

Животноводство и кормопроизводство. 2022. Т. 105, № 2. С. 107-117.  
Animal Husbandry and Fodder Production. 2022. Vol. 105, no 2. P. 107-117.

Научная статья  
УДК 636.5:612.015.3  
doi:10.33284/2658-3135-105-2-107

**Сравнительная эффективность использования различных подкислителей  
в рационе цыплят-бройлеров**

**Юлия Васильевна Матросова<sup>1</sup>, Александр Александрович Овчинников<sup>2</sup>,  
Людмила Юрьевна Овчинникова<sup>3</sup>, Карина Ансагановна Нугуманова<sup>4</sup>**  
<sup>1,2,3,4</sup>Южно-Уральский государственный аграрный университет, Троицк, Россия  
<sup>1</sup>vasilek\_23@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0980-3195>  
<sup>2</sup>ovchin@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7530-3159>  
<sup>3</sup>L.U.Ovchinnikova@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1576-1729>  
<sup>4</sup>karinaximik@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7661-9182>

**Аннотация.** Микрофлора кишечника играет важную роль в физиологическом состоянии организма, его иммунной системе, процессах пищеварения. Нормализация бактериального состава возможна за счёт введения в рацион пробиотических кормовых добавок, а также различного состава подкислителей кормов. Сравнение двух подкислителей Бутирекс С4 и Бутиплюс в рационе цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» при выращивании птицы до 50-суточного возраста показало, что они увеличили живую массу бройлеров на 3,1 и 3,5 %, позволили повысить сохранность поголовья в группе на 2,0 и 4,0 % соответственно. Добавка подкислителей изменила обменные процессы в организме птицы. При этом в возрасте 28 суток у птицы опытных групп в сравнении с контрольной были выше окислительно-восстановительные процессы в клетках, уровень общего белка увеличился на 10,5-11,9 %, общих липидов – на 2,2-16,1 %, глюкозы – на 4,3-7,7 %. При окончании выращивания у бройлеров обеих групп основным пластическим материалом в обмене веществ были углеводы, содержание которых в крови птицы опытных групп было выше контрольной на 5,0-12,3 %. Наряду с этим в данных группах отмечено снижение использования азотистых веществ и липидов, поступивших в кровь. Сравнимые добавки сократили затраты корма на единицу прироста живой массы на 3,6 % с использованием Бутирекса С4 и на 5,2 % – с Бутиплюсом, оплата корма продукцией возросла на 4,4 и 8,4 % соответственно.

**Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, кормление, бутираты, живая масса, обмен веществ, затраты корма

**Для цитирования:** Сравнительная эффективность использования различных подкислителей в рационе цыплят-бройлеров / Ю.В. Матросова, А.А. Овчинников, Л.Ю. Овчинникова, К.А. Нугуманова // Животноводство и кормопроизводство. 2022. Т. 105, № 2. С. 107-117. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-105-2-107>

Original article

**Comparative effectiveness of various acidifiers in the diet of broiler chickens**

**Yulia V Matrosova<sup>1</sup>, Alexander A Ovchinnikov<sup>2</sup>, Lyudmila Yu Ovchinnikova<sup>3</sup>, Karina A Nugumanova<sup>4</sup>**  
<sup>1,2,3,4</sup>South Ural State Agrarian University, Troitsk, Russia  
<sup>1</sup>vasilek\_23@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0980-3195>  
<sup>2</sup>ovchin@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7530-3159>  
<sup>3</sup>L.U.Ovchinnikova@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1576-1729>  
<sup>4</sup>karinaximik@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7661-9182>

**Abstract.** The intestinal microflora plays an important role in body physiological state, its immune system, abdominal and parietal digestion. The bacterial composition may become normal due to the introduction of probiotic feed additives and various compositions of feed acidifiers into the diet. Comparison of two acidifiers Butirax C4 and Butiplus in the diet of broiler chickens of "Ross-308" cross when grow-

ing birds up to 50 days of age showed that they increased the live weight of broilers by 3.1 and 3.7%. It allowed increasing the safety of livestock in the group by 2.0 and 4.0 %, respectively. The addition of acidifiers changed the metabolic processes in the bird's body. At the same time, at the age of 28 days in broilers, in comparison with the control group, the redox processes in the cells were higher in the birds of the experimental groups, the level of total protein increased by 10.5-11.9 %, total lipids - by 2.2-16.1%, glucose - by 4.3-7.7%. At the end of growing in broilers of both groups, carbohydrates were the main plastic material in the metabolism, the content of them in the blood of birds from the experimental groups was higher than in the control by 5.0-12.3%. Along with this, in these groups, a decrease in the use of nitrogenous substances and lipids that entered the blood was registered. Comparable additives reduced feed costs per unit of live weight gain by 3.6% with Butirex C4 and by 5.2% with Butiplus, the payment for feed by products increased by 4.4 and 8.4%, respectively.

