



Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.
Серія: Сільськогосподарські науки

Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.
Series: Agricultural sciences

ISSN 2519-2698 print
ISSN 2707-5834 online

doi: 10.32718/nvlvet-a9908
<https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture>

UDC 636.5:636.084:579.61

The use of probiotic in chicken-broilers feeding

J. M. Poberezhets[✉], V. M. Yaropud, I. M. Kupchuk, V. S. Rutkevych, S. A. Burlaka

Vinnitsia National Agrarian University, Vinnitsia, Ukraine

Article info

Received 06.07.2023
Received in revised form
10.08.2023
Accepted 11.08.2023

Vinnitsia National Agrarian
University, Soniachna Str., 3,
Vinnitsia, 21000, Ukraine.
Tel.: +38-098-224-88-56
E-mail: julia.p08@ukr.net

Poberezhets, J. M., Yaropud, V. M., Kupchuk, I. M., Rutkevych, V. S., & Burlaka, S. A. (2023). The use of probiotic in chicken-broilers feeding. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences, 25(99), 48–54. doi: 10.32718/nvlvet-a9908

Biologically active feed additives of natural origin that do not hurt the body are increasingly used in poultry farming, making it possible to produce safe food products. It is known that probiotics are preparations of microbial origin that manifest their properties through the regulation of intestinal microflora. The primary mechanism of action of probiotics is to populate the gastrointestinal tract with strains of beneficial bacteria that displace opportunistic microflora from the intestinal biocenosis. The experiment aimed to establish the effect of probiotic feed additives on the productivity, slaughter performance, and meat quality of broiler chickens. Following the purpose of the research, a scientific and economic experiment was conducted on two similar groups of broiler chickens of the "Cobb-500" cross from one day to 42 days of age, with 20 heads in each group according to the experiment scheme. The experiment lasted 42 days. With the use of a feed additive in feeding broiler chickens of the 2nd group, the live weight increased by 11.9 % ($P \leq 0.001$) compared to the control group. It was found that under the influence of the supplement, the average daily growth in broiler chickens of the 2nd group was higher by 12.1 %, absolute by 12.2 % ($P \leq 0.001$) compared to control peers during the entire experiment period. In addition, in the 2nd group of broilers, feed consumption per 1 kg of growth is reduced by 8.9 % compared to the control. The use of a feed additive in the feeding of broiler chickens of the 2nd group increases the pre-slaughter live weight by 12.0 % ($P \leq 0.001$), the weight of an uncut carcass by 12.1 % ($P \leq 0.001$), half-cut carcass by 9.9 % ($P \leq 0.01$) and by 13.3 % ($P \leq 0.001$) relative to the control value. With the consumption of the investigated feed additive in broilers of the 2nd group, the level of total moisture in the pectoral muscles increased by 1.3 % ($P \leq 0.05$), and in the femoral muscles, the hygromosture level was higher by 0.2 % ($P \leq 0.05$) and the amount of nitrogen by 0.2 % ($P \leq 0.05$), compared to the control group.

Key words: feed additive, probiotic, feeding, broiler chickens, productivity, meat quality.

Використання пробіотика у годівлі курчат-бройлерів

Ю. М. Побережець[✉], В. М. Яропуд, І. М. Купчук, В. С. Руткевич, С. А. Бурлака

Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця, Україна

У птахівництві дедалі частіше використовують біологічно активні кормові добавки природного походження, які не мають негативного впливу на організм, це дає змогу виробляти безпечні продукти харчування. Відомо, що пробіотики – препарати мікробного походження, які проявляють свої властивості через регуляцію кишкової мікрофлори. Основний механізм дії пробіотиків полягає в заселенні шлунково-кишкового тракту штамами корисних бактерій, які витісняють умовно-патогенну мікрофлору з кишкового біоценозу. Метою експерименту було встановити вплив застосування пробіотичної кормової добавки на продуктивність, забійні показники та якість м'яса курчат-бройлерів. Відповідно до мети дослідження був проведений науково-господарський дослід на 2 групах-аналогах курчат-бройлерів кросу "Кобб-500" з одностодового до 42-добового віку по 20 голів у кожній групі за схемою досліді. Дослід тривав 42 доби. За використання кормової добавки у годівлі курчат-бройлерів 2-ї групи збільшувалася жива маса на 11,9 % ($P \leq 0,001$) щодо контрольної групи. Встановлено, що за дії добавки у середньому за весь період досліді середньодобовий приріст у курчат-бройлерів 2-ї групи був більший на 12,1 %, абсолютний на 12,2 % ($P \leq 0,001$) проти контрольних ровесників. Крім того, у 2-ї групі бройлерів витрати корму на 1 кг приросту знижуються на 8,9 % порівняно з контролем. Застосуван-

