

УДК 636.5:543.8(571.61)

DOI: 10.33284/2658-3135-103-1-180

Сравнительная эффективность кормовых препаратов на основе органических кислот при выращивании цыплят-бройлеров в условиях ООО «Амурский бройлер»

М.Г. Апалева, Т.А. Краснощёкова, Г.А. Андреева

Дальневосточный государственный аграрный университет (Амурская область, г. Благовещенск)

Аннотация. В современном птицеводстве в условиях высоких рыночных цен на кормовое сырьё одной из важных задач является повышение переваримости питательных веществ корма. Для её решения в настоящее время применяют биологически активные вещества, которые кроме того способствуют улучшению конверсии корма, повышению продуктивности и сохранности птицы. Одними из эффективных, доступных и безопасных веществ являются органические кислоты. В условиях птицефабрики «Амурский бройлер» было изучено сравнительное влияние подкислителей Ацидомикс AFG и Ультрацид InU Плюс. Исследования показали, что применение подкислителей Ацидомикс AFG и Ультрацид InU Плюс в дозировках 0,3 % в первые десять суток выращивания и 0,2 % – в остальной период выращивания оказало положительное влияние на мясную продуктивность, сохранность, затраты корма на 1 голову и на 1 кг прироста живой массы. Цыплята в 1 опытной группе, получавшие добавку препарата Ультрацид InU Плюс превосходили цыплят из контрольной группы по показателям живой массы в 41-суточном возрасте на 15,5 %; среднесуточного прироста – на 15,9 %; сохранности – на 3,8 %; затраты кормов на прирост 1 кг живой массы понизились на 17,5 %. При использовании подкислителя Ацидомикс AFG в кормлении бройлеров во 2 опытной группе было также отмечено повышение всех показателей продуктивности: живой массы в 41-суточном возрасте – на 16,5 %; среднесуточного прироста – на 16,9 %; сохранности – на 3,5 %; а также на 18,1 % снизились затраты корма на 1 кг прироста живой массы. При сравнении эффективности скормливания исследуемых добавок между собой установлено, что зоотехнические показатели цыплят были на одном уровне. Однако стоимость 1 кг подкислителя Ацидомикс AFG ниже стоимости Ультрацид InU Плюс на 34,9 рублей, вследствие чего сделан вывод, что применение подкислителя Ацидомикс AFG экономически выгоднее.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, кормление, подкислитель, Ацидомикс AFG, Ультрацид InU Плюс, органические кислоты, конверсия корма, среднесуточный прирост, убойный вес, сохранность.

UDC 636.5:543.8(571.61)

The comparative effectiveness of feed preparations based on organic acids in the cultivation of broiler chickens in the conditions of LLC Amursky broiler

Margarita G Apaleeva, Tamara A Krasnoshchekova, Galina A Andreeva

Far Eastern State Agrarian University (Blagoveshchensk, Amur Region)

Summary. In modern poultry farming in the conditions of high market prices for feed raw materials, one of the important tasks is to increase the digestibility of feed nutrients. To solve this problem, biologically active substances are currently used, which, in addition, contribute to improving feed conversion. Organic acids are among the effective, affordable and safe substances. Search and testing of new, inexpensive and environmentally friendly biologically active substances that enhance the productivity and safety of poultry is an urgent task. Under the conditions of «Amursky» poultry farm, we studied the influence of acidifiers Acidomyx AFG and Ultracid InU Plus on meat productivity and safety of broilers. The economic efficiency of use of the studied acidifiers was also evaluated. Studies have shown that the use of acidifiers Acidomyx AFG and Ultracid InU Plus in dosages of 0.3% in the first ten days of cultivation and 0.2% in the

rest of cultivation period had a positive effect on meat productivity, safety, feed costs per head and 1 kg of live weight gain. The chickens in the first experimental group receiving Ultracid InU Plus supplement were superior to chickens from the control group in terms of live weight at the age of 41 days by 15.5%; daily average growth - by 15.9%; safety - by 3.8%; feed costs for the growth of 1 kg of live weight decreased by 17.5%. After feeding of broilers from the second experimental group with Acidomyx AFG acidifier, an increase in all productivity indicators was also noted: live weight at 41 days of age - by 16.5%; daily average growth - by 16.9%; safety - by 3.5%; and feed costs per 1 kg of increase in live weight reduced - by 18.1%. Comparing feeding efficiency of the studied additives with each other, we found that the zootechnical indicators of chickens were at the same level. However, the cost of 1 kg of Acidomix AFG acidifier is 34.9 rubles lower than the cost of Ultracid InU Plus, which led to the conclusion that the use of Acidomyx AFG acidifier is more economical.

Key words. Broiler chickens, feeding, acidifier, Acidomix AFG, Ultracid InU Plus, organic acids, feed conversion, daily average gain, slaughter weight, safety.