**Keywords:** butyrates, broiler chickens, live weight, metabolism, feed costs

**For citation:** Matrosova YuV, Ovchinnikov AA, Ovchinnikova LYu, Nugumanova KA. Comparative effectiveness of various acidifiers in the diet of broiler chickens. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2022;105(2):107-117. (In Russ.). <https://doi.org/10.33284/2658-3135-105-2-107>

### Введение.

Ни одна отрасль современного животноводства не имеет такого быстрого и динамичного развития, как птицеводство. Этому способствуют не только успехи генетического плана, совершенствование технологии содержания птицы, но и глубокие знания физиологических и биологических процессов, позволяющие создать в живом организме условия максимального использования белков, жиров и углеводов на синтез продукции. При этом большое значение имеет иммунная защита организма птицы от внешнего и внутреннего патогена, что непосредственно отражается на сохранности и продуктивности, рентабельной работе и перспективе развития отрасли (Фисинин В.И. и др., 2019; Егоров И.А. и др., 2019а; Егоров И.А. и др., 2019б; Ленкова Т.Н. и др., 2020; Скворцова Л.Н., 2020; Мухаммадиева А.С. и др., 2021).

Основными путями поступления в живой организм инородного патогена является дыхательная и пищеварительная системы с их реакцией среды, которая может провоцировать развитие в организме патогенной и условно патогенной микрофлоры, либо сдерживать и не давать возможности её доступа к пищеварительному субстрату. На этом основано использование в кормлении птицы пробиотических и фитобиотических, а также сорбционных кормовых добавок, положительный эффект от которых неоднократно доказан в работах отечественных и зарубежных учёных (Овчарова А.Н. и Петраков Е.С., 2018; Александрова С.С. и др., 2019; Петенко А.И. и др., 2020; Антипова А.В. и др., 2021; Папуниди Э.К. и др., 2021).

Особый интерес имеет группа подкислителей, представленных в основном органическими кислотами. Точка их приложения – тонкий отдел кишечника, где реакция среды меняется с кислой на щелочную. Именно там подкислители проявляют свои основные свойства по защите энтероцитов от воздействия патогенной микрофлоры, антиоксидантное и иммунопротекторное действия, нормализуют ионный обмен и использование пластических веществ корма в образование синтезируемых тканей тела птицы и продукции (Апалеева М.Г. и др., 2020; Васильева К.В. и Коломиец С.Н., 2021).

Однако в разных кормовых добавках подкислителей их состав может различаться по набору и химической форме компонентов, что в свою очередь требует проведения сравнительных экспериментов с оценкой зоотехнических, биохимических и экономических показателей.

### Цель исследования.

Сравнить продуктивное действие разного состава одной и той же формы подкислителя в рационе цыплят-бройлеров и влияние на обменные процессы в организме и экономические показатели.

### Материалы и методы исследования.

**Объект исследования.** Цыплята-бройлеры кросса «Росс-308».

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями российских нормативных актов (1987 г.; Приказ Минздрава СССР № 755 от 12.08 1977 «О мерах по дальнейшему совершенствованию организационных форм работы с использованием экспериментальных животных») и «Guide for the Care and Use of Laboratory Animals» (National Academy Press, Washington, D.C., 1996). При проведении исследований были предприняты меры для обеспечения минимума страданий животных и уменьшения количества исследуемых опытных образцов.

**Схема эксперимента.** Исследования выполнены в период выращивания ТОО Rlnna Костанайской области Республики Казахстан, являющейся птицефабрикой промышленного мясного производства. На фоне основного технологического процесса, включающего кормление птицы полнорационным комбикормом, изучался подкислитель Бутирекс С4 и Бутиплюс в одинаковой дозировке (табл. 1).

Таблица 1. **Схема научно-хозяйственного опыта**  
 Table 1. **Scheme of scientific and economic experiment**

<b>Группа/Group</b>	<b>Кол-во голов/ Number of heads</b>	<b>Особенности кормления птицы / Peculiarities of poultry feeding</b>
I контрольная / <i>I control</i>	50	Полнорационный комбикорм ПК-5, ПК-6 (ОР) / <i>Complete compound feed PK-5, PK-6 (BD)</i>
II опытная / <i>II group</i>	50	ОР+подкислитель Бутирекс С4 0,50 кг/т комбикорма / <i>BD + acidifier Butirex C4 0.50 kg/t of compound feed</i>
III опытная / <i>III group</i>	50	ОР+подкислитель Бутиплюс 0,50 кг/т комбикорма / <i>BD+acidifier Butiplus 0.50 kg/t feed</i>

Отличительной особенностью подкислителя Бутирекс С4 (Novation, Испания) является его состав, представленный натриевой солью масляной кислоты, Бутиплюс (Апекс плюс, Россия) – присутствием в подкислителе пропионата кальция.

Фазовое кормление цыплят-бройлеров (0-21 сут., 22-42 и 43-50 сут.) было выдержано по концентрации питательных веществ в соответствии с установленной потребностью птицы в элементах питания и сроком выращивания 50 суток по технологии предприятия.

Изменения показателя живой массы птицы изучали еженедельно и в конце технологического процесса выращивания – 50 суток путём взвешивания всего поголовья с точностью до десятых величин. Расчёт основных зоотехнических показателей роста подопытной птицы проводили по данным предыдущего и последующего взвешиваний.

Определение в цельной крови и её сыворотке отдельных метаболитов обмена веществ в возрасте 4 недель и при убое бройлеров позволило дать оценку гомеостаза под влиянием изучаемых добавок.