ня кормової добавки у годівлі курчат-бройлерів 2-ї групи підвищує передзабійну живу масу на 12,0 % ($P \leq 0,001$), масу непатраної тушки на 12,1 % ($P \leq 0,001$), напівпатраної на 9,9 % ($P \leq 0,01$) та патраної на 13,3 % ($P \leq 0,001$) щодо контрольного значення. За споживання досліджуваної кормової добавки у бройлерів 2-ї групи у грудних м'язах збільшується рівень загальної вологи на 1,3 % ($P \leq 0,05$), а у стегнових м'язах гідролога була більша на 0,2 % ($P \leq 0,05$) та кількість азоту на 0,2 % ($P \leq 0,05$) порівняно з контрольною групою.

Ключові слова: кормова добавка, пробіотик, годівля, курчата-бройлери, продуктивність, якість м'яса.

Вступ

В умовах зростання конкуренції на ринку птахофабрикам доводиться шукати нові способи підвищення економічної ефективності виробництва й поліпшення якості кінцевої продукції. М'ясне птахівництво забезпечує населення країни дієтичними висококалорійними продуктами харчування, які за поживністю переважають більшість продуктів харчування. У зв'язку з цим виникло питання про забезпечення потреб населення екологічно безпечною продукцією, що змусило заборонити використання антибіотиків у годівлі птиці. Це своєю чергою спонукало науковців і практиків до пошуку натуральних добавок природного походження, які в своєму складі містять біологічно активні речовини, що підвищують продуктивність, зміцнюють імунітет та поліпшують процеси травлення (Cherniy et al., 2021; Chudak et al., 2021; Neveling & Dicks, 2021; Plyska et al., 2021; Ibatullin et al., 2022).

Головним завданням сучасних науковців є дослідження впливу кормових добавок природного походження на продуктивність та якість продукції тваринництва. У птахівництві в останні роки досить активно досліджують та використовують кормові біологічно активні добавки. Вони є найбільш перспективними завдяки своїй біодоступності та відсутності небажаних побічних дій та широкому спектру біологічного впливу на організм (Sychoy et al., 2017; Ramlucken et al., 2020; Goktas et al., 2021; Sychoy et al., 2021; Poberezhets et al., 2021, 2022; Sobolev et al., 2022, 2023).

На думку деяких сучасних вчених, пробіотики – це кормові добавки із живих мікроорганізмів, що сприятливо впливають на склад кишкового біоценозу (Sen et al., 2012; Nosrati et al., 2017; Podolian, 2017; Ogbuagu et al., 2018; Razanova et al., 2022). Споживання пробіотичних кормових добавок дає змогу формувати позитивну мікрофлору кишківника, що характеризується високим вмістом молочнокислих бактерій. Відомо, що пробіотики – біологічно активні речовини природного походження на основі корисних мікроорганізмів, які належать до нормофлори організму. За

використання їх у годівлі птиці пробіотичні мікроорганізми заселяють кишечник, виштовхують патогенні організми з кишкового епітелію та зміцнюють імунітет (Chralampopoulos & Rastall, 2009; Domingues et al., 2014; Anggraeni et al., 2020; Lee & Lee, 2020).

Мета дослідження

Метою експерименту було встановити вплив застосування пробіотичної кормової добавки на продуктивність, забійні показники та якість м'яса курчат-бройлерів.

Матеріал і методи досліджень

Відповідно до мети дослідження був проведений науково-господарський дослід на 2 групах-аналогах курчат-бройлерів кросу “Кобб-500” з однодобового до 42-добового віку по 20 голів у кожній групі за схемою досліду. Дослід тривав 42 доби, у тому числі зрівняльний період – 5 днів (табл. 1) (Ibatullin et al., 2017).

Протокол і процедури, що використовуються в цьому дослідженні, етично відповідали директиві 2010/63/ЄС Європейського парламенту та Ради про захист тварин, а також Закону України “Про захист тварин від жорстокого поводження”. Дослідження відбувалися у віварії Вінницького національного аграрного університету. Програма експерименту була схвалена комісією факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва та ветеринарії Вінницького національного аграрного університету.

