

УДК 598.261.7:636.084.42

## ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПІДКИСЛЮВАЧІВ ТА ПРОБІОТИКА ЗА ВИРОЩУВАННЯ МОЛОДНЯКУ ПЕРЕПЕЛІВ

I. I. Ібатуллін, Н. М. Нечай, Р. М. Дейнеко, В. В. Отченашко  
nadinell@ukr.net

Національний університет біоресурсів і природокористування України,  
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна

У статті наведено експериментальні дані щодо порівняння ефективності використання різних форм і видів підкислювачів та пробіотика у годівлі молодняку перепелів породи фараон. Вивчено такі показники, як маса тіла, абсолютні та середньодобові прирости перепелів, витрати корму на 1 кг приросту живої маси. Показано, що застосування досліджуваних кормових добавок позитивно впливає на продуктивність птиці. Такі результати вірогідно пов'язані з вибором оптимального типу та рівня використаної кислоти (підкислювача), оскільки склад комбікорму, вік тварин і напрям їх продуктивності були однаковими. Також внаслідок антимікробної активності органічних кислот відбувається загальне зниження кишкових бактерій і підвищення швидкості всмоктування поживних речовин, особливо енергії та амінокислот, що призводить до ефективного використання кормів і поліпшення добових приростів.

Встановлено, що згодовування перепелам комбікорму із введенням рідкого підкислювача на основі молочної кислоти з розрахунку 0,3 мл/100 г з додаванням мінеральних елементів є найефективнішим з огляду на ріст та продуктивність молодняку (збільшення маси тіла на 9,1–13,0 %, середньодобових й абсолютних приростів — у середньому на 9,6 % та зменшення витрат корму на 1 кг приросту маси тіла на 4,8 %) у період вирощування 1–35 діб.

Отже, за правильного вибору форми, виду, дозування підкислювача, а також схеми його застосування можна отримати оптимальний ефект від добавки, тобто максимальне підвищення продуктивності молодняку перепелів породи фараон.

**Ключові слова:** ПЕРЕПЕЛИ, КОМБІКОРМ, МАСА ТІЛА, ВИТРАТИ КОРМУ, ПІДКИСЛЮВАЧІ, ПРОБІОТИК

## EFFICIENCY OF USING ACIDIFIERS AND PROBIOTIC DURING FEEDING THE GROWING QUAILS

I. Ibatullin, N. Nechay, R. Deineko, V. Otchenashko  
nadinell@ukr.net

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,  
15 Heroiv Oborony str., 15, Kyiv 03041, Ukraine

The article contains experimental data on the comparison of the efficiency of different forms and types of acidifiers and probiotic during feeding the growing quails of Pharaoh breed. The indicators such as live weight of quails, absolute and average daily gain, the expenditures of feed per 1 kg increase in body weight have been studied. It is shown that application of the investigated feed additives positively affects the productivity of poultry. These results are probably related with the choice of optimal type and level of used acid (acidifier) because feed composition, age of animals and direction of their productivity were the same. As a result of antimicrobial activity of organic acids there is an overall bacteria reduction in gut that also reduces metabolic needs of microbes and enhances absorption rates of nutrients, especially of energy and amino acids leading to better feed efficiency and improved daily gain.

It has been established that feeding up mixed fodder with the addition of liquid acidifiers based on the lactic acid with the addition of mineral elements in dose 0.3 ml/100 g is the most effective for growth and productivity of young quails (live weight increases by 9,1–13,0 %, average daily gains and absolute gains improve by 9,6 % on the average and the expenditure of feed by 1 kg of live weight decreases by 4,8 %) in the period from the 1<sup>st</sup> to 35<sup>th</sup> day.

It can be concluded that when choosing the right form, the type and inclusion level of the acidifiers one can get the maximal effect from additives that maximize the productivity of young quails of the Pharaoh breed.