Введение.

Одной из актуальных современных проблем птицеводства является поиск новых дешёвых и в то же время экологически безопасных кормовых добавок, которые положительно влияют на мясную продуктивность и здоровье птицы (Подобед Л.И., 2013). К таким добавкам относят препараты на основе комплексов органических кислот (Улитко В.Е. и др., 2017; Папуниди Э.К. и др., 2019; Шацких Е.В. и Васина О.В., 2011).

Применение подкислителей помогает решить широкий спектр проблем, возникающих в современном птицеводстве:

- органические кислоты и их соли используются как консервант при приготовлении кормов (Сизикова Т. и Горбакова А., 2020);
- понижают кислотосвязывающую способность компонентов корма, таким образом основной расход соляной кислоты приходится не на понижение буферности корма, а на усиление его переваривания (Крюков В.С., 2012; Улитко В.Е. и др., 2017);
- снижают кислотность пищевых масс, таким образом проявляют бактерицидный, бактериостатический и противогрибковый эффекты (Сандул П.А. и др., 2019);
- одновременно с угнетением роста патогенной микрофлоры улучшается работа секреторных в желудок ферментов, переваривающих белки (Околелова Т. и др., 2011);
- способствуют росту и развитию ворсинок тонкого кишечника (Околелова Т. и др., 2011);
- благодаря сильному бактерицидному действию подкислители стали применять в качестве замены кормовых антибиотиков, так как не вызывают привыкания (Элизбаров Р.В. и Рогов Р.В., 2017а; Элизбаров Р.В. и др., 2017б).

Цель исследований.

Сравнительное изучение влияния подкислителей Ацидомикс АFG и Ультрацид InU Плюс на мясную продуктивность, сохранность и экономическую эффективность выращивания цыплят-бройлеров.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Цыплята-бройлеры кросса Arbor Acres.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями Russian Regulations, 1987 (Order No. 755 on 12.08.1977 the USSR Ministry of Health) and «The Guide for Care and Use of Laboratory Animals (National Academy Press Washington, D.C. 1996)». При выполнении исследований были приняты усилия, чтобы свести к минимуму страдания животных и уменьшения количества используемых образцов.

Схема эксперимента. Экспериментальная работа проводилась с ноября 2019 по февраль 2020 года в производственных условиях птицефабрики «Амурский бройлер» (Амурская область, г. Благовещенск), лабораторная – на кафедре кормления, разведения и технологии производства продуктов животноводства Дальневосточного ГАУ.

В помещении для содержания цыплят-бройлеров поддерживался температурный режим на уровне +25 °С в соответствии с возрастом птицы. В первую неделю жизни длительность светового дня составляла 23 часа, затем каждую неделю уменьшалась на 2 часа и в последнюю неделю выращивания составляла 10 часов. Относительная влажность воздуха – 65 %. Микроклимат в помещении соответствовал общепринятым зоотехническим требованиям. Цыплят содержали напольно на глубокой несменяемой подстилке.

Для выполнения исследований суточных цыплят кросса Arbor Acres массой 42±3 грамма распределили по принципу групп-аналогов, по 3 группам по 1000 голов в каждой. Кормление осуществлялось из бункерных кормушек, с открытым доступом к воде. Цыплята контрольной группы получали базовый рацион, сбалансированный по нормам ВНИТИП (Фисинин В.И. и др., 2011). В рацион цыплят опытной группы к базовому рациону включали подкислители согласно схеме эксперимента (табл. 1).

Таблица 1. Схема проведения научно-производственного эксперимента
Table 1. Scheme of scientific and production experiment

Группа/Group	Количество голов в группе/Number of heads in a group	Условия кормления/Feeding conditions	
		возраст, суток/age of day	
		1-10	11-41
Контрольная/Control	1000	Полнорационный комбикорм, принятый в хозяйстве (ПК)/Complete feed taken at the farm (CF)	
1 опытная/1 experimental	1000	ПК+0,3 % Ультрацида/CF+0,3 % Ultracid	ПК+0,2 % Ультрацида/CF+0,2 % Ultracid
2 опытная/2 experimental	1000	ПК+0,3 % Ацидомикса/CF+0,3 % Acidomix	ПК+0,2 % Ацидомикса/CF+0,2 % Acidomix

Цыплятам 1 опытной группы с 1-го по 10-й день выращивания в рацион вводили 0,3 % (3 кг/т), с 11-го по 41-й день – 0,2 % Ультрацида InU Плюс. Цыплята 2 опытной группы дополнительно к полнорационному комбикорму получали 0,3 % (3 кг/т) подкислителя Ацидомикс AFG с 1-го по 10-й день выращивания и 0,2 % (2 кг/т) – с 11-го по 41-й день.