Зоогігієнічні умови вирощування були ідентичні для всіх груп бройлерів і відповідали зоотехнічним нормам. Годівлю курчат у всіх групах проводили збалансованим повнораціонним комбікормом відповідно до норм згідно з віковими періодами вирощування. Контрольна група птиці споживала основний раціон, дослідна група додатково до повнораціонного комбікорму – кормову добавку “Пробіол Плюс” у дозі 0,25 кг/т корму (табл. 1).

Таблиця 1

Схема науково-господарського досліду

Група	Тривалість періоду, днів		Кількість, гол.	Особливості годівлі
	зрівняльного	основного		
контрольна	5	37	20	ОР (повнораціонний комбікорм)
дослідна	5	37	20	ОР + пробіотик “Пробіол Плюс” у дозі 0,25 кг/т корму

*ОР – основний раціон

Пробіотик характеризується високою антагоністичною активністю до патогенної та умовно-патогенної мікрофлори та нормалізує травні процеси в організмі.

Швидкість росту визначали протягом вирощування щотижнево та проводили облік живої маси курчат-бройлерів. Зважування молодняку проводили індивідуально на терезах Aurora AU 309 з точністю до 1 г.

Крім того, вираховували споживання корму та розраховували витрати корму на 1 кг приросту живої маси. Протягом всього періоду дослідження проводили моніторинг приросту живої маси поголів'я. За результатами даних живої маси бройлерів визначали інтенсивність росту за абсолютним і середньодобовим приростами.

Забій курчат-бройлерів як контрольних, так і дослідних груп по 4 голови з кожної проводили на 42 добу. Для з'ясування морфологічного складу тушок курчат-бройлерів визначали: масу тіла перед забоем, масу непатраної, напівпатраної, патраної тушки, забійний вихід та масу м'язів. Під час контрольного забою проводили зважування внутрішніх органів.

Отримані результати були оброблені статистично та проаналізовані за допомогою дисперсійного аналізу (ANOVA). Крім того, розраховували середнє стандартне відхилення (SD). Результати середніх значень в таблицях подані у вигляді $x \pm SD$ (середнє значення \pm стандартне відхилення). Відмінності між групами вважалися статистично достовірними при $P < 0,05$.

Результати та їх обговорення

Починаючи з 14-добового віку в курчат-бройлерів 2-ї групи, які споживали досліджувану кормову добавку, спостерігається збільшення живої маси на 17,2 % ($P \leq 0,001$) проти контрольних аналогів (табл. 2).

Таблиця 2

Продуктивність курчат-бройлерів, г ($x \pm SD$, n = 20)

Вік, дів	Група	
	1 – контрольна	2 – дослідна
1	48,2 \pm 1,08	48,0 \pm 1,12
7	128,0 \pm 2,24	132,6 \pm 2,38
14	365,7 \pm 4,35	428,8 \pm 5,27***
21	755,6 \pm 10,56	826,6 \pm 11,87***
28	1287,6 \pm 11,58	1387,5 \pm 12,34***
35	1820,5 \pm 14,42	2035,6 \pm 13,68***
42	2325,2 \pm 17,53	2603,0 \pm 15,34***
Збереженість, %	92,0	98,0

За дії кормової добавки курчата-бройлери 2-ї групи переважали своїх аналогів у 21 добу – на 9,3 % ($P \leq 0,001$), у 28 дів – на 7,7 % ($P \leq 0,001$) та у 35 дів – на 11,8 % ($P \leq 0,001$) порівняно з контрольними ровесниками.

У кінці досліду курчата-бройлери 2-ї групи були більші за живую масою на 11,9 % ($P \leq 0,001$) щодо контрольної групи.

Водночас досліджували середньодобові прирости курчат-бройлерів за додаткового згодовування кормової добавки (табл. 3).

Встановлено, що у 8–14-добовому віці курчата 2-ї групи мали більший середньодобовий приріст на 24,7 % ($P \leq 0,001$) проти контролю.

У віці 29–35 дів в бройлерів 2-ї групи середньодобовий приріст збільшувався на 21,6 % ($P \leq 0,001$) порівняно з контрольною групою.

Варто зазначити, що за використання кормової добавки у птиці 2-ї групи підвищувався середньодобо-

вий приріст у віці 36–42 дів на 12,5 % ($P \leq 0,05$) щодо контрольних аналогів.