**Keywords:** QUAIL, MIXED FODDER, LIVE WEIGHT, FEED COST, ACIDIFIERS, PROBIOTIC

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПОДКИСЛИТЕЛЕЙ И ПРОБИОТИКА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МОЛОДНЯКА ПЕРЕПЕЛОВ

И. И. Ибатуллин, Н. Н. Нечай, Р. Н. Дейнеко, В. В. Отченашко

nadinell@ukr.net

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,  
ул. Героев Оборона, 15, г. Киев, 03041, Украина

*В статье приведены экспериментальные данные по сравнению эффективности использования различных форм и видов подкислителей и пробиотика в кормлении молодняк перепелов породы фараон. Изучены такие показатели, как живая масса, абсолютные и среднесуточные приросты перепелов, затраты корма на 1 кг прироста живой массы. Показано, что применение исследуемых кормовых добавок положительно влияет на продуктивность птицы. Такие результаты, вероятно, связаны с выбором оптимального типа и уровня используемой кислоты (подкислителя), так как состав комбикорма, возраст животных и направление их продуктивности были одинаковыми. Также вследствие антимикробной активности органических кислот происходит общее снижение кишечных бактерий и повышение скорости всасывания питательных веществ, особенно энергии и аминокислот, что приводит к эффективному использованию кормов и улучшения суточных приростов.*

*Установлено, что скормливание перепелам комбикорма с введением жидкого подкислителя на основе молочной кислоты на уровне 0,3 мл/100 г с добавлением минеральных элементов является наиболее эффективным с точки зрения роста и продуктивности молодняк (увеличение живой массы на 9,1–13,0 %, среднесуточных и абсолютных приростов — в среднем на 9,6 % и уменьшение затрат корма на 1 кг прироста живой массы на 4,8 %) в период выращивания 1–35 суток.*

*Следовательно, при правильном выборе формы, вида, дозировки подкислителя, периода применения можно получить максимальный эффект от добавки, то есть максимальное повышение продуктивности молодняк перепелов породы фараон.*

**Ключевые слова:** ПЕРЕПЕЛА, КОМБИКОРМ, ЖИВАЯ МАССА, ЗАТРАТЫ КОРМА, ПОДКИСЛИТЕЛИ, ПРОБИОТИК

На сьогодні у промисловому птахівництві захворювання травного тракту посідають друге місце після вірусних інфекцій і є основною причиною зниження продуктивності та загибелі птиці. Особливо небезпечні вони для молодняку, резистентність якого до захворювань формується до 19 дня життя. Крім того, травний тракт слугує захисним бар'єром розповсюдження джерела інфекції. Через це такі основні функції кишечника, як засвоєння поживних речовин і захисний бар'єр, мають потребу наявності певної кислотності у травному тракті та відповідної мікрофлори [1,2]. Саме тому у повноцінній годівлі важливу роль відіграють біологічно активні речовини, а також природні стимулятори росту (відмова від кормових антибіотиків). У цьому плані велике зацікавлення представляє застосування підкислювачів різної форми та складу, а також

окремих органічних кислот, пробіотиків, пребіотиків та інших добавок природного походження [3].

Аналіз останніх публікацій показує, що досліджень із вивчення впливу різних підкислювачів та пробіотиків на ефективність вирощування сільськогосподарської птиці проведено чимало [4–6]. Автори стверджують, що такі кормові добавки позитивно впливають на ріст та розвиток птиці і, відповідно, на показники продуктивності — живу масу, прирости, витрати корму [7]. Необхідно також врахувати, що інформація у більшості джерел вітчизняної та зарубіжної літератури щодо продуктивності сільськогосподарської птиці висвітлює питання, пов'язані з використанням підкислювачів та пробіотиків саме на курчатах-бройлерах або японських перепелах з вивченням їх біологічних та продуктивних особливостей, тоді як порівняльні

дослідження із застосування різних підкислювачів у межах одного експерименту з годівлі птиці, зокрема перепелів породи фараон, відсутні.

Отже, сучасний стан розробленості вказаного питання дає підстави стверджувати, що проблема використання підкислювачів за вирощування молодняку перепелів м'ясної породи фараон є малодослідженою, до того ж має наукове значення і практичну цінність. Тому метою досліджень було порівняти ефективність згодовування комбікорму з додаванням різних форм підкислювачів та пробіотика молодняку перепелів.