Выборка птицы за учётный период позволила дать оценку её сохранности, а нормируемая раздача комбикорма – его расход при оценке экономических показателей.

**Оборудование и технические средства.** Лабораторные исследования проводили на современном оборудовании, используя биохимические наборы фирм «Клини Тест» («Эко сервис») и «Вектор-Ново» в межкафедральной лаборатории Института ветеринарной медицины по общепринятым методикам (Кондрахин И.П., 2004).

**Статистическая обработка.** Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием пакета программ «Statistica 10.0» («Stat Soft Inc.», США) с определением средней арифметической величины (М), стандартной ошибки средней (m). Достоверными считали результаты при  $P \leq 0,05$  с использованием t-критерия Стьюдента.

**Результаты исследования.**

Спрос рынка на тушку бройлера с более высокой массой увеличил срок выращивания птицы на данном предприятии до 50 суток, что соответствующим образом отразилось на расходе корма. Но при этом массы тела птицы увеличилась на 19,9-22,6 % от относительно традиционного возраста завершения выращивания в 42 суток (табл. 2).

Таблица 2. Динамика живой массы и сохранность поголовья цыплят-бройлеров, г (M±m, n=50)

Table 2. Dynamics of live weight and liveability of broiler chicken, g (M±m, n=50)

Показатель / Indicator	Группа / Group		
	I	II	III
Живая масса в возрасте, сут / Live weight at the age, day			
1	43,27±0,19	43,04±0,04	43,14±0,09
7	152,68±2,97	153,52±4,01	152,76±2,94
14	445,00±8,36	446,43±10,82	446,13±11,06
21	937,00±19,63	918,48±26,30	941,30±21,52*
28	1653,33±28,58	1748,72±18,77**	1758,14±22,83
35	2375,00±40,56	2452,78±42,30	2547,37±29,77***
42	2833,33±56,17	2990,28±42,62*	3002,50±34,97**
50	3474,49±41,25	3584,62±39,32	3601,39±35,11*
Абсолютный прирост / Absolute weight gain	3431,20±43,10	3557,00±38,45	3558,22±35,10*
Среднесуточный прирост / Average daily weight gain	68,62±1,46	71,14±1,37	71,16±1,07
Сохранность поголовья, % / Livestock safety, %	90	92	94

Примечание: здесь и далее \* – P≤0,05; \*\* – P≤0,01; \*\*\* – P≤0,001

Note: hereinafter \* – P≤0,05; \*\* – P≤0,01; \*\*\* – P≤0,001

Первые две недели птица контрольной и опытных групп росла и развивалась без заметных различий. К завершению первых 4 недель бройлеры II группы на 5,8 % (P≤0,01) имели превосходство в массе тела над I контрольной группой, а у III группы она различалась на 6,3 %. Аналогичная тенденция сохранилась в последующие возрастные периоды. Так, в возрасте птицы 42 суток разница между I и II группами составила 5,5 % (P≤0,05), между I и III – 6,0 % (P≤0,01). На завершающем периоде откорма птицы в возрасте 50 суток преимущество в 3,7 % (P≤0,05) в живой массе имели бройлеры с добавкой Бутиплюс, в группе с Бутирексом С4 она была меньше – 3,1 %. В результате абсолютный прирост живой массы в I группе составил 3431,20 г, во II – 3557,00 г и в III группе – 3558,22 г, а среднесуточный превосходил контрольную на 3,7 %.

Обе кормовые добавки позволили повысить сохранность поголовья цыплят-бройлеров в сравнении с контрольной группой на 2,0-4,0 %. Однако разный химический состав бутиратов изучаемых кормовых добавок по-разному изменил обмен веществ в организме птицы (табл. 3).

В 4-недельном возрасте у птицы с испытываемыми вариантами кормовой добавки наблюдается тенденция более высокого уровня внутриклеточных обменных процессов, что подтверждается повышенным уровнем гемоглобина в крови, а также увеличением белка синтетической функции печени, о чём свидетельствуют результаты количественного содержания ферментов переаминирования, а также общего белка, разница которого составила 10,5-11,9 %. В опытных группах отмечено лучшее использование азотистых веществ, что подтверждают данные содержания в сыворотке крови мочевины. Её уровень снизился с 35,30 ммоль/л в I группе до 0,62 ммоль/л (P≤0,05) – у бройлеров опытных групп.

Таблица 3. Отдельные биохимические показатели крови цыплят-бройлеров в возрасте 28 суток ( $M \pm m$ ,  $n=5$ )Table 3. Selected biochemical parameters of blood of broiler chickens at the age of 28 days ( $M \pm m$ ,  $n=5$ )