Таблиця 3

Вплив кормової добавки на середньодобовий приріст курчат-бройлерів, г ($x \pm SD$, n = 20)

Вік курчат, дів	Група	
	1 – контрольна	2 – дослідна
1–7	11,5 \pm 0,34	12,1 \pm 0,54
8–14	33,9 \pm 1,74	42,3 \pm 1,82**
15–21	55,7 \pm 1,93	56,8 \pm 2,13
22–28	75,9 \pm 2,32	80,1 \pm 2,76
29–35	76,1 \pm 2,54	92,6 \pm 2,82***
36–42	72,0 \pm 2,62	81,0 \pm 2,51*
У середньому	54,2 \pm 2,75	60,8 \pm 2,63

Крім того, за додаткового згодовування кормової добавки у середньому за весь період досліду середньодобовий приріст у курчат-бройлерів 2-ї групи був більший на 12,1 %, однак вірогідної різниці порівняно з контрольною групою не встановлено.

Аналогічні зміни спостерігаються і в абсолютних приростах курчат-бройлерів, які додатково до раціону споживали досліджувану кормову добавку (табл. 4).

Таблиця 4

Динаміка абсолютного приросту птиці, г ($x \pm SD$, n = 20)

Вік курчат, дів	Група	
	1 – контрольна	2 – дослідна
1–7	80,2 \pm 2,35	84,6 \pm 2,72
8–14	237,0 \pm 5,18	296,0 \pm 6,34***
15–21	390,0 \pm 6,36	398,0 \pm 6,87
22–28	532,0 \pm 7,24	561,0 \pm 7,92**
29–35	533,0 \pm 7,46	648,0 \pm 8,15***
36–42	504,0 \pm 8,24	567,0 \pm 8,56***

Так, у віці 8–14 дів курчата 2-ї групи мали більший абсолютний приріст на 24,8 % ($P \leq 0,001$) щодо контролю.

У 22–28-добовому віці курчата-бройлери 2-ї групи переважали своїх аналогів на 5,4 % ($P \leq 0,01$), у 29–35 дів – на 21,5 % ($P \leq 0,001$) та у 36–42 доби – на 12,5 % ($P \leq 0,001$) проти контрольної групи.

Варто зазначити, що за весь період вирощування бройлерів абсолютний приріст 2-ї групи був на 12,2 % ($P \leq 0,001$) більшим, ніж у контрольних ровесників (рис. 1).

Подібні досліди проводили інші вчені, які за результатами досліджень повідомляють про позитивний вплив пробіотичної добавки на живу масу тіла, середньодобовий приріст, витрати корму та вихід патраної тушки (Harrington et al., 2016; Sumanu et al., 2023). У своїх дослідках Ramlucken et al. (2020), згодовуючи пробіотичні добавки курчатам-бройлерам, дійшли висновку, що вони позитивно впливають не лише на продуктивність а й на засвоюваність поживних речовин.



Рис. 1. Валовий абсолютний приріст за період досліду, г

Таблиця 5

Використання корму бройлерами, кг

Група	Витрати кормів, кг					
	за період досліду		на одну голову		на 1 кг приросту	
	всього	± до контролю	всього	± до контролю	всього	± до контролю
1 – контрольна	75	-	4,31	-	1,89	-
2 – дослідна	86	+ 11	4,38	+ 0,07	1,72	- 0,17

Встановлено, що додаткове згодовування кормової добавки курчатам-бройлерам сприяє зниженню витрат корму на 1 кг приросту (табл. 5).

Виявлено, що у курчат-бройлерів 2-ї групи спостерігається збільшення витрат корму за період досліду на 14,6 % проти контролю.

Варто зазначити, що за дії добавки та за рахунок збільшення абсолютного приросту в 2-й групі брой-

лерів витрати корму на 1 кг приросту знижуються на 8,9 % порівняно з контрольними аналогами.

Показники забою є одними з ознак продуктивності тварин та птиці. Тому під час експерименту досліджували основні забійні якості курчат-бройлерів за використання кормової добавки (табл. 6).

Таблиця 6

Забійні якості курчат-бройлерів, г ($x \pm SD$, $n = 4$)

Показник	Група	
	1 – контрольна	2 – дослідна
Передзабійна жива маса	2330,0 ± 16,42	2610,0 ± 17,65***
Маса непатраної тушки	2122,5 ± 17,28	2380,0 ± 18,42***
Маса напівпатраної тушки	1915,7 ± 24,43	2105,6 ± 22,84**
Маса патраної тушки	1580,0 ± 20,62	1790,2 ± 19,46***
Маса грудних м'язів	498,6 ± 9,45	540,4 ± 10,82*
Маса стегнових м'язів	384,2 ± 9,14	452,6 ± 8,85**

Встановлено, що використання кормової добавки у курчат-бройлерів 2-ї групи підвищується передзабійна жива маса на 12,0 % ($P \leq 0,001$), маса непатраної тушки на 12,1 % ($P \leq 0,001$), напівпатраної на 9,9 % ($P \leq 0,01$) та патраної на 13,3 % ($P \leq 0,001$) проти контрольного значення.