### Матеріали і методи

Експериментальні дослідження проведені в умовах «Проблемної науково-дослідної лабораторії кормових добавок» Національного університету біоресурсів і природокористування України. Матеріалом для досліджу був молодняк перепелів породи фараон. Дослід проводився за методом груп-аналогів. У добовому віці відбирали 500 перепелів, з яких сформували 5 груп — контрольну і 4 дослідні, по 100 птахів у кожній (Табл. 1).

Дослід тривав 35 діб і був поділений на 5 підперіодів тривалістю 7 діб кожен. Молодняк перепелів усіх груп отримував розсипний повнораціонний комбікорм двічі на добу — вранці та ввечері. Кількість підкислювачів та пробіотика в комбікормі регулю-

вали додатковим введенням (методом розпилення на кормосуміш й ступеневим перемішування — добавки в рідкій формі; методом багатоступеневого змішування — добавки у твердій формі). Дозування різних підкислювачів, наведених у *Таблиці 1*, відповідають встановленим ефективним кількостям за попередніми науковими дослідженнями [13, 14], що є фрагментом дисертаційної роботи.

Упродовж дослідів здійснювали облік збереженості поголів'я, живої маси перепелів, споживання корму, обчислювали середньодобові та відносні прирости живої маси, витрати корму на 1 кг приросту. Біометричне опрацювання результатів досліджень здійснювали за посібниками Н. А. Плохінського [15].

Після обробки дослідних даних визначали середню арифметичну ( $M$ ) та її похибку ( $\pm m$ ), середньоквадратичне відхилення ( $\sigma$ ), вірогідність різниці ( $td$ ) та рівень значущості ( $P$ ).

Обробку даних здійснювали на ПК за допомогою програмного забезпечення *MS Excel* з використанням вбудованих статистичних функцій (середня, стандартне відхилення, тест).

### Результати й обговорення

Результати експериментальних досліджень вказують на те, що перепели дослідних груп за живою масою переважали контрольних аналогів (Табл. 2). У добовому віці молодняк контрольної та дослідних груп за живою масою істотно не відрізнявся. Проте

Таблиця 1

Схема науково-господарського досліджу

Група	Поголів'я птиці, кількість особин	Особливості годівлі молодняку перепелів в період 1–35 діб
1 — контрольна	100	ОР
2 — дослідна	100	ОР + 0,5 мл/100 г комбікорму МК
3 — дослідна	100	ОР + 0,3 % П1 за масою комбікорму
4 — дослідна	100	ОР + 0,3 мл/100 г комбікорму П2
5 — дослідна	100	ОР + 0,03 % П3 за масою комбікорму

*Примітка:* ОР — основний раціон; МК — молочна кислота (рідка), виробник — ПАТ «Завод молочної кислоти», Україна; П1 — сухий 5-компонентний підкислювач «Кукацид S» (мурашина, молочна, пропіонова, оцтова та сорбінова кислоти), виробник — *Lohmann Animal Health*, Німеччина; П2 — підкислювач «Оптілак ММ» (рідка добавка на основі молочної кислоти натурального бродіння з додаванням мінеральних елементів К, Mg, Na, Fe, Cu, Co, Zn, Mn), виробник — ПАТ «Завод молочної кислоти», Україна; П3 — пробіотик «Лактіферм Базис 5» (в одному грамі міститься мінімум  $5 \times 10^9$  зародків *Enterococcus faecium* M74 (NCIMB 11181), суха сироватка, сахароза), виробник — *TOB Chc. Hansen*, Чеська республіка.

у наступні вікові періоди жива маса перепелів змінювалась залежно від виду та рівня кормової добавки в комбікормі.

Найвищою живою масою відзначилися перепели 4 групи, які споживали комбікорм з вмістом підкислювача 0,3 мл/100 г корму на основі молочної кислоти з додаванням мінеральних елементів. У 7-добовому віці вони переважали аналогів контрольної групи на 10,3 % ( $P<0,01$ ), а з 14-добового по 35-добовий вік перепели цієї групи з високим рівнем вірогідності ( $P<0,001$ ) перевищували показники росту перепелів інших груп і ровесників

у контролі. Різниця у живій масі відносно контрольної групи коливалась від 9,1 до 13,0 %.