Показатель / Indicator	Группа / Group		
	I	II	III
Гемоглобин, г/л / Hemoglobin, g/l	95,80±2,70	96,70 ±7,65	109,80±5,50
Общий белок, г/л / Total protein, g/l	35,30±1,00	39,00±1,00	39,50±0,50
Мочевина, ммоль/л / Urea, mmol/l	0,90±0,100	0,62±0,02*	0,62±0,02*
Общие липиды, г/л / Total lipids, g/l	4,15±0,50	4,24±0,42	4,82±0,08
Глюкоза, ммоль/л / Glucose, mmol/l	16,20±0,03	16,90±1,80	17,45±0,45*
АсАТ, ммоль/л / ASAT, mmol/l	2,25±0,20	2,68±0,38	2,95±0,65
АлАт, ммоль/л / Alat, mmol/l	0,31±0,11	0,44±0,04	0,64±0,22
Кальций, ммоль/л / Calcium, mmol/l	3,01±0,04	2,78±0,42	3,06±0,14
Фосфор, ммоль/л / Phosphorus, mmol/l	2,42±0,14	2,38±0,11	2,95±0,65
Щелочная фосфатаза, Е/л / Alkaline phosphatase, U/l	1200,3±3,50	1207,40±10,55	1144,00±45,80

При этом суммарный уровень липидов во II группе был выше на 2,2 %, чем в I и на 16,1 % – у бройлеров III группы. Углеводы корма также лучше использовались в организме птицы III группы, что подтверждает их более высокий уровень в крови (7,7 %), в то время как у группы с Бутирексом С4 различие было только 4,3 %.

Под влиянием бутиратов основные питательные вещества комбикорма лучше использовались на анаболические процессы в организме птицы, причём из двух опытных групп добавка Бутиплюс показала наилучшие результаты.

Однако изучаемые варианты бутиратов не оказали существенного влияния на уровень кальция и фосфора в крови. Аналогичные исследования, проведённые в более старшем возрасте цыплят-бройлеров (50 суток), показали иную закономерность в изучаемых показателях (табл. 4).

Таблица 4. Отдельные биохимические показатели крови цыплят-бройлеров в возрасте 50 суток ( $M \pm m$ ,  $n=5$ )Table 4. Selected biochemical parameters of blood of broiler chickens at the age of 50 days ( $M \pm m$ ,  $n=5$ )

Показатель / Indicator	Группа / Group		
	I	II	III
Гемоглобин, г/л / Hemoglobin, g/l	98,6±5,82	99,90±2,85	104,25±2,75
Общий белок, г/л / Total protein, g/l	35,50±1,00	34,50±0,50	36,45±4,05
Мочевина, ммоль/л / Urea, mmol/l	0,64±0,21	0,71±0,24	0,79±0,15
Общие липиды, г/л / Total lipids, g/l	4,03±0,54	3,86±0,04	3,27±0,05
Глюкоза, ммоль/л / Glucose, mmol/l	13,00±2,40	13,65±1,15	14,60±0,30
АсАТ, ммоль/л / ASAT, mmol/l	2,78±0,18	3,57±0,25*	3,19±0,59
АлАт, ммоль/л / Alat, mmol/l	0,44±0,04	0,36±0,015	0,60±0,001***
Кальций, ммоль/л / Calcium, mmol/l	2,34±0,03	2,43±0,06	2,44±0,06
Фосфор, ммоль/л / Phosphorus, mmol/l	1,84±0,38	1,73±0,12	1,92±0,16
Щелочная фосфатаза, Е/л / Alkaline phosphatase, U/l	1159,85±19,35	1179,20±10,60	1138,75±15,85

На фоне продолжающегося роста и развития птицы только в III группе цыплят-бройлеров отмечена тенденция более выраженного увеличения в крови уровня гемоглобина в сравнении с I и

со II группами. Поступление в кровь азотистых веществ рациона во всех группах было близким по значению, как и их использование в организме, о чём можно судить по содержанию мочевины в сыворотке крови. Причём потери метаболического азота с мочевиной превосходили контрольную группу на 10,9 % с использованием добавки Бутирекса С4 и на 23,4 % – с Бутиплюсом. Несмотря на это, белок синтетическая функция печени у бройлеров опытных групп была выше контрольной, что доказывает уровень аминотрансфераз.

В данном возрасте птицы ретенция общих липидов в организм снизилась на 4,2 % во II и на 18,9 % – в III опытных группах. Основные энергетические процессы в организме бройлеров протекали за счёт углеводов корма, что подтверждает более высокое содержание глюкозы в крови птицы опытных групп (5,0-12,3 %). Различие в щелочной фосфатазе между контрольной и опытными группами не имело достоверных различий, что отразилось на количестве кальция в сыворотке крови.

Расход комбикорма по группам и масса бройлера на заключительном этапе откорма позволили определить его количество на единицу прироста. При этом в контрольной группе данная величина составила 1,93 кг, в группе с Бутиресом С4 она снизилась на 3,6 %, с Бутиплюсом – на 5,2 %, а оплата корма продукцией возросла на 4,4 и 8,4 % соответственно.

#### **Обсуждение полученных результатов.**

Результаты проведённых исследований показали, что добавка подкислителей в рацион цыплят-бройлеров оказывает положительное влияние на рост и развитие птицы, экономические показатели отрасли.

Полученные нами данные согласуются с результатами исследований Волкова А.Х. с коллегами (2019) при использовании добавки Асидо-Биоцит, позволившей увеличить среднесуточный прирост живой массы птицы на 13,1 %, сохранность поголовья – на 2,0 %, затраты корма снизились на 16,0 %. Добавка Бутиплюс в рацион кур-несушек родительского стада в исследованиях Лукочановой Л. (2020) показала увеличение яичной продуктивности в течение всего продуктивного цикла и получение экономической прибыли.

