питома щільність, г/см <sup>3</sup>	1,076 ± 0,034	1,077 ± 0,035	1,080 ± 0,026	1,079 ± 0,028
Товщина шкаралупи, мм	0,31 ± 0,012	0,30 ± 0,011	0,29 ± 0,009	0,30 ± 0,010

Встановлено, що за згодовування куркам-несучкам пробіотичної кормової добавки збільшується висота щільного шару білка яєць у 3-й групі на 6,7 % ( $p < 0,001$ ) та 4-й на 4,0 % ( $p < 0,01$ ), відносно контролю (табл. 5).

Додаткове використання у годівлі птиці пробіотика сприяє підвищенню великого та малого діаметру щільного шару білка у 3-й групі відповідно на 3,6 % ( $p < 0,01$ ) і 4,2 % ( $p < 0,01$ ) та у 4-й на 2,4 та 2,8 % ( $p < 0,05$ ), проти контрольної групи.

Зафіксовано, що за споживання пробіотичної кормової добавки у 3-й і 4-й групах курок-несучок збільшується індекс білка відповідно на 3,2 % ( $p < 0,001$ ) та 2,1 % ( $p < 0,01$ ), порівняно з контрольною групою.

Слід відзначити, що за додаткового застосування досліджуваного пробіотика висота жовтка яєць вища у 3-й групі птиці на 25,0 % ( $p < 0,001$ ) та у 4-й на 16,7 % ( $p < 0,05$ ), ніж у контрольному значенні.

За додаткового споживання пробіотичної кормової добавки підвищується великий та малий діаметр жовтка яєць у 2-й групі птиці відповідно на 4,8 % ( $p < 0,05$ ) та 2,5% у 3-й на 12,2 % ( $p < 0,001$ ) та 10,2 % ( $p < 0,001$ ) у 4-й на 7,3 % ( $p < 0,001$ ) та 7,7% ( $p < 0,05$ ), відносно контрольного зразка.

Таким чином, продукцію птахівництва з корисними для здоров'я властивостями можна отримати з використанням пробіотиків, які позитивно впливають на виробничі показники та якість яєць у курок-несучок.

Таблиця 5

**Вплив пробіотика на якісні показники яєць курок-несучок,  $x \pm SD$ ,  $n=10$** 

Показник	Група			
	1-контрольна	2-дослідна	3-дослідна	4-дослідна
Висота щільного шару білка, мм	7,4 ± 0,07	7,5 ± 0,09	7,9 ± 0,05***	7,7 ± 0,06**
Великий діаметр щільного шару білка, см	8,3 ± 0,08	8,4 ± 0,06	8,6 ± 0,07**	8,5 ± 0,09
Малий діаметр щільного шару білка, см	7,2 ± 0,06	7,3 ± 0,08	7,5 ± 0,05**	7,4 ± 0,07*
Індекс білка	0,95 ± 0,005	0,95 ± 0,006	0,98 ± 0,004***	0,97 ± 0,003**
Висота жовтка, см	1,2 ± 0,06	1,3 ± 0,05	1,5 ± 0,03***	1,4 ± 0,04*
Великий діаметр жовтка, см	4,1 ± 0,05	4,3 ± 0,07*	4,6 ± 0,09***	4,4 ± 0,06***
Малий діаметр жовтка, см	3,9 ± 0,07	4,0 ± 0,05	4,3 ± 0,06***	4,2 ± 0,10*
Індекс жовтка	0,30 ± 0,05	0,31 ± 0,07	0,34 ± 0,06	0,33 ± 0,08
Одиниці ХАУ	86	86	88	87

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Додаткове використання пробіотичної добавки у годівлі курок-несучок дає змогу збільшити валовий збір яєць на 7,0%, несучість на початкову несучку за місяць на 6,7 %, несучість на середню несучку за місяць на – 5,5 % та інтенсивність несучості на 3,7 %, проти контрольного показника. Встановлено, що за використання пробіотика у курок-несучок збільшується маса яєць на 4,6 %, білка на 8,4 %, жовтка на 7,2 %, малий діаметр яєць на 13,2 % індекс форми яйця на 2,2 % та об'єм яйця на 2,7 % порівняно з контрольним зразком. За споживання курками-несучками пробіотичної кормової добавки підвищується висота щільного шару білка яєць на 6,7 %, великий діаметр щільного шару білка на 3,6 %, малий діаметр на 4,2 % та індекс білка на 3,2 %, відносно контрольного значення. За додаткового застосування досліджуваного пробіотика підвищується висота жовтка яєць на 25,0 %, великий діаметр жовтка на 12,2 % та малий та 10,2%, проти контрольних даних.

Перспективи подальших досліджень полягають у дослідженні впливу пробіотичної добавки на продуктивність та якість м'яса курчат-бройлерів.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

1. Ібатуллин І.І., Жукорський О.М. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві. Київ. *Аграрна наука*, 2017. 328с.
2. Качанов І. О., Побережець Ю. М. Яєчна продуктивність перепелів за використання пробіотичної добавки. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. Серія «Сільськогосподарські науки», 2025, т 27, № 102. 96-101. DOI: 10.32718/nvlvet-a10214
3. Руденко В. М. Математична статистика. К.: Центр учбової літератури, 2012. 304 с.
4. Чудак Р. А., Побережець Ю. М., Купчук І. М., Вугляр В.С. Використання кормових добавок і комбікормів нового покоління у годівлі свиней та птиці : монографія. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2022. 248 с.