Ацидомикс AFG и Ультрацид InU Плюс сухой относится к категории кормовых добавок, созданных для снижения уровня патогенной микрофлоры в кормах и кормовом сырье для свиней и сельскохозяйственной птицы.

Подкислитель Ацидомикс AFG производится немецкой компанией "Novus Deutschland GmbH" в виде микрогранул коричневого цвета, не полностью растворимых в воде. Производителем кормовой добавки Ультрацид InU Плюс сухой является бельгийская компания "Nutri-Ad International NV". Ультрацид представляет собой порошок бежевого цвета со специфическим запахом, в воде растворяется не полностью. Оба подкислителя совместимы со всеми ингредиентами кормов, лекарственными средствами и другими кормовыми компонентами.

Составы исследуемых подкислителей представлены в таблице 2.

Таблица 2. Состав подкислителей контрольной и опытных групп
Table 2. The composition of acidifiers from the control and experimental groups

Компонент/Component	Ультрацид InU Плюс, %/ Ultracid InU Plus, %	Ацидомикс AFG, %/ Acidomix AFG, %
Муравьиная кислота/ Formic acid	18-22	20,7±5
Фумаровая кислота/ Fumaric acid	6-8	
Пропионовая кислота/ Propionic acid	4,5-5,1	12,8±5
Молочная кислота/ Lactic acid	4,5-5,5	
Бензойная кислота/ Benzoic acid	4,9-5,3	
Лимонная кислота/ Lemon acid	3,7-4,3	
Формиат аммония/ Ammonium formate	9,5-11	17,5±5
Пропионат аммония/ Ammonium propionate	9,5-11	4,2±5
Наполнитель/ Filler	30-36	44,8±5

Ацидомикс AFG в сравнении с Ультрацидом InU Плюс имеет более простой состав, включающий не 8, а только 5 активных компонентов. Однако уровень пропионовой кислоты и формиата аммония в препарате Ацидомикс AFG был существенно выше, а пропионата аммония, наоборот, ниже.

Живая масса бройлеров учитывалась на 7, 15, 25, 35 и 41-е сутки, вычислялись среднесуточные и относительные приросты за период выращивания. Потребление кормов определяли ежедневно по разности заданных кормов и их остатков. С целью изучения переваримости питательных веществ в конце эксперимента проведён балансовый опыт продолжительностью 5 суток, учитывали потребление корма и выделенного помёта. Полный зоотехнический анализ кормов, экскрементов, продукции проведён по методикам ВНИТИП (Имангулов Ш.А. и др., 2004).

Оборудование и технические средства. Анализ химического состава кормов, их остатков и помёта проводился в ветеринарной лаборатории птицефабрики «Амурский бройлер».

Микроклимат в помещении для цыплят-бройлеров регулировался с помощью специального оборудования «Климат-47».

Статистическая обработка. Статистический анализ выполняли с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» с применением программы «Excel» («Microsoft», США) с обработкой данных в «Statistica 10.0» («Stat Soft Inc.», США) с использованием методик ANOVA. Достоверность различий сравниваемых показателей определяли по *t*-критерию Стьюдента. Достоверными считали значения при $P \leq 0,05$. Данные представлены как среднее (M) и стандартная ошибка среднего (m).

Результаты исследований.

По результатам проведённого эксперимента выявлено, что включение в рацион подкислителей в кормлении цыплят-бройлеров положительно влияло на живую массу цыплят (табл. 3). В конце выращивания бройлеры 1 и 2 опытных групп превосходили контрольную по живой массе на 15,5 и 16,5 % и убойному выходу – на 17,1 и на 18,9 % соответственно.

Таблица 3. Динамика живой массы цыплят-бройлеров при включении подкислителей Ацидомикс AFG и Ультрацид InU Плюс ($M \pm m$)
Table 3. Dynamics of live weight of broiler chickens after inclusion of Acidomix AFG and Ultracid InU Plus ($M \pm m$)

Возраст, сутки/ <i>Age, days</i>	Группы/ <i>Group</i>				
	контрольная/ <i>control</i>	1 опытная/ <i>1 experimental</i>		2 опытная/ <i>2 experimental</i>	
		результат/ <i>result</i>	% к контролю/ <i>% to control</i>	результат/ <i>result</i>	% к контролю/ <i>% to control</i>
В начале опыта/ <i>At the beginning of the experiment</i>	42±0,69	42±0,20		42±0,38	
7	138,9±2,6	175,8±4,3*	126,6	177,7±2,0*	127,9
15	480,8±8,4	531,1±7,9*	110,5	528,6±5,9*	109,9
25	1105,5±11,4	1302,1±12,8*	117,8	1296,5±13,5*	117,3
35	1806,4±14,8	2049,5±18,2*	113,5	2040,8±17,6*	113,0
41	2158,7±19,8	2494,2±21,4*	115,5	2515,4±20,4*	116,5
Среднесуточный прирост/ <i>Daily average gain</i>	51,6	59,8	115,9	60,3	116,9
Абсолютный прирост, г/ <i>Absolute increase, g</i>	2116,7	2452,2	113,6	2473,4	116,5
Убойная масса, г/ <i>Slaughter mass, g</i>	1554,3	1820,8	117,1	1848,8	118,9

Примечание: * – $P \leq 0,05$

Note: * – $P \leq 0.05$

За весь период выращивания показатель сохранности увеличился с 93,9% (в контроле) до 97,4-97,7% – в опытных группах (табл. 4).