В исследованиях Сычёвой Л.В. и Юнусовой О.Ю. (2019) добавка фумаровой кислоты в рацион цыплят-бройлеров повысила среднесуточный прирост живой массы птицы на 4,67 %, сохранность поголовья – на 2,8 %, убойный выход тушки – на 1,59 % и более высокую калорийность мышечной ткани.

В условиях птицефабрики «Амурский бройлер» учёными Апалеевой М.Г. с коллегами (2020) было изучено сравнительное влияние подкислителей Ацидомикс AFG и Ультрацид InU Плюс. Цыплята, получавшие добавку препарата Ультрацид InU Плюс превосходили цыплят из контрольной группы по показателям живой массы в 41-суточном возрасте на 15,5 %, сохранности – на 3,8 %. При использовании подкислителя Ацидомикс AFG в кормлении бройлеров было также отмечено повышение всех показателей продуктивности.

По всей вероятности, положительные результаты в продуктивности сельскохозяйственной птицы при использовании подкислителей связаны с их стимулированием обменных процессов анаболического характера. У птицы мясного направления продуктивности особенно это выражено в первые 4 недели выращивания, когда основными пластическими веществами, используемыми для роста основных тканей организма являются белки, липиды и углеводы, к 50-суточному возрасту обмен веществ изменяется в превалирование только углеводного обмена. Тем не менее бутираты способствуют более лучшему использованию питательных веществ рациона, сохранности поголовья и повышению экономических показателей производства.

#### **Заключение.**

Из двух вариантов бутиратов наибольший эффект для роста и развития птицы, обмена веществ и экономической оценки имел комплекс Бутиплюс, состоящий из бутирата натрия и пропионата кальция с добавкой оксида кремния с дозой внесения 0,50 кг/т комбикорма.

**Список источников**

1. Антипова А.В., Горковенко Н.Е, Гнеуш А.Н. Изучение влияния кормового биопродукта на микрофлору желудочно-кишечного тракта перепелов // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. 2021. Т. 10. № 1. С. 306-308. [Antipova AV, Gorkovenko NE, Gneush AN. Study of the influence of feed bioproduct on the microflora of the gastrointestinal tract of quails. Collection of Scientific Papers of KRCAHVM. 2021;10(1):306-308. (*In Russ.*)]. doi: 10.48612/te5t-z7ze-kazu
2. Апалеева М.Г., Краснощёкова Т.А., Андреева Г.А. Сравнительная эффективность кормовых препаратов на основе органических кислот при выращивании цыплят-бройлеров в условиях ООО «Амурский бройлер» // Животноводство и кормопроизводство. 2020. Т. 103. № 1. С. 180-189. [Apaleeva MG, Krasnoshchekova TA, Andreeva GA. The comparative effectiveness of feed preparations based on organic acids in the cultivation of broiler chickens in the conditions of LLC Amursky broiler. Animal Husbandry and Fodder Production. 2020;103(1):180-189. (*In Russ.*)]. doi: 10.33284/2658-3135-103-1-180
3. Васильева К.В., Коломиец С.Н. Влияние нового препарата на основе органических кислот на пищеварение и некоторые показатели обмена веществ цыплят бройлеров // Ветеринарный врач. 2021. № 1. С. 21-25. [Vasilyeva KV, Kolomiets SN. Effect of a new preparation based on organic acids on digestion and some indicators of metabolism in broiler chickens. the Veterinarny Vrach. 2021;1:21-25. (*In Russ.*)]. doi: 10.33632/1998-698X.2021-1-21-25
4. Замещение кормовых антибиотиков в рационах. Сообщение I. Микробиота кишечника и продуктивность мясных кур (*Gallus gallus* L.) на фоне энтеросорбента с фито- и пробиотическими свойствами / И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова, В.А. Манукян, Т.А. Егорова, И.Н. Никонов, Л.А. Ильина, Г.Ю. Лаптев // Сельскохозяйственная биология. 2019а. Т. 54. № 2. С. 280-290. doi: 10.15389/agrobiology.2019.2.280rus [Egorov IA, Lenkova TN, Manukyan VA, Egorova TA, Nikonov IN, Ilina LA, Laptev GYu. Poultry diets without antibiotics. I. Intestinal microbiota and performance of broiler (*Gallus gallus* L.) breeders fed diets with enterosorbent possessing phytobiotic and probiotic effects. Sel'skokhozyaistvennaya biologiya [Agricultural biology]. 2019a;54(2):280-290. (*In Russ.*)]. doi: 10.15389/agrobiology.2019.2.280eng
5. Замещение кормовых антибиотиков в рационах. Сообщение II. Микробиота кишечника и продуктивность мясных кур (*Gallus gallus* L.) на фоне фитобиотика / И.А. Егоров, Т.А. Егорова, Т.Н. Ленкова, В.Г. Вертипрахов, В.А. Манукян, И.Н. Никонов, А.А. Грозина, В.А. Филиппова, Е.А. Ыылдырым, Л.А. Ильина, А.В. Дубровин, Г.Ю. Лаптев // Сельскохозяйственная биология. 2019б. Т. 54. № 4. С. 798-809. doi: 10.15389/agrobiology.2019.4.798rus [Egorov IA, Egorova TA, Lenkova TN, Vertiprakhov VG, Manukyan VA, Nikonov IN, Grozina AA, Filippova VA, Yildirim EA, Ilyina LA, Dubrovin AV, Laptev GYu. Poultry diets without antibiotics. II. Intestinal microbiota and performance of broiler (*Gallus gallus* L.) breeders fed diets with a phytobiotic. Sel'skokhozyaistvennaya biologiya [Agricultural biology]. 2019b;54(4):798-809. (*In Russ.*)]. doi: 10.15389/agrobiology.2019.4.798eng
6. Изучение кислотосвязывающей способности отдельных компонентов кормов / А.И. Петенко, Н.И. Петенко, М.В. Анискина, Н.А. Юрина, Д.А. Юрин, Б.В. Хорин // Международный научно-исследовательский журнал. 2020. № 11-1(101). С. 140-143. [Petenko AI, Petenko NI, Aniskina MV, Yurina NA, Yurin DA, Khorin BV. Study of the acid-binding capacity of individual feed components. International Research Journal. 2020;11-1(101):140-143. (*In Russ.*)]. doi: 10.23670/IRJ.2020.101.11.023
7. Изучение эффективности использования пищевой добавки «Асидо Био-цит» жидкий» в рационах индеек / А.Х. Волков, М.К. Дандрави, М.К. Гайнуллина, Г.Р. Юсупова, О.В. Максимов, И.Н. Мадьяров // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2019. Т. 240. № 4. С.37-41. [Volkov AH, Dandrawy MK, Gaulinina MK, Ysupova GR, Maximov OV, Madiadov EN. Study the effectiveness using feed additive «Acido Bio-tzit» liquid» in

