

Сельскохозяйственный журнал. 2023. № 4 (16). С. 179-188
Agricultural journal. 2023; 16 (4). P. 179-188

Зоотехния и ветеринария

Научная статья

УДК 619:631. 453:599.323.4

DOI 10.48612/FARC/2687-1254/017.4.16.2023

ИЗУЧЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ АА-50 НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

Александр Николаевич Шевченко

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», Россия, г. Краснодар, тел.: +79181752615, koshhaev.a@kubsau.ru

Аннотация. В статье изложены результаты изучения раздражающего действия, острой и хронической токсичности кормовой биологически активной добавки АА-50, представляющей собой жидкость на основе молочной сыворотки и отвара Melissa, содержащей микробную массу живых природных штаммов микроорганизмов *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* в оптимальном соотношении. Перед использованием кормовой добавки АА-50 в практике кормления птицы необходимо определить её безвредность на лабораторных животных. Опыты по определению параметров острой и хронической токсичности кормовой добавки АА-50 проведены на беспородных белых крысах и мышах. Раздражающее действие кормовой добавки определяли на кроликах-альбиносах методом накожных аппликаций. Опыты по определению токсичности кормовой добавки АА-50 на лабораторных мышах проводили в виварии факультета ветеринарной медицины Кубанского государственного аграрного университета имени И.Т. Трубилина. При определении острой токсичности лабораторные животные кормовую добавку получали перорально путём однократного внутрижелудочного введения. Мышам вводили 0,5; 0,4; и 0,3 мл кормовой добавки, а крысам – 5,0; 4,0 и 3,0 мл. Общее состояние животных было удовлетворительным. При определении хронической токсичности кормовую добавку лабораторные животные получали внутрижелудочно в течение 30 суток: мышам вводили 0,5; 0,4; и 0,3 мл кормовой добавки, а крысам – 5,0; 4,0 и 3,0 мл. В поведении животных отклонений не установлено. При патоморфологическом вскрытии отмечалось, что внутренние органы белых мышей и белых крыс опытных групп располагались морфологически правильно. При анализе массы тела лабораторных животных установлено, что животные опытных групп незначительно превышали данный показатель интактной группы. Действие кормовой добавки на обмен веществ организма лабораторных животных оценивали по морфо-биохимическим показателям крови. Все изучаемые показатели крови находились в пределах физиологических величин. При определении раздражающего действия кормовой добавки АА-50 методом накожных аппликаций никаких положительных реакций кожи не обнаружено, что позволило сделать вывод о том, что индекс первичного раздражения равен 0. Результаты, полученные при оценке острой и хронической токсичности кормовой добавки АА-50 в

рекомендуемых дозировках, не оказали токсического действия на организм лабораторных животных.

Ключевые слова: кормовая добавка AA-50, мыши, крысы, внутрижелудочное введение, морфологические и биохимические показатели крови, раздражающее действие, кролики-альбиносы

Для цитирования: Шевченко А. Н. Изучение токсичности кормовой добавки AA-50 на лабораторных животных // Сельскохозяйственный журнал. 2023. № 4 (16). С.179-188. DOI 10.48612/FARC/2687-1254/017.4.16.2023

Zootechny and veterinary science

Original article

STUDY OF THE TOXICITY OF AA-50 FEED ADDITIVE ON LABORATORY ANIMALS

Aleksandr N. Shevchenko

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin”, Russia, Krasnodar, tel.: +79181752615, veterinary@kubsau.ru

Abstract. The article presents the results of the study of an irritant effect, acute and chronic toxicity of the dietary feed additive AA-50. Feed additive AA-50 is a liquid based on whey and lemon balm decoction, which contains a microbial mass of live natural strains of microorganisms *Bacillus subtilis* and *Bacillus licheniformis* in an optimal ratio. Before using AA-50 feed additive in poultry feeding, it is necessary to determine its safety on laboratory animals. The experiments to determine the parameters of acute and chronic toxicity of AA-50 feed additive were carried out on outbred white rats and mice. The irritant effect of the feed additive was determined on albino rabbits using the skin application method. The experiments to determine the toxicity of AA-50 feed additive on laboratory mice were carried out in the vivarium of the Faculty of Veterinary Medicine in Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin. When determining acute toxicity, laboratory animals received the feed additive orally through a single intragastric administration. Mice received 0,5; 0,4; and 0,3 ml of feed additive. As for rats, they received 5,0; 4,0 and 3,0 ml. The general condition of the animals was satisfactory. When determining the chronic toxicity, laboratory animals received the feed additive intragastrically for 30 days: mice were administered 0,5; 0,4; and 0,3 ml of feed additive. As for rats, they received 5,0; 4,0 and 3,0 ml. There were no deviations in the behavior of animals. During the pathomorphological autopsy, it was noted that the location of internal organs of white mice and white rats of the experimental groups was morphologically correct. When analyzing the body weight of laboratory animals, it was found that the animals of the experimental groups slightly exceeded this parameter of the intact group. The effect of the feed additive on the metabolism of laboratory animals was assessed by morphological and biochemical blood values. All studied blood values were within physiological values. When determining the irritant effect of AA-50 feed additive using the cutaneous application method, no positive skin reactions were detected, which led to the conclusion that the primary irritation index was 0. The results, which were obtained when assessing the acute and chronic tox-