Таблица 4. Сохранность поголовья цыплят-бройлеров по периодам, %
Table 4. Livability of broiler chickens by periods, %

Группа/Group	Сохранность, % / Livability, %	
	за первую неделю жизни/ for the first week of life	за весь период выращивания/ for the entire growing period
Контрольная/Control	96,5	93,9
1 опытная/1 experimental	99,7	97,7
2 опытная/2 experimental	99,7	97,4

По совокупности затрат 1 и 2 опытные группы потребили кормов на 6,5 и 4,9 % меньше, чем в контрольной группе (табл. 5).

Таблица 5. Затраты кормов при выращивании цыплят-бройлеров
Table 5. Feed costs for broiler chickens

Группа/Group	Всего потрачено кормов за период откорма на 1 голову, кг/Total feed spent for the period of fattening per 1 head, kg	Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг/The cost of feed per 1 kg of live weight gain, kg
Контрольная/Control	3,70	1,71
1 опытная/1 experimental	3,46	1,41
2 опытная/2 experimental	3,52	1,40

В ходе балансового опыта применение подкислителей сопровождалось увеличением коэффициента переваримости азота на 7,6 и 7,7 % соответственно по сравнению с контролем.

Таблица 6. Переваримость и усвоение питательных веществ комбикорма
Table 6. Digestibility and assimilation of nutrients in feed

Показатель/Indicators	Контрольная/Control	1 опытная/ 1 experimental	2 опытная/ 2 experimental
Переваримость питательных веществ, %/ Digestibility of nutrients, %			
Сырой протеин/Crude protein	75,28±0,94	80,98±1,08*	81,04±1,22*
Сырой жир/Crude fat	70,85±1,08	75,08±1,0*	75,71±1,38
Сырая клетчатка/Crude fiber	21,65±0,80	26,10±0,56*	25,45±0,69*
БЭВ/Nitrogen-free extractive substances	77,95±1,08	87,25±1,88*	88,15±2,02*
Усвоение и баланс азота/Assimilation and nitrogen metabolism			
Принято с кормом, г/ Taken with food, g	3,18±0,08	3,10±0,02	3,10±0,06
Выделено с помётом, г/ Excreted with litter, g	0,79±0,024	0,59±0,025*	0,59±0,018*
Усвоено от принятого, г/ Assimilated from the taken, g	2,39±0,11	2,51±0,09	2,51±0,12
Коэффициент усвоения, %/ Assimilation rate, %	75,28	80,98	81,04

Примечание: * – P≤0,05
Note: * – P≤0,05

При этом максимальной переваримостью протеина и жира характеризовался рацион с включением Ацидомикса AFG, а максимальной переваримостью клетчатки – рацион с включением Ультрацида InU Плюс.

Чистая прибыль от применения подкислителей Ультрацид InU Плюс и Ацидомикс AFG была выше, чем в контроле. Однако использование Ацидомикс AFG по сравнению с Ультрацидом InU Плюс вследствие меньших затрат на приобретение оказалось экономически более состоятельным.

Таблица 7. Экономическая эффективность использования исследуемых подкислителей в кормлении цыплят-бройлеров

Table 7. The economic efficiency of use of the studied acidifiers in feeding of broiler chickens

Показатели/ <i>Indicators</i>	Группа/ <i>Group</i>		
	контрольная <i>/Control</i>	1 опытная (Ультрацид InU Плюс) <i>/1 experimental (Ultracid InU Plus)</i>	2 опытная (Ацидомикс AFG) /2 опытная (Acidomix AFG)
Живая масса цыплят в конце опыта, г/ <i>Live weight of chickens at the end of the experiment, g</i>	2158,7	2494,2	2515,4
Количество цыплят на конец опыта, гол./ <i>The number of chickens at the end of the experiment, heads</i>	939	977	974
Расход кормов на 1 гол., кг/ <i>Feed consumption per 1 head, kg</i>	3,70	3,46	3,52
Расход кормов на всю группу, кг/ <i>Feed consumption for the whole group, kg</i>	3620	3420	3460
Расход препаратов, кг/т/ <i>The consumption of preparation, kg/t</i>	-	6,22	6,27
Стоимость 1 кг препарата, рублей/ <i>The cost of 1 kg of the preparation, rubles</i>	-	186	151,1
Стоимость препарата, израсходованного за весь период выращивания в группе, руб./ <i>The cost of the preparation spent for the entire growing period in the group, rubles</i>	-	1156,7	947,1
Себестоимость 1 кг мяса цыпленка, руб./ <i>Cost of 1 kg of chicken meat, rubles</i>	114,0	114,48	114,39
Реализационная цена 1 кг тушки, руб./ <i>Selling price of 1 kg of carcass, rubles</i>	180,0	180,0	180,0
Получено прибыли в расчёте на группу голов, руб./ <i>Profit received per head group, rubles</i>	133783,3	159661,3	160744,5