ration of Turkeys. Scientific notes Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine. 2019;240(4):37-41. (*In Russ.*). doi: 10.31588/2413-4201-1883-240-4-37-41

8. Использование препарата коллоидного серебра при выращивании цыплят-бройлеров / С.С. Александрова, А.А. Бахарев, А.А. Садвокасова, О.А. Симонов, Е.П. Ренев, С.В. Шабалдин, М.А. Григорьева // Эпоха науки. 2019. № 20. С. 3-8. [Alexandrova SS, Bakharev AA, Sadvokasova AA, Simonov OA, Renev EP, Shabalin SV, Grigoreva MA. Use of the colloid silver product for growing chicken-broilers. Epokha nauki. 2019;20:4-8. (*In Russ.*). doi:10.24411/2409-3203-2019-12001

9. Лукоянова Л. Защищённый бутират повышает продуктивность кур-несушек бройлерного стада // Комбикорма. 2020. № 12. С. 60-62. [Lukoyanova L. Protected butyrate raises productivity of laying hens of the broiler flock. Compound Feeds. 2020;12:60-62. (*In Russ.*).]

10. Микробиота кишечника и продуктивные качества бройлеров при использовании фитазы для повышения усвояемости фосфора и питательных веществ из комбикормов / Т.Н. Ленкова, И.А. Егоров, Т.А. Егорова, В.А. Манукян, В.Г. Вертипрахов, А.А. Грозина, И.Н. Никонов, В.А. Филиппова, Е.А. Ыылдырым, Л.А. Ильина, А.В. Дубровин, Г.Ю. Лаптев // Сельскохозяйственная биология. 2020. Т. 55. № 2. С. 406-416. doi: 10.15389/agrobiology.2020.2.406rus [Lenkova TN, Egorov IA, Egorova TA, Manukyan VA, Vertiprakhov VG, Grozina AA, Nikonov IN, Philippova VA, Yildirim EA, Ilna LA, Dubrovin AV, Laptev GYu. Intestinal microbiota and broiler performance upon administration of phytase to increase phosphorus digestibility and nutrient utilization from feed. Sel'skokhozyaistvennaya biologiya [Agricultural biology]. 2020;55(2):406-416. (*In Russ.*).] doi: 10.15389/agrobiology.2020.2.406eng

11. Микрофлора желудочно-кишечного тракта и продуктивность цыплят-бройлеров (*Gallus gallus* L.) под влиянием кормовых добавок из гидролизатов кератин- и коллагенсодержащего сырья / В.И. Фисинин, В.С. Лукашенко, И.П. Салеева, Г.Ю. Лаптев, Л.А. Ильина, В.Г. Волик, Д.Ю. Исмаилова // Сельскохозяйственная биология. 2019. Т. 54. № 2. С. 291-303. doi: 10.15389/agrobiology.2019.2.291rus [Fisinin VI, Lukashenko VS, Saleeva IP, Laptev GYu, Ilna LA, Volik VG, Ismailova DYU. The effects of feed additives based on the hydrolysates of keratin- and collagen-containing waste materials on the intestinal microbiota and productivity parameters in broiler chicks (*Gallus gallus* L.). Sel'skokhozyaistvennaya biologiya [Agricultural biology]. 2019;54(2):291-303. (*In Russ.*).] doi: 10.15389/agrobiology.2019.2.291eng