За згодовування кормової добавки у бройлерів 2-ї групи маса грудних м'язів більша на 8,4 % ($P \leq 0,05$) та стегнових на 17,8 % ($P \leq 0,01$) щодо контрольного показника.

Результати досліджень багатьох науковців встановлюють позитивний вплив пробіотиків на продуктив-

ність та забійні показники курчат-бройлерів (Park & Kim, 2014; Cramer et al., 2018). Зокрема Souza et al. (2018) повідомляють, що за використання пробіотичних кормових добавок зменшується споживання корму та збільшується приріст і вихід гомілок та стегон проти контролю.

Під час експерименту досліджували якісні показники м'яса курчат-бройлерів (табл. 7).

Виявлено, що додаткове споживання кормової добавки сприяє збільшенню рівня у грудних м'язах бройлерів загальної вологи на 1,3 % ($P \leq 0,05$) порівняно з контрольною групою.

Таблиця 7

Якість грудних м'язів курчат-бройлерів ($x \pm SD$, $n = 4$)

Показник	Група	
	1 – контрольна	2 – дослідна
Гігроволога, %	7,5 ± 0,03	7,6 ± 0,04
Загальна волога, %:	74,5 ± 0,43	75,8 ± 0,31*
- вільна волога, %	17,1 ± 0,94	17,2 ± 1,15
- зв'язана волога, %	57,4 ± 1,18	58,6 ± 1,21
Суша речовина, %	25,5 ± 0,52	24,2 ± 0,48
Жир, %	1,7 ± 0,03	1,8 ± 0,04
(у натуральній речовині)		
Азот, %	3,4 ± 0,12	3,6 ± 0,15
(у натуральній речовині)		
Ніжність, см ² /г	172,8 ± 15,36	180,4 ± 12,65
pH	5,60 ± 0,105	5,61 ± 0,112
Калорійність, кДж/100г	504,8 ± 13,26	515,6 ± 22,45

Водночас спостерігається тенденція до підвищення рівня ніжності грудних м'язів курчат-бройлерів 2-ї групи на 4,3 % та калорійності на 2,1 %, проти контрольного зразка.

У ході досліджень встановили, що у стегнових м'язів курчат-бройлерів 2-ї групи гігроволога була більшою на 0,2 % ($P \leq 0,05$) проти контролю (табл. 8).

За згодовування досліджуваної добавки у червоному м'ясі бройлерів 2-ї групи збільшується кількість азоту на 0,2 % ($P \leq 0,05$) порівняно з контрольним зразком. Крім того, у стегнових м'язах 2-ї групи спостерігається тенденція до підвищення рівня калорійності на 4,7 % щодо контрольного показника, хоча вірогідної різниці не зафіксовано.

Таблиця 8

Вплив добавки на якість стегнових м'язів бройлерів ($x \pm SD$, $n = 4$)

Показник	Група	
	1 – контрольна	2 – дослідна
Гігроволога, %	7,2 ± 0,05	7,4 ± 0,06*
Загальна волога, %	73,8 ± 0,63	74,3 ± 0,78
-вільна волога, %	15,6 ± 1,51	14,5 ± 1,47
-зв'язана волога, %	58,2 ± 1,16	59,8 ± 1,24
Суша речовина, %	26,2 ± 0,55	25,7 ± 0,82
Жир, %	7,3 ± 0,17	7,7 ± 0,21
(у натуральній речовині)		
Азот, %	2,9 ± 0,03	3,1 ± 0,06*
(у натуральній речовині)		
Ніжність, см ² /г	224,2 ± 11,45	231,5 ± 14,62
pH	6,05 ± 0,012	6,09 ± 0,049
Калорійність, кДж/100г	655,3 ± 14,25	686,5 ± 17,86

Результати досліджень узгоджуються з дослідями Yun et al. (2017), які вивчали вплив добавок пробіотиків на організм птиці та виявили позитивну дію пробіотиків не лише на продуктивність, засвоюваність поживних речовин, а й на мікрофлору кишківника. На думку Bai et al. (2017) та Boroojeni et al. (2018), це може бути пов'язано з пригнічуючим впливом пробіотика на небажану патогенну мікрофлору, що сприяло поліпшенню стану кишківника. Таким чином, використання пробіотиків у годівлі птиці позитивно впливає на продуктивність, забійні показники, витрати корму та якісні показники м'язів з рахунок витіснен-

ня патогенної мікрофлори кишківника і відновлення нормального біоценозу, що дає змогу підвищити перетравність та засвоєння поживних речовин корму.