Обсуждение полученных результатов.

Использование добавок на основе органических кислот оказывает положительное влияние на продуктивность цыплят-бройлеров (Шацких Е.В. и Васина О.В., 2011). Так, живая масса цыплят в конце выращивания (41 сут) в 1 и 2 опытных группах была выше на 15,5 и 16,5 %, чем в контрольной группе.

Возможный продуктивный эффект связан с понижением кислотосвязывающей способности компонентов комбикорма и буферной ёмкости (Элизбаров Р.В. и Рогов Р.В., 2017а; Элизбаров Р.В. и др., 2017б), особенно это важно в стартерный период выращивания цыплят-бройлеров (Кочнев Ю.А., 2013). Одним из важных свойств органических кислот является уменьшение pH (увеличение кислотности) корма. В результате чего улучшается работа секретируемых ферментов, переваривающих белки (Околелова Т. и др, 2011; Лебедев С.В. и др., 2019а, 2019б, 2019в), а также происходит стимуляция роста кишечных ворсинок (Прохоров О.Н., 2018). В ходе балансового опыта установлено, что применение подкислителей позволяет повысить переваримость питательных веществ и усвояемость азота, благодаря чему мы наблюдали увеличение мясной продуктивности цыплят.

Расчёт экономической эффективности подтвердил положительный результат скармливания полнорационного комбикорма с добавлением подкислителей по сравнению с контролем. Так, после реализации мяса цыплят во 2 опытной группе было получено прибыли на 1083,2 рубля больше, чем в 1 опытной.

Анализ всех результатов, полученных в ходе производственного эксперимента, показал, что эффективность применения подкислителей Ацидомикс AFG и Ультрацид InU Плюс была на одном уровне, но применение препарата Ацидомикс AFG оказалось экономически эффективнее.

Выводы.

1. Применение препарата Ультрацид InU Плюс характеризовалось увеличением показателей продуктивности цыплят: живая масса – на 10,5-26,6 %; среднесуточный прирост – на 15,9 %; сохранность – на 3,3 и 4,0 %; переваримость азота – на 7,6 %; прибыль от реализации мяса цыплят – на 19,3 %. Уменьшились затраты кормов на 1 голову и единицу прироста живой массы на 6,5 и 7,5 %.

2. Благодаря добавлению подкислителя Ацидомикс AFG увеличилась живая масса на 9,9-27,9 %; среднесуточный прирост – на 16,9 %; сохранность – на 3,3 и 3,7 %; переваримость азота – на 7,7 %; прибыль от реализации мяса цыплят – на 20,2 %. Затраты кормов на 1 голову и единицу прироста живой массы снизились на 4,9 и 8,1 %.

3. На фоне высокой эффективности применения подкислителей экономическая выгода при использовании препарата Ацидомикс AFG оказалась выше, чем при применении Ультрацид InU Плюс.

Литература

1. Биологические эффекты, связанные с поступлением в организм цыплят-бройлеров наночастиц хрома в разной дозировке / С.В. Лебедев, И.А. Гавриш, И.З. Губайдуллина, С.В. Шабунин // Сельскохозяйственная биология. 2019а. Т. 54. № 4. С. 820-831. doi: 10.15389/agrobiology.2019.4.820eng [Lebedev SV, Gavrish IA, Gubajdullina IZ, Shabunin SV. Effects Caused by Different Doses of Dietary Chromium Nanoparticles Fed to Broiler Chickens. Sel'skokhozyaistvennaya biologiya [Agricultural Biology]. 2019а;54(4):820-831. (In Russ)]. doi: 10.15389/agrobiology.2019.4.820eng

2. Влияние микрочастиц железа и пробиотического препарата соя-бифидум на рост, развитие и морфобиохимические показатели цыплят-бройлеров/ С.В. Лебедев, Е.П. Мирошникова, В.В. Гречкина, Д.М. Муслумова, М.Я. Курилкина // Животноводство и кормопроизводство. 2019б. Т. 102. № 4. С. 227-237. [Lebedev SV, Miroshnikova EP, Grechkina VV, Muslyumova DM, Kurilkina MYa. The effect of iron microparticles and the probiotic preparation soya-bifidum on the growth, development and morpho-biochemical parameters of broiler chickens. Animal Husbandry and Fodder Production. 2019б;102(4):227-237. (In Russ)]. doi: 10.33284/2658-3135-102-4-227