12. Микрофлора кишечника крыс при экспериментальном антибиотико-ассоциированном дисбиозе и возможности её коррекции препаратом на основе молочнокислых и пропионовых микроорганизмов / А.С. Мухаммадиева, Риш. С. Мухаммадиев, К.В. Усольцев, Рин. С. Мухаммадиев, Е.В. Скворцов, Л.Р. Валиуллин // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Э.Н. Баумана. 2021. Т. 246. № 2. С. 141-145. [Mukhammadieva AS, Mukhammadiev RishS, Usoltsev KV, Mukhammadiev RinS, Skvortsov EV, Valiullin LR. Rat intestinal microflora in experimental antibiotic-associated dysbiosis and the possibility of its correction with preparation based on lactic and propionic acid bacteria. Scientific notes Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine. 2021;246(2):141-145. (*In Russ.*).] doi: 10.31588/2413-4201-1883-246-2-141-145

13. Овчарова А.Н., Петраков Е.С. Физиологические показатели и продуктивность цыплят-бройлеров при использовании пробиотического препарата на основе бацилл // Проблемы биологии продуктивных животных. 2018. № 1. С. 94-101. [Ovcharova AN, Petrakov ES. Physiological features and productivity of chicken-broilers when using probiotic preparation on the basis of bacilli. Problemy biologii produktivnykh zhivotnykh. 2018;1:94-101. (*In Russ.*).] doi: 10.25687/1996-6733.prodanimbil.2018.1.94-101

14. Скворцова Л.Н. Функции микрофлоры желудочно-кишечного тракта сельскохозяйственной птицы // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2020. № 161(07). С. 44-51. [Skvortsova LN. Functions of microflora of the gastrointestinal tract of poultry. Polythematic online scientific journal of Kuban State Agrarian University. 2020;161(07):44-51. (*In Russ.*).] doi: 10.21515/1990-4665-161-005



15. Стимуляция продуктивности сельскохозяйственной птицы применением биологически активных добавок / Э.К. Папуниди, С.Ю. Смоленцев, А.В. Потапова, А.З. Каримова // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2021. Т. 7. № 1(25). С. 50-55. [Papunidi EK, Smolentsev SYu, Potapova AV, Karimov AZ. Stimulation of agricultural poultry productivity by applying biologically active additives. Vestnik of the Mari State University. Chapter "Agriculture. Economics". 2021;7(1(25):50-55. (In Russ.)]. doi: 10.30914/2411-9687-2021-7-1-50-55

16. Сычёва Л.В., Юнусова О.Ю. Применение подкислителей в кормлении цыплят-бройлеров // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Э.Н. Баумана. 2019. Т. 239. № 3. С.205-209. [Sycheva LV, Yunusova OYu. Application of acidifiers in feeding broiler chickens. Scientific notes Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine. 2019; 239(3):205-209. (In Russ.)]. doi: 10.31588/2413-4201-1883-239-3-205-209

### References

1. Antipova AV, Gorkovenko NE, Gneush AN. Study of the influence of feed bioproduct on the microflora of the gastrointestinal tract of quails. Collection of Research Papers of KRCAHVM. 2021;10(1):306-308. doi: 10.48612/te5t-z7ze-kazu

2. Apaleeva MG, Krasnoshchekova TA, Andreeva GA. The comparative effectiveness of feed preparations based on organic acids in the cultivation of broiler chickens in the conditions of LLC Amursky broiler. Animal Husbandry and Fodder Production. 2020;103(1):180-189. doi: 10.33284/2658-3135-103-1-180

3. Vasilyeva KV, Kolomiets SN. Effect of a new preparation based on organic acids on digestion and some indicators of metabolism in broiler chickens. the Veterinarny Vrach. 2021;1:21-25. doi: 10.33632/1998-698X.2021-1-21-25

4. Egorov IA, Lenkova TN, Manukyan VA, Egorova TA, Nikonov IN, Ilina LA, Laptev GYu. Poultry diets without antibiotics. I. Intestinal microbiota and performance of broiler (*Gallus gallus* L.) breeders fed diets with enterosorbent possessing phytobiotic and probiotic effects. Sel'skokhozyaistvennaya biologiya [Agricultural biology]. 2019a;54(2):280-290. doi: 10.15389/agrobiology.2019.2.280eng

5. Egorov IA, Egorova TA, Lenkova TN, Vertiprakhov VG, Manukyan VA, Nikonov IN, Grozina AA, Filippova VA, Yildirim EA, Ilyina LA, Dubrovin AV, Laptev GYu. Poultry diets without antibiotics. II. Intestinal microbiota and performance of broiler (*Gallus gallus* L.) breeders fed diets with a phytobiotic. Sel'skokhozyaistvennaya biologiya [Agricultural biology]. 2019b;54(4):798-809. doi: 10.15389/agrobiology.2019.4.798eng

6. Petenko AI, Petenko NI, Aniskina MV, Yurina NA, Yurin DA, Khorin BV. Study of the acid-binding capacity of individual feed components. International Research Journal. 2020;11-1(101):140-143. doi: 10.23670/IRJ.2020.101.11.023

7. Volkov AH, Dandrawy MK, Gaulinina MK, Ysupova GR, Maximov OV, Madiadov EN. Study the effectiveness using feed additive «Acido Bio-tzit» liquid» in ration of Turkeys. Scientific notes Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine. 2019;240(4):37-41. doi: 10.31588/2413-4201-1883-240-4-37-41

8. Alexandrova SS, Bakharev AA, Sadvokasova AA, Simonov OA, Renev EP, Shabalin SV, Grigoreva MA. Use of the colloid silver product for growing chicken-broilers. Epokha nauki. 2019;20:4-8. doi: 10.24411/2409-3203-2019-12001.