Перепели 2-ї групи, які споживали комбікорм з вмістом молочної кислоти 0,5 мл/100 г корму, практично не поступалися за масою тіла молодняку 4-ї групи, вірогідно перевищуючи живу масу аналогів контролю у період з 7-добового по 35-добовий вік на 5,9–11,2 %.

Динаміка маси тіла перепелів 3-ї та 5-ї груп була схожою, з деякою перевагою птиці 3-ї групи. При цьому перепели цих груп також вірогідно перевершували ровесників контрольної групи за масою тіла у період 14–35 діб.

Таблиця 2

### Маса тіла молодняку перепелів, г ( $M\pm m$ , $n=10$ )

Вік, діб	Група				
	1	2	3	4	5
1	8,4 $\pm$ 0,12	8,4 $\pm$ 0,12	8,4 $\pm$ 0,12	8,3 $\pm$ 0,12	8,3 $\pm$ 0,12
7	27,3 $\pm$ 0,50	28,9 $\pm$ 0,61*	28,0 $\pm$ 0,55	30,1 $\pm$ 0,70**	27,8 $\pm$ 0,61
14	69,9 $\pm$ 1,09	77,7 $\pm$ 1,19***	75,2 $\pm$ 1,25**	79,0 $\pm$ 1,19***	73,4 $\pm$ 1,16*
21	122,2 $\pm$ 2,45	134,5 $\pm$ 2,76**	130,4 $\pm$ 2,26*	135,2 $\pm$ 2,30***	129,8 $\pm$ 2,14*
28	162,7 $\pm$ 2,74	178,1 $\pm$ 2,97***	172,6 $\pm$ 3,08*	178,5 $\pm$ 2,65***	172,0 $\pm$ 2,66*
35	205,3 $\pm$ 3,25	222,9 $\pm$ 3,67***	216,7 $\pm$ 3,05*	224,0 $\pm$ 3,20***	216,4 $\pm$ 3,14*

Примітка: у цій та наступних таблицях \* —  $P<0,05$ ; \*\* —  $P<0,01$ ; \*\*\* —  $P<0,001$  порівняно з контрольною групою

Відповідно до маси тіла, змінювались і абсолютні прирости молодняку перепелів (Табл. 3). Упродовж першого тижня вирощування найвищий абсолютний приріст живої маси спостерігався у перепелів 4-ї групи, яким згодовували комбікорм з вмістом підкислювача 0,3 мл/100 г корму на основі молочної кислоти з додаванням мінеральних елементів — вони перевершували ровесників контрольної групи на 14,8 % ( $P<0,001$ ).

У період 8–14 діб абсолютні прирости маси тіла молодняку перепелів усіх дослідних груп були вірогідно ( $P<0,001$ ) вищими, ніж абсолютні прирости молодняку у контрольній групі. За цих умов птиця 2-ї групи перевершувала аналогів контрольної групи на 14,8 %, 3-ї групи — на 10,6 %, 4-ї групи — на 14,1 %, 5-ї групи — на 7,3 %.

У період вирощування перепелів з 15-ї по 21-шу добу найвищі абсолютні прирости маси тіла були у птиці 2-ї групи, яка спожи-

вала комбікорм з вмістом молочної кислоти 0,5 мл/100 г і переважала ровесників контролю на 10,7 % ( $P<0,05$ ). Молодняк 4-ї та 5-ї груп за показниками абсолютних приростів маси тіла дещо поступався перепелам 2-ї групи, проте також переважав ровесників у контролі, відповідно, на 8,4 % та 7,7 % ( $P<0,05$ ).

Упродовж четвертого тижня вирощування (22–28 діб) найвищими абсолютними приростами характеризувалася птиця, яка споживала комбікорм з рівнем підкислювача 0,3 мл/100 г на основі молочної кислоти. Вона переважала птицю у контролі на 6,9 % ( $P<0,001$ ), тоді як перепели 2-ї та 5-ї груп — відповідно, на 5,7 % ( $P<0,01$ ) і 4,2 % ( $P<0,05$ ).