Висновки

Встановлено, що використання кормової добавки у годівлі курчат-бройлерів 2-ї групи збільшує живу масу на 11,9 % ($P \leq 0,001$), середньодобовий приріст у курчат-бройлерів 2-ї групи був більший на 12,1 %, абсолютний – на 12,2 % ($P \leq 0,001$) проти контрольної групи. Крім того, у 2-й групі бройлерів витрати корму на 1 кг приросту знижуються на 8,9 % порівняно з контролем. Додаткове згодовування кормової добавки курчатам-бройлерам 2-ї групи підвищує передзабійну живу масу на 12,0 % ($P \leq 0,001$), масу непатраної тушки на 12,1 % ($P \leq 0,001$), напівпатраної на 9,9 % ($P \leq 0,01$) та патраної на 13,3 % ($P \leq 0,001$) щодо контрольного показника. При використанні пробіотичної кормової добавки у бройлерів 2-ї групи у грудних м'язах збільшується рівень загальної вологи на 1,3 % ($P \leq 0,05$), а у стегнових м'язах гігроволога була більша на 0,2 % ($P \leq 0,05$) та кількість азоту на 0,2 % ($P \leq 0,05$) порівняно з контрольною групою.

Перспективи подальших досліджень полягають у глибшому вивченні впливу пробіотичних добавок у перепелівництві.

Відомості про конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів щодо викладу та результатів досліджень.

References

- Anggraeni, A. S., Suryani, A. E., Sofyan, A., Sakti, A. A., Istiqomah, L., Karimy, M. F., & Darma, I. N. G. (2020). Nutrient digestibility of broiler chicken fed diets supplemented with probiotics phytase-producing. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, 462, 01200. DOI: 10.1088/1755-1315/462/1/012003.
- Bai, K., Huang, Q., Zhang, J., He, J., Zhang, L., & Wang, T. (2017). Supplemental effects of probiotic *Bacillus subtilis* fmbJ on growth performance, antioxidant capacity, and meat quality of broiler chickens. Poultry Science, 96(1), 74–82. DOI: 10.3382/ps/pew246.
- Boroojeni, G. F., Vahjen, W., Männer, K., Blanch, A., Sandvang, D., & Zentek, J. (2018). *Bacillus subtilis* in broiler diets with different levels of energy and protein. Poultry Science, 97(11), 3967–3976. DOI: 10.3382/ps/pey265.
- Cherniy, N., Skvortsova, I., Gutyj, B., Mylostyvyi, R., & Voronyak, V. (2021). Influence of probiotic additive “Evitalia” on growth and blood indices of quails. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences, 23(104), 55–59. DOI: 10.32718/nvlvet10409.
- Chralampopoulos, D., & Rastall, R. (2009). Preotics and Probiotics Science and Technology, UK, Springer.
- Chudak, R. A., Poberezhets, Yu. M., Lotka, H. I., & Kupchuk, I. M. (2021). Suchasni kormovi dobavky u hovidivli ptytsi: monohrafiia. [Modern feed additives in