9. Lukyanova L. Protected butyrate raises productivity of laying hens of the broiler flock. Compound Feeds. 2020;12:60-62.

10. Lenkova TN, Egorov IA, Egorova TA, Manukyan VA, Vertiprakhov VG, Grozina AA, Nikonov IN, Philippova VA, Yildirim EA, Ilina LA, Dubrovin AV, Laptev GYu. Intestinal microbio-

ta and broiler performance upon administration of phytase to increase phosphorus digestibility and nutrient utilization from feed. *Sel'skokhozyaistvennaya biologiya [Agricultural biology]*. 2020;55(2):406-416. doi: 10.15389/agrobiol.2020.2.406eng

11. Fisinin VI, Lukashenko VS, Saleeva IP, Laptev GYu, Ilina LA, Volik VG, Ismailova DYU. The effects of feed additives based on the hydrolysates of keratin- and collagen-containing waste materials on the intestinal microbiota and productivity parameters in broiler chicks (*Gallus gallus* L.). *Sel'skokhozyaistvennaya biologiya [Agricultural biology]*. 2019;54(2):291-303. doi: 10.15389/agrobiol.2019.2.291eng

12. Mukhammadiyeva AS, Mukhammadiyev RishS, Usoltsev KV, Mukhammadiyev RinS, Skvortsov EV, Valiullin LR. Rat intestinal microflora in experimental antibiotic-associated dysbiosis and the possibility of its correction with preparation based on lactic and propionic acid bacteria. *Scientific notes Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine*. 2021;246(2):141-145. doi: 10.31588/2413-4201-1883-246-2-141-145

13. Ovcharova AN, Petrakov ES. Physiological features and productivity of chicken-broilers when using probiotic preparation on the basis of bacilli. *Problems of Productive Animal Biology*. 2018;1:94-101. doi: 10.25687/1996-6733.prodanimbiol.2018.1.94-101

14. Skvortsova LN. Functions of microflora of the gastrointestinal tract of poultry. *Polythematic online scientific journal of Kuban State Agrarian University*. 2020;161(07):44-51. doi: 10.21515/1990-4665-161-005

15. Papunidi EK, Smolentsev SYu, Potapova AV, Karimov AZ. Stimulation of agricultural poultry productivity by applying biologically active additives. *Vestnik of the Mari State University. Chapter "Agriculture. Economics"*. 2021;7(1):50-55. doi: 10.30914/2411-9687-2021-7-1-50-55

16. Sycheva LV, Yunusova OYu. Application of acidifiers in feeding broiler chickens. *Scientific notes Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine*. 2019;239(3):205-209. doi: 10.31588/2413-4201-1883-239-3-205-209

#### **Информация об авторах:**

**Юлия Васильевна Матросова**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой животноводства, Южно-Уральский государственный аграрный университет, 457100, г. Троицк Челябинской области, ул. Гагарина, 13, тел.: 8-9080609742.

**Александр Александрович Овчинников**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры кормления, гигиены животных, технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, Южно-Уральский государственный аграрный университет, 457100, г. Троицк Челябинской области, ул. Гагарина, 13, тел.: 8-9518034417.

**Людмила Юрьевна Овчинникова**, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой биологии, экологии, генетики и разведения животных, Южно-Уральский государственный аграрный университет, 457100, г. Троицк Челябинской области, ул. Гагарина, 13, тел.: 8-9000778735.

**Карина Ансагановна Нугуманова**, аспирант, Южно-Уральский государственный аграрный университет, 457100, г. Троицк Челябинской области, ул. Гагарина, 13, тел.: 7-7759376393.

#### **Information about authors:**

**Yulia V Matrosova**, Dr. Sci. (Agriculture), Associate Professor, Head of the Department of Animal Husbandry, South Ural State Agrarian University, 13 Gagarin St., Troitsk, Chelyabinsk Region, 457100, tel.: 8-9080609742.

**Alexander A Ovchinnikov**, Dr. Sci. (Agriculture), Professor of the Department of Feeding, Animal Hygiene, Technology of Production and Processing of Agricultural Products, South Ural State Agrarian University, 13 Gagarin St., Troitsk, Chelyabinsk Region, 457100, tel.: 8-9518034417.

**Lyudmila Yu Ovchinnikova**, Dr. Sci. (Agriculture), Head of the Department of Biology, Ecology, Genetics and Animal Breeding, South Ural State Agrarian University, 13 Gagarin St., Troitsk, Chelyabinsk Region, 457100, tel.: 8-9000778735.

**Karina A Nugumanova**, post-graduate student, South Ural State Agrarian University, 13 Gagarin St., Troitsk, Chelyabinsk Region, 457100, tel.: 7-7759376393.

Статья поступила в редакцию 14.04.2022; одобрена после рецензирования 11.05.2022; принята к публикации 14.06.2022.

The article was submitted 14.04.2022; approved after reviewing 11.05.2022; accepted for publication 14.06.2022.