Аналогічна тенденція спостерігалась і в завершальний період вирощування. Молодняк 4-ї групи, якому згодовували комбікорм з рівнем підкислювача на основі молочної кислоти 0,3 мл/100 г, мав найвищі абсолютні прирости маси тіла і перевершував аналогів

Таблиця 3

**Абсолютні прирости маси тіла перепелів, г ( $M \pm m$ ,  $n=10$ )**

Вік, діб	Група				
	1	2	3	4	5
1–7	18,9±0,39	20,5±0,61*	19,6±0,43	21,7±0,61***	19,4±0,50
8–14	42,5±0,61	48,8±0,61***	47,0±0,71***	48,5±0,56***	45,6±0,55***
15–21	52,1±1,41	57,7±1,73*	55,2±1,14	56,5±1,16*	56,1±1,02*
22–28	40,5±0,53	42,8±0,45**	42,3±1,11	43,3±0,62***	42,2±0,62*
29–35	42,5±0,61	45,1±1,09*	44,0±0,79	45,6±0,70**	44,4±0,60*
У середньому за період дослідження	196,8±3,15	214,9±3,61*	208,2±2,94*	215,7±3,10**	208,0±3,04*

контролю на 7,3 % ( $P<0,01$ ). Показники абсолютних приростів перепелів 2-ї та 5-ї груп були вищими від контролю, відповідно, на 6,1 % та 4,5 % ( $P<0,05$ ), а молодняк контрольної та 3-ї групи мав подібні показники абсолютних приростів з деякою перевагою птиці 3-ї групи.

Загалом найбільший абсолютний приріст маси тіла за весь період вирощування (1–35 діб) був відзначений у перепелів, які споживали комбікорм з вмістом підкислювача на основі молочної кислоти 0,3 мл/100 г з додаванням мінеральних елементів: тут він становив 215,7 г, що на 9,6 % більше, ніж у перепелів контрольної групи.

Аналогічну тенденцію спостерігали і щодо середньодобових приростів маси тіла молодняку перепелів (Табл. 4). Найвищими показниками характеризувалася птиця 4-ї групи, яка споживала комбікорм з рівнем підкислювача на основі молочної кислоти 0,3 мл/100 г з додаванням мінеральних елементів — її перевага порівняно з ровесниками контрольної групи становила у середньому 9,6 % ( $P<0,05$ ). Варто зазначити, що молодняк 2-ї групи, яко-

му згодовували комбікорм з додаванням молочної кислоти 0,5 мл/100 г, також мав вищі середньодобові прирости в середньому на 9,3 % порівняно з контролем ( $P<0,05$ ). За цих умов показники середньодобових приростів птиці 3-ї та 5-ї груп у середньому були подібними й перевершували показники приростів аналогів контрольної групи. Такі результати, ймовірно, пов'язані з вибором оптимального типу та рівня використання кислоти (підкислювача), оскільки склад комбікорму, вік тварин і напрям їх продуктивності були однаковими. Подібні результати підтвердили V. Ravindran і E. Kornegay у дослідженнях на свинях з використанням у їх годівлі різних видів та рівня органічних кислот [16].

Ймовірною причиною підвищення маси тіла і, відповідно, приростів перепелів дослідних груп може бути антимікробна активність органічних кислот. Чинниками, які впливають на цей показник, за твердженням Z. Mroz, є результат поєднання різних факторів, зокрема довжини вуглецевого ланцюга і рівня включення кислоти, частки дисоційованої й недисоційованої форми, кислотності

Таблиця 4

**Середньодобові прирости маси тіла перепелів, г ( $M \pm m$ ,  $n=10$ )**

Вік, діб	Група				
	1	2	3	4	5
1–7	2,70±0,056	2,93±0,072*	2,80±0,062	3,10±0,088***	2,77±0,072
8–14	6,08±0,087	6,97±0,088***	6,72±0,105***	6,92±0,079***	6,52±0,079***
15–21	7,44±0,202	8,25±0,247*	7,89±0,163	8,07±0,166*	8,01±0,145*
22–28	5,78±0,075	6,11±0,064**	6,04±0,159	6,19±0,088***	6,03±0,088*
29–35	6,08±0,087	6,44±0,156*	6,29±0,114	6,51±0,101**	6,34±0,086*
У середньому за період дослідження	5,62±0,101	6,14±0,125*	5,95±0,120	6,16±0,104*	5,93±0,094



травлення всередині просвіту та кислото-зв'язувальної здатності, часу утримування, ефективністю специфічних патогенів для колонізації і виробництва ентеротоксинів [17].