3. Влияние различных источников жира в рационе на переваримость и активность пищеварительных ферментов у телят / С.В.Лебедев, Е.В.Шейда, И.А.Вершинина, И.З. Губайдуллина, И.С.Мирошников, В.А.Рязанов, А.М. Макаева, И.В. Маркова, А.С. Ушаков // Животноводство и кормопроизводство 2019в. Т. 102. № 4. С. 198-207. [Lebedev SV, Sheyda EV, Vershinina IA, Gubaidullina IZ, Miroshnikov IS, Ryazanov VA, Makaeva AM, Markova IV, Ushakov AS. The influence of various sources of fat in the diet on digestibility and activity of digestive enzymes of calves. Animal Husbandry and Fodder Production. 2019в;102(4):198-207. (In Russ)]. doi:10.33284/2658-3135-102-4-198

4. Кочнев Ю. А. Подкислители в комбикормах для цыплят-бройлеров: дис. ... канд. с-х. наук. Сергиев Посад, 2013. 105 с. [Kochnev YuA. Podkisliteli v kombikormakh dlya tsyplyat-broilerov: dis. ... kand. s-kh. nauk. Sergiev Posad; 2013:105 p. (In Russ)].

5. Крюков В.С. Что надо знать о кислотосвязывающей способности кормов // РацВетИнформ. 2012. № 1. С. 32-37. [Kryukov VS. Chto nado znat' o kislotosvyazyvayushchei sposobnosti kormov. RatsVetInform. 2012;1:32-37. (In Russ)].

6. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы: рекомендации / Ш.А. Имангулов, И.А. Егоров, Т.М. Околелова и др. Сергиев Посад: ВНИТИП, 2004. 43 с. [Imangulov ShA, Egorov IA, Okolelova TM, et al. Metodika provedeniya nauchnykh i proizvodstvennykh issledovaniy po kormleniyu sel'skokhozyaistvennoi ptitsy: rekomendatsii. Sergiev Posad: VNITIP; 2004:43 p. (In Russ)].

7. Методические наставления по использованию в комбикормах для птицы новых биологически активных, минеральных и кормовых добавок / В.И. Фисинин, Т.М. Околелова, И.А. Егоров и др. / под общ. ред. Т.М. Околеловой. Сергиев Посад, 2011. 98 с. [Fisinin VI, Okolelova TM, Egorov IA, et al. Metodicheskie nastavleniya po ispol'zovaniyu v kombikormakh dlya ptitsy novykh biologicheskii aktivnykh, mineral'nykh i kormovykh dobavok. pod obshch. red. Okolelovoi TM. Sergiev Posad; 2011:98 p. (In Russ)].

8. Околелова Т., Кузнецова Т., Кузнецов А. Кислотосвязывающая способность компонентов в профилактике заболеваний // Комбикорма. 2011. № 6. С. 109-110. [Okolelova T, Kuznetsova T, Kuznetsov A. Kislotosvyazyvayushchaya sposobnost' komponentov v profilaktike zabolevanii. Kombikorma. 2011;6:109-110. (In Russ)].

9. Папуниди Э.К., Габдрахманова А.Р., Смоленцев С.Ю. Влияние препаратов на основе органических кислот и растительного сырья на прирост живой массы и качество мяса цыплят // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2019. Т. 5. № 1. С. 28-35. [Papunidi EK, Gabdrakhmanova A R, Smolentsev SYu. Effect of drugs on the basis of organic acids and plant raw materials on the live weight gain and meat quality of chickens. Vestnik of the Mari State University. Chapter "Agriculture. Economics". 2019;5(1):28-35. (In Russ)]. doi: 10.30914/2411-9687-2019-5-1-28-34

10. Подобед Л.И. Роль подкислителей в повышении продуктивности // Комбикорма. 2013. № 10. С. 73-76. [Podobed LI. Rol' podkislitelei v povyshenii produktivnosti. Kombikorma. 2013;10:73-76. (In Russ)].

11. Прохоров О.Н. Органические кислоты в кормлении цыплят-бройлеров (краткий обзор иностранных источников) // Современные тенденции сельскохозяйственного производства в мировой экономике: сб. ст. по материалам XVII Междунар. науч.-практ. конф. Кемерово, 2018. С. 191-196. [Prokhorov ON. Organic acids in the feeding of chickens-broilers(a brief overview of the foreign sources). (Conference proceedings) Sovremennye tendentsii sel'skokhozyaistvennogo proizvodstva v mirovoi ekonomike: sb. st. po materialam XVII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Kemerovo; 2018:191-196. (In Russ)].