5. Bindari, Y.R. & Gerber, P.F. Centennial review: Factors affecting the chicken gastrointestinal microbial composition and their association with gut health and productive performance. *Poultry Science*, 2022. Vol. 101(1), 101612.
6. Chen, L., Bai, X., Wang, T., Liu, J., Miao, X., Zeng, B., & Li, D. Gut Microbial Diversity Analysis of Different Native Chickens and Screening of Chicken-Derived Probiotics. *Animals*, 2023. Vol. 13, 3672.
7. Chudak R.A., & Kazmiruk L.V. Productivity and metabolism in broilers under the action of compound feeds of different composition. *Slovak international scientific journal*, 2020. № 46, Vol. 1, P. 58-64.
8. Halder, N., Sunder, J., De, A. K., Bhattacharya, D., & Joardar, S. N. Probiotics in poultry: a comprehensive review. *The Journal of Basic and Applied Zoology*, 2024. 85(1), 23. DOI:10.1186/s41936-024-00379-5
9. Hamilton, R. M. G. A comparison of the various equations published for the estimation of characteristics of hen's eggs, the importance of reporting the compression rate for shell strength measurements, and distinction between egg specific gravity and density. *World's Poultry Science Journal*, 2022. Vol. 78(2), 447-466. DOI:10.1080/00439339.2022.2026202
10. Hassan, M. R., Sultana, S., Al Rahman, M. O., Rabbani, M. A. G., Sarker, N. R., Ju, Y. C., & Ryu, K. S. Effect of feeding various probiotics on performance, blood properties, egg quality, and yolk fatty acid composition of laying hens. *Australian Journal of Science and Technology*, 2019. Vol. 3(1), 37-41.
11. Kabir, S.M.L. The Role of Probiotics in the Poultry Industry. *Int. J. Mol. Sci.*, 2009. 10, 3531-3546.
12. Khasanah, H., Kusbianto, D.E., Purnamasari, L., Dela Cruz, J.F., Widianingrum, D.C., & Hwang, S.G. Modulation of Chicken Gut Microbiota for Enhanced Productivity and Health: A Review. *Veterinary World*, 2024. Vol. 17, 1073-1083.
13. Molinaro, F., Paschetta, E., Cassader, M., Gambino, R., & Musso, G. Probiotics, Prebiotics, Energy Balance, and Obesity: Mechanistic Insights and Therapeutic Implications. *Gastroenterology Clinics of North America*, 2012. Vol. 41, 843-854.
14. Mugwanda, K., Hamese, S., Van Zyl, W.F., Prinsloo, E., Du Plessis, M., Dicks, L.M. T., & Thimiri Govinda Raj, D. B. Recent advances in genetic tools for engineering probiotic lactic acid bacteria. *Bioscience reports*, 2023. Vol. 43(1), BSR20211299. DOI:10.1042/BSR20211299
15. Naissinger da Silva, M., Tagliapietra, B. L., Flores, V. D. A., & Pereira Dos Santos Richards, N. S. In vitro test to evaluate survival in the gastrointestinal tract of commercial probiotics. *Current research in food science*, 2021. Vol. 4, 320-325. DOI: 10.1016/j.crfs.2021.04.006
16. Poberezhets J.M., Chudak R.A., Razanova O.P., Skoromna O.I., Farionik T.V., Ohorodnichuk G.M., Holubenko T.L., & Glavatchuk V.A. Effect of dry extract from *Saccharomyces cerevisiae* culture with selenium-containing amino acids on the productivity and chemical composition of meat of broiler chickens. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 2023. Vol. 14, Is. 2, P. 161-164. DOI:10.15421/022324
17. Poberezhets, J. M., Chudak, R. A., Novgorodska, N. V., Skoromna, O. I., Glavatchuk V. A., Farionik, T. V., & Kolechko, A. V. Effects of a probiotic containing the spore-forming bacterium *Bacillus subtilis* on the productivity, egg quality, and hematological parameters in quails. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 2025. Vol. 16(3), e25141. DOI: 10.15421/0225141
18. Prado-Rebolledo, O.F., de Jesus Delgado-Machuca, J., Macedo-Barragan, R.J., Garcia-Márquez, L.J., Morales-Barrera, J.E., Latorre, J.D., Hernandez-Velasco, X., & Tellez, G. Evaluation of a Selected Lactic Acid Bacteria-Based Probiotic on *Salmonella enterica* Serovar Enteritidis Colonization and Intestinal Permeability in Broiler Chickens. *Avian Pathol*, 2017. Vol. 46, 90-94.

19. Schrezenmeir, J., & de Vrese, M. Probiotics, Prebiotics, and Synbiotics-Approaching a Definition. *Am J. Clin. Nutr.* 2001.Vol. 73. 361S–364S.
20. Vanderpool, C., Yan, F., & Polk, D.B. Mechanisms of Probiotic Action: Implications for Therapeutic Applications in Inflammatory Bowel Diseases. *Inflamm. Bowel Dis.*, 2008. Vol.14, 1585–1596
21. Yadav, M., & Shukla, P. Efficient engineered probiotics using synthetic biology approaches: A review. *Biotechnology and applied biochemistry*, 2020. Vol. 67(1), 22–29. DOI: 10.1002/bab.1822

Дата першого надходження статті до видання: 27.04.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 22.05.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 29.05.2026