Загальне зменшення кишкових бактерій знижує метаболічні потреби мікробів і підвищує швидкість всмоктування поживних речовин, особливо енергії та амінокислот [18], що призводить до кращої ефективності використання кормів та поліпшення добових приростів [19].

Залежно від інтенсивності росту молодняку перепелів за різних рівнів й видів підкислювачів (пробіотика) у комбікормі, спостерігались зміни у витратах корму на одиницю приросту маси тіла птиці (Табл. 5).

У періоди вирощування з 1-ї по 7-му, з 8-ї по 14-ту та з 15-ї по 21-шу добу найнижчими витратами корму на 1 кг приросту відзначився молодняк 2-ї групи, який споживав

комбікорм з додаванням молочної кислоти 0,5 мл/100 г корму, який мав нижчі значення, відповідно, на 9,5 %; 5,0 % та 5,3 %, ніж молодняк у контрольній групі.

За вирощування перепелів з 22-ї по 28-у добу та у завершальний період (29–35 діб) найнижчі показники витрат корму на 1 кг приросту маси тіла були у птиці 4-ї групи, якій згодовували комбікорм з додаванням рідкого підкислювача на основі молочної кислоти, що менше, відповідно, на 5,2 % та 2,7 %, ніж у ровесників контрольної групи.

Загалом за період вирощування (1–35 діб) перепели 4-ї групи, які споживали комбікорм з вмістом підкислювача на основі молочної кислоти 0,3 мл/100 г з додаванням мінеральних елементів, характеризувалася найменшими витратами корму на 1 кг приросту маси тіла, що на 4,8 % менше, ніж в аналогів контрольної групи.

Таблиця 5

#### Витрати корму на 1 кг приросту маси тіла, кг

Вік, діб	Група				
	1	2	3	4	5
1–7	2,11	1,91	1,99	1,93	2,05
8–14	2,62	2,49	2,55	2,52	2,56
15–21	3,04	2,88	2,95	2,89	2,91
22–28	4,06	3,90	3,91	3,85	3,92
29–35	5,12	5,00	5,03	4,98	5,04
1–35	3,51	3,35	3,40	3,34	3,41

Отже, за правильного вибору форми, виду, дозування підкислювача, періоду застосування, про що йшлося вище [15], можна отримати максимальний ефект від добавки, тобто максимальне підвищення продуктивності молодняку перепелів породи фараон.

#### Висновки

Аналізуючи дані експерименту, можна зробити такі висновки щодо ефективності застосування досліджуваних кормових добавок у годівлі молодняку перепелів:

— використання різних форм і видів підкислювачів та пробіотика у годівлі молодняку перепелів позитивно впливає на їх продуктивність;

— згодовування комбікорму перепелам із введенням рідкого підкислювача на основі молочної кислоти з додаванням мінеральних елементів на рівні 0,3 мл/100 г є найбільш ефективним з огляду на ріст та продуктивність молодняку перепелів породи фараон у період вирощування 1–35 діб (збільшення маси тіла на 9,1–13,0 %, середньодобових й абсолютних приростів — у середньому на 9,6 %, зменшення витрат корму на 1 кг приросту маси тіла на 4,8 %).