- poultry feeding: monograph]. Vinnytsia: RVV VNAU (in Ukrainian).
- Cramer, T. A., Kim, H. W., Chao, Y., Wang, W., Cheng, H. W., & Kim, Y. H. B. (2018). Effects of probiotic (*Bacillus subtilis*) supplementation on meat quality characteristics of breast muscle from broilers exposed to chronic heat stress. *Poultry Science*, 97(9), 3358–3368. DOI: 10.3382/ps/pey176.
- Domingues, C. H., Santos, E. T., Castiblanco, D. C., De Quadros, T. C. O., Petrolli, T. G., Duarte, K. F., & Junqueira, O. M. (2014). Avaliação do desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte alimentados com dietas contendo probiótico nas diferentes fases de criação. *Revista Agrocientífica*, 1, 7–16. URL: <https://periodicos.unoesc.edu.br/agrocientifica/articulo/view/4859>.
- Goktas, H., Dertli, E., & Sagdic, O. (2021). Comparison of functional characteristics of distinct *Saccharomyces boulardii* strains isolated from commercial food supplements. *LWT - Food Science and Technology*, 136, 110–340. DOI: 10.1016/j.lwt.2020.110340.
- Harrington, D., Sims, M., & Kehlet, A. B. (2016). Effect of *Bacillus subtilis* supplementation in low energy diets on broiler performance. *Journal of Applied Poultry Research*, 25(1), 29–39. DOI: 10.3382/japr/pfv057.
- Ibatullin, I. I., Zhukorskyi, O. M., & Bashchenko, I. (2017). Metodolohiia ta orhanizatsiia naukovykh doslidzhen u tvarynyystvi [Methodology and organization of scientific research in animal husbandry]. *Ah-rarna Nauka: Kyiv* (in Ukrainian).
- Ibatullin, I., Sychov, M., Umanets, D., Ilchuk, I., Balanchuk, I., Umanets, R., Holubieva, T., Andriinko, L., Otchenashko, V., Makhno, K., Tytariova, O., & Kuzmenko, O. (2022). Influence of Feeding Wormwood (*Artemisia Capillaris*) on Quail Meat Productivity. *Acta Univ. Agric. Silvic. Mendel. Brun.*, 70(4-5), 307–316. DOI: 10.11118/actaun.2022.023.
- Lee, J. E., & Lee, E. (2022). The Probiotic Effects of the *Saccharomyces cerevisiae* 28-7 Strain Isolated from Nuruk in a DSS-Induced Colitis Mouse Model. *Journal of Microbiology and Biotechnology*, 32(7), 877–884. DOI: 10.4014/jmb.2206.06035.
- Neveling, D. P., & Dicks, L. M. T. (2021). Probiotics: an Antibiotic Replacement Strategy for Healthy Broilers and Productive Rearing. *Probiotics Antimicrob Proteins*, 13(1), 1–11. DOI: 10.1007/s12602-020-09640-z.
- Nosrati, M., Javandel, F., Camacho, L.M., Khusro, A., Cipriano, M., Seidavi, A., & Salem, A. Z. M. (2017). The effects of antibiotic, probiotic, organic acid, vitamin C, and Echinacea purpurea extract on performance, carcass characteristics, blood chemistry, microbiota, and immunity of broiler chickens. *Journal of Applied Poultry Research*, 26(2), 295–306. DOI: 10.3382/japr/pfw073.
- Ogbuagu, N. E., Aluwong, T., Ayo, J. O., & Sumanu, V. O. (2018). Effect of fisetin and probiotic supplementation on erythrocyte osmotic fragility, malondialdehyde concentration and superoxide dismutase activity in broiler chickens exposed to heat stress. *Journal of Veterinary Medicine Science*, 80(12), 1895–1900. DOI: 10.1292/jvms.18-0477.
- Park, J. H., & Kim, I. H. (2014). Supplemental effect of probiotic *Bacillus subtilis* B2A on productivity, organ weight, intestinal *Salmonella* microflora, and breast meat quality of growing broiler chicks. *Poultry Science*, 93(8), 2054–2059. DOI: 10.3382/ps.2013-03818.
- Plyska, A., Ibatullin, I., & Sychov, M. (2021). Influence of Distillers Dried Grains With Solubles on Quail Meat Productivity. *Acta Univ. Agric. Silvic. Mendel. Brun.*, 69(3), 319–326. DOI: 10.11118/actaun.2021.029.
- Poberezhets, J. M., Gutyj, B. V., Yaremchuk, O. S., Chudak, R. A., Farionik, T. V., Razanova, O. P., & Skoromna, O. I. (2022). Effectiveness of mineral supplementon productivity and hematological parameters of meat quails. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary sciences*, 24(105), 23–29. DOI: 10.32718/nvlvet10504
- Poberezhets, J., Chudak, R., Kupchuk, I., Yaropud, V., & Rutkevych, V. (2021). Effect of probiotic supplement on nutrient digestibility and production traits on broiler chicken. *Agraarteadus*, 32(2), 296–302. DOI: 10.15159/jas.21.28.
- Podolian, J. (2017). Effect of probiotics on the chemical, mineral, and amino acid composition of broiler chicken meat. *Ukrainian Journal of Ecology*, 7(1), 61–65. URL: <https://www.ujecology.com/abstract/effect-of-probiotics-on-the-chemical-mineral-and-amino-acid-composition-of-broiler-chicken-meat-463.html>.
- Ramlucken, U., Ramchuran, S. O., Moonsamy, G., Lal-loo, R., Thantsha, M. S., & Rensburg, C. J. (2020). A novel *Bacillus* based multi-strain probiotic improves growth performance and intestinal properties of *Clostridium perfringens* challenged broilers. *Poultry Science*, 99(1), 331–341. DOI: 10.3382/ps/pez496.
- Razanova, O., Yaremchuk, O., Gutyj, B., Farionik, T., & Novgorodska, N. (2022). Dynamics of some mineral elements content in the muscle, bone and liver of quails under the apimin influence. *Scientific Horizons*, 25(5), 22–29. DOI: 10.48077/scihor.25(5).2022.22-29
- Rehman, A., Arif, M., Sajjad, N., Al-Ghadi, M. Q., Alagawany, M., Abd ElHack, M. E., Alhimaidi, A. R., Elnesr, S. S., Almutairi, B. O., Amran, R. A., Hussein, E. O. S., & Swelum, A. A. (2020). Dietary effect of probiotics and prebiotics on broiler performance, carcass, and immunity. *Poultry Science*, 99, 6946–6953. DOI: 10.1016/j.psj.2020.09.043.
- Sen, S., Ingale, S. L., Kim, Y. W., Kim, J. S., Kim, K. H., Sen, S., Ryu, M. H., Lohakare, J. D., Kwon, I. K., & Chae, B. J. (2012). Effect of supplementation of *Bacillus subtilis* LS 1-2 to broiler diets on growth performance, nutrient retention, caecal microbiology and small intestinal morphology. *Research in Veterinary Science*, 93(1), 264–268. DOI: 10.1016/j.rvsc.2011.05.021.
- Sobolev, O. I., Gutyj, B. V., Sobolieva, S. V., Kuzmenko, P. I., Liskovich, V. A., Melnychenko, A. R., & Melnychenko, Y. O. (2023). Effects of selenium on metabolic processes in the body of ducklings and their productive qualities. *Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences*, 6(1), 10–17. DOI: 10.32718/ujvas6-1.02.
- Sobolev, O., Gutyj, B., Sobolieva, S., Petryshak, R., Petryshak, O., NaumyukO., Melnychenko, Y., Guta,