12. Реестр лекарственных средств и кормовых добавок [Электронный ресурс]. URL: https://galen.vetr.ru/#/registry/feed/registry?page=1&f_name=%D0%90%D1%86%D0%B8%D0%B4%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D1%81%C2%AE%20AFG (дата обращения 29.01.2020). [Reestr lekarstvennykh sredstv i kormovykh dobavok [Elektronnyi resurs]. URL: https://galen.vetr.ru/#/registry/feed/registry?page=1&f_name=%D0%90%D1%86%D0%B8%D0%B4%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D1%81%C2%AE%20AFG (data obrashcheniya 29.01.2020). (In Russ)].

13. Руководство по использованию органических кислот и подкислителей в птицеводстве / В.И. Фисинин, Т.М. Околелова, Е.Н. Андрианова и др. Сергиев-Посад, 2011. 26 с. [Fisinin VI, Okolelova TM, Andrianova EN, et al. Rukovodstvo po ispol'zovaniyu organicheskikh kislot i podkislitelei v ptitsevodstve. Sergiev-Posad; 2011:26 p. (*In Russ*)].

14. Сандул П.А., Соболев Д.Т., Логунов А.В. Метаболический статус цыплят-бройлеров на фоне использования органических кислот // Учёные записки УО ВГАВМ. 2019. Т. 55. № 1. С. 156-159. [Sandul PA, Sobolev DT, Logunov AV. Metabolic status of broiler chickens on the background of the using organic acids. Uchenye zapiski UO VGAVM. 2019;55(1):156-159. (*In Russ*)].

15. Сизикова Т., Горбакова А. Виды подкислителей. [Электронный ресурс]. URL: <http://agrovetspb.ru/rekomendacii-po-ispolzovaniyu-organicheskikh-kislot-i-ih-soley-v-kormlenii-zhivotnyh-i-pticy/> (дата обращения 1.02.2020). [Sizikova T., Gorbakova A. Vidy podkislitelei. [Elektronnyi resurs]. URL: <http://agrovetspb.ru/rekomendacii-po-ispolzovaniyu-organicheskikh-kislot-i-ih-soley-v-kormlenii-zhivotnyh-i-pticy/> (data obrashcheniya 1.02.2020). (*In Russ*)].

16. Шацких Е. В., Васина О. В. Органические подкислители для выращивания бройлеров // Аграрный вестник Урала. 2011. № 10(89). С. 39-40. [Shatskikh EV, Vasina OV. Organicheskie podkisliteli dlya vyrashchvaniya broilerov. Agrarnyi vestnik Urala. 2011;10(89):39-40. (*In Russ*)].

17. Элизбаров Р.В., Рогов Р.В. Перспективы применения кормовой добавки на основе органических кислот Veleguard AS в кормлении свиней // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2017а. № 9. С. 36-40. [Elizbarov RV, Rogov RV. Prospects for the use of feed additives based on organic acids Veleguard AS in feeding pigs. Veterinariya, zootekhnaya i biotekhnologiya. 2017a;9:36-40. (*In Russ*)].

18. Элизбаров Р.В., Рогов Р.В., Матяш А.В. Перспективы применения органических кислот в свиноводстве // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2017б. № 6. С. 50-53. [Elizbarov RV, Rogov RV, Matyash AV. Role use of antibacterial blends based on organic acids in swine. Veterinariya, zootekhnaya i biotekhnologiya. 2017b;6:50-53. (*In Russ*)].

19. Эффективность использования кормовой добавки «Bisolbi» при выращивании цыплят-бройлеров / В.Е. Улитко, Л.А. Пыхтина, О.А. Десятов, А.Г. Ариткин, Е.В. Савина, Ю.В. Семёнова // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: сб. ст. по материалам VIII Междунар. науч.-практ. конф. Ульяновск, УГСХА. 2017. С. 105-111. [Ulits'ko VE, Pykhtina LA, Desyatov OA, Aritkin AG, Savina EV, Semenova YuV. Effektivnost' ispol'zovaniya kormovoi dobavki «Bisolbi» pri vyrashchivani tsiplyat-broilerov. (Conference proceedigs) Agrarnaya nauka i obrazovanie na sovremennom etape razvitiya: opyt, problemy i puti ikh resheniya: sb. st. po materialam VIII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Ul'yanovsk, UGSKhA; 2017:105-111. (*In Russ*)].