1. Kochnev U. A. Acidifiers in mixed fodders for broiler chicks. The thesis abstract on scientific degree competition candidate of sciences in specialty 06.02.02 — “Feed production, animal nutrition and feeding technology”. Sergiev Posad, 2013, p. 17. (in Russian)
2. Okolelova T., Kuznetsova T., Kuznetsov A. Influence of the acid-binding properties of the premix and biologically active substances on prevention gastrointestinal diseases. *The Poultry*, 2011, vol. 9, pp. 37–39. (in Russian)
3. Fisinin V. I., Egorov A. I. Modern approaches to feeding the poultry. *The Poultry*, 2011, vol. 3, pp. 7–9. (in Russian)
4. Antipova A. A., Fisinin V. I., Egorov A. I. Efficiency of application probiotics “Olin” at growing chicken’s broilers. *Zootchnics*, 2011, vol. 1, pp. 18–20. (in Russian)
5. Gamko L. N., Tarinskaya T. A. Influence of acidifiers on productivity and livability in broiler chicks. *The Poultry*, 2015, vol. 2, pp. 34–36. (in Russian)
6. Duda L. V. Optimization of feeding poultry with of using acidifier «ACID LAC» of company “Kemin”. *The Effective Poultry*, 2009, vol. 8, no. 56, pp. 28–30. (in Ukrainian)
7. Segal R., Plohovala A. Synergism of essential oils and organic acids as an alternative to antibiotics. *The Mixed fodder*, 2011, vol. 3, pp. 91–92. (in Russian)
8. Ebbinge B. The new control strategy over pathogenic bacteria. *The Mixed fodder*, 2009, vol. 4, pp. 71–72. (in Russian)
9. Bonos E. V., Christaki E. V., Florou-Paneri P. C. Effect of Dietary Supplementation of Mannan Oligosaccharides and Acidifier Calcium Propionate on the Performance and Carcass Quality of Japanese Quail (*Coturnix japonica*). *International Journal of Poultry Science*, 2010, vol. 9, no. 3, pp. 264–272.
10. Kamal A. M., Ragaa N. M. Effect of Dietary Supplementation of Organic Acids on Performance and Serum Biochemistry of Broiler Chicken. *Nature and Science*, 2014, vol. 12, no. 2, pp. 38–45.
11. Adil S., Bandy T., Ahmad Bhat G., Salahuiddin M., Raquib M., Shanaz S. Response of broiler chicken to dietary supplementation of organic acids. *Journal of Central European Agriculture*, 2011, vol. 12, no. 3, pp. 498–508.  
DOI: 10.5513/JCEA01/12.3.947.
12. Thirumeignanam D., Swain R. K., Mohanty S. P., Pati P. K. Effects of dietary supplementation of organic acids on performance of broiler chicken. *Indian Journal of Animal Nutrition*, 2006, vol. 23, no. 1, pp. 34–40.
13. Nechay N. M., Otchenashko V. V. Productivity of growing quail when using lactic acid in mixed fodder. *Bulletin of Agricultural Science*, 2015, vol. 10, pp. 31–35. (in Ukrainian)
14. Nechay N. M., Otchenashko V. V. Efficiency of using combined feed along with acidifier of different levels in foddering of growing quail. Collection of scientific papers “Technology of production and processing of livestock products”, 2015, vol. 2, no. 120, pp. 144–149. (in Ukrainian)
15. Plohinskij N. A. Guidance on biometrics for livestock specialists. Moscow, Kolos Publ., 1969, 256 p. (in Russian)
16. Ravindran V., Kornegay E. T. Acidification of weaner pig diets: A review. *Science of Food and Agriculture*, 1993, vol. 62, no. 4, pp. 313–322.
17. Mroz Z., Koopmans S. J., Bannink A., Partanen A. K., Krasucki W., Overland M., Radcliffe S. Carboxylic acids as bioregulators and gut growth promoters in non-ruminants. *Biology of Nutrition in Growing Animals*, 2006, vol. 4, pp. 81–133.
18. Overland M., Granli T., Kjos N. P., Fjetland O., Steien H., Stokstad M. Effect of dietary formates on growth performance, carcass traits, sensory quality, intestinal microflora, and stomach alterations in growing-finishing pigs. *Journal of Animal Science*, 2000, vol. 78, pp. 1875–1884.
19. Lückstädt Christian. Acidifiers in Animal Nutrition. Nottingham, Nottingham University Press, 2007, 89 p.