- Z., & Martyshuk, T. (2023). Accumulation lithium in the tissues and organs of goslings concerning of its level in the mixed feed. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences*, 25(98), 99–106. DOI: 10.32718/nvlvet-a9817.
- Sobolev, O. I., Gutyj, B. V., Kuzmenko, P. I., Riznychuk, I. F., Kyshlaly, O. K., & Sobolieva, S. V. (2022). Selenium and its modeling effect on the body of young geese. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences*, 24(96), 61–69. DOI: 10.32718/nvlvet-a9608.
- Souza, L. F. de, Araújo, D. N., Stefani, L. M., Giometti, I. C., Cruz-Polycarpo, V. C., Polycarpo, G. & Burbarelli, M. F. (2018). Probiotics on performance, intestinal morphology and carcass characteristics of broiler chickens raised with lower or higher environmental challenge. *Austral Journal of Veterinary Sciences*, 50(1), 35–41. DOI: 10.4067/S0719-81322018000100107.
- Sumanu, V. O., Byaruhanga, C., Bosman, A.-M., Ochai, S. O., Naidoo, V., Oosthuizen, M. C., & Chamunorwa, J. P. (2023). Effects of probiotic (*Saccharomyces cerevisiae*) and ascorbic acid on oxidative gene damage biomarker, heat shock protein 70 and interleukin 10 in broiler chickens exposed to heat stress. *Animal Gene*, 28, 200150. DOI: 10.1016/j.angen.2023.200150.
- Sychov, M., Ilchuk, I., Umanets, D., Kuzmenko, O., & Orishchuk, O. (2022) Slaughter parameters of broiler chickens at different levels and ratios of arginine and lysine in the compound feed. *Acta Fytotechnica et Zootechnica* this link is disabled, 25(4), 285–293. DOI: 10.15414/afz.2022.25.04.285-293.
- Sychov, M. Yu., Holubiev, M. I., Kovalchuk, V. V., Pozniakovskiy, Yu. V., Holubieva, T. A., Makhno, K. I. (2017). Valine needs in growing quails. *Ukrainian Journal of Ecology*, 7(3), 180–185. DOI: 10.15421/2017_67.
- Yun, W., Lee, D. H., Choi, Y. I., Kim, I. H., & Cho, J. H. (2017). Effects of supplementation of probiotics and prebiotics on growth performance, nutrient digestibility, organ weight, fecal microbiota, blood profile, and excreta noxious gas emissions in broilers. *Journal of Applied Poultry Research*, 26(4), 584–592. DOI: 10.3382/japr/pfx033.