References

1. Lebedev SV, Gavrish IA, Gubajdullina IZ, Shabunin SV. Effects Caused by Different Doses of Dietary Chromium Nanoparticles Fed to Broiler Chickens. Sel'skokhozyaistvennaya biologiya [Agricultural Biology]. 2019a;54(4):820-831. doi: 10.15389/agrobology.2019.4.820eng

2. Lebedev SV, Miroshnikova EP, Grechkina VV, Muslyumova DM, Kurilkina MYa. The effect of iron microparticles and the probiotic preparation soya-bifidum on the growth, development and morpho-biochemical parameters of broiler chickens. Animal Husbandry and Fodder Production. 2019b;102(4):227-237. doi: 10.33284/2658-3135-102-4-227

3. Lebedev SV, Sheyda EV, Vershinina IA, Gubajdullina IZ, Miroshnikov IS, Ryazanov VA, Makaeva AM, Markova IV, Ushakov AS. The influence of various sources of fat in the diet on digestibility and activity of digestive enzymes of calves. Animal Husbandry and Fodder Production. 2019c;102(4):198-207. doi:10.33284/2658-3135-102-4-198

4. Kochnev YuA. Acidifiers in mixed feed for broiler chickens. [dissertation] Sergiev Posad; 2013:105 p.

5. Kryukov VS. What you need to know about the acid-binding ability of feed. RazVetInform. 2012;1:32-37.

6. Imangulov ShA, Egorov IA, Okolelova TM, et al. The methodology of scientific and production research on feeding poultry: recommendations. Sergiev Posad: VNITIP; 2004:43 p.
7. Fisinin VI, Okolelova TM, Egorov IA, et al. Methodological instructions on the use in feed for poultry of new biologically active, mineral and feed additives. under the total. ed. Okolelova TM. Sergiev Posad; 2011:98 p.
8. Okolelova T, Kuznetsova T, Kuznetsov A. Acid-binding ability of components in the prevention of diseases. Compound Feed. 2011;6:109-110.
10. Podobed LI. The role of acidifiers in increasing productivity. Compound Feed. 2013;10:73-76.
12. Register of medicines and feed additives [Electronic resource]. URL:https://galen.vetrif.ru/#/registry/feed/registry?page=1&f_name=%D0%90%D1%86%D0%B8%D0%B4%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D1%81%C2%AE%20AFG (accessed 29.01.2020)
13. Fisinin VI, Okolelova TM, Andrianova EN, et al Guidance on the use of organic acids and acidifiers in poultry farming. Sergiev-Posad; 2011:26 p.
14. Sandul PA, Sobolev DT, Logunov AV. Metabolic status of broiler chickens on the background of the using organic acids. Scientific notes of UO VGAVM. 2019;55(1):156-159.
15. Sizikova T, Gorbakova A. Types of acidifiers. [Electronic resource]. URL: <http://agrovetspb.ru/rekomendacii-po-ispolzovaniyu-organicheskikh-kislot-i-ih-soley-v-kormlenii-zhivotnyh-i-pticy/> (accessed 1.02.2020).
16. Shatskikh EV, Vasina OV. Organic acidifiers for growing broilers. Agrarian Bulletin of the Urals. 2011;10(89):39-40.
17. Elizbarov RV, Rogov RV. Prospects for the use of feed additives based on organic acids Veleguard AS in feeding pigs. Veterinary medicine, Livestock and Biotechnology. 2017a;9:36-40. (*In Russ*).
18. Elizbarov RV, Rogov RV, Matyash AV. Role use of antibacterial blends based on organic acids in swine. Veterinary Medicine, Livestock and Biotechnology. 2017b;6:50-53.
19. Ulitko VE, Pykhtina LA, Desyatov OA, Aritkin AG, Savina EV, Semenova YuV. The effectiveness of use of feed additive "Bisolbi" when growing broiler chickens (Conference proceedigs) Agricultural science and education at the present stage of development: experience, problems and solutions: Collection of Art. based on materials of the VIII Intern. scientific-practical conf. Ulyanovsk, USSR; 2017. 105-111.

Апалеева Маргарита Георгиевна, аспирант 3 курса, Дальневосточный государственный аграрный университет, 675005, Амурская область, г. Благовещенск, ул. Политехническая 86, тел.: 8-924-676-77-12, e-mail: margulya1990@mail.ru

Краснощёкова Тамара Александровна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры кормления, разведения и технологии производства продуктов животноводства, Дальневосточный государственный аграрный университет, 675005, Амурская область, г. Благовещенск, ул. Политехническая 86, тел.: 8-914-561-62-90

Андреева Галина Анатольевна, аспирант 2 курса, Дальневосточный государственный аграрный университет, 675005, Амурская область, г. Благовещенск, ул. Политехническая 86, тел.: 8-914-384-94-02

Поступила в редакцию 3 марта 2020 г.; принята после решения редколлегии 16 марта 2020 г.; опубликована 31 марта 2020 г. / Received: 3 March 2020; Accepted: 16 March 2020; Published: 31 March 2020