icity of AA-50 feed additive in recommended dosages, did not have a toxic effect on the body of laboratory animals.

Key words: feed additive AA-50, mice, rats, intragastric administration, morphological and biochemical blood values, irritant effect, albino rabbits

For citation: Shevchenko A.N. Study of the toxicity of AA-50 feed additive on laboratory animals // Agricultural Journal. 2023. No. 4 (16). P.179-188.
DOI 10.48612/FARC/2687-1254/017.4.16.2023

Актуальность темы. Повышение естественной резистентности животных и получение экологически чистой продукции является основной задачей ведения птицеводства в современных условиях.

Чтобы птица достигла высокой продуктивности, её необходимо обеспечить комбикормами, которые желательно было бы дополнить кормовыми биологически активными веществами [1–7].

Кормовые добавки обогащают комбикорма витаминами, минеральными веществами, белками, жирами [8–15].

Активное применение кормовых добавок и признание их безальтернативности начинается с 2003 года, когда ЕС принял закон о запрете использования кормовых антибиотиков. Найти альтернативную замену антибиотикам побудило исследователей к поиску новых биологически активных добавок.

Одним из актуальных путей решения данной проблемы можно считать поиск новых кормовых добавок на основе растительных и животных компонентов, с включением микроорганизмов, обладающих пробиотическими свойствами. Применению некоторых из них, в частности *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, было уделено много внимания, тогда как другие находятся в стадии исследования. Одним из таких пробиотиков считаются грамположительные палочки *Bacillus subtilis* (*B.subtilis*) и *Bacillus licheniformis* (*B. licheniformis*). Большинство бактерий рода *Bacillus* не опасны для животных и человека, широко распространены в окружающей среде, обнаруживаются в воздухе, воде, почве и кормах и, как следствие, постоянно попадают в желудочно-кишечный тракт и дыхательные пути животных, засевая эти отделы. Количество бацилл в кишечнике может достигать 10^7 КОЕ/г, что сравнимо с аналогичным показателем у *Lactobacillus*. В связи с этим многие исследователи рассматривают бактерии рода *Bacillus* как один из доминирующих компонентов нормальной микрофлоры кишечника. Пробиотики находят широкое применение в птицеводстве в качестве лечебно-профилактических и ростостимулирующих средств, а также способны обеспечить получение высококачественной экологически чистой продукции [16-17].

Бактерии рода *Bacillus* в настоящее время представляют особый интерес для применения в ветеринарии.

Учитывая актуальность направления в птицеводстве, создана новая жидкая кормовая добавка AA-50 на основе молочной сыворотки и отвара Melissa, содержащая микробную массу живых природных штаммов микроорганизмов *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* в оптимальном соотношении [18].

Для использования кормовой добавки AA-50 в практике кормления птицы требуется проведение детального изучения, предполагающего на начальном этапе получение сведений о её безвредности и не токсичности. В связи с этим цель настоящих исследо-

ваний – изучение в лабораторных условиях токсикологического действия новой кормовой биологически активной добавки АА-50.

Материал и методы исследований. Определение параметров острой токсичности кормовой добавки АА-50 провели на беспородных взрослых белых крысах и мышах.

Двенадцать суток до постановки на опыт крыс и мышей выдерживали в карантине, а за сутки до начала эксперимента лишали воды.

В опыте задействовали 100 беспородных белых крыс и 100 беспородных белых мышей, которых методом случайной выборки распределили на 5 групп. Условия содержания и кормления животных были идентичны.

Кормовую добавку лабораторные животные получали перорально путём однократного внутрижелудочного введения с помощью шприца и иглы с наплавленной оливой (таблица 1). За крысами и мышами вели наблюдение в течение 14 дней с параллельной регистрацией потребления корма, воды, динамики массы тела.

Изучение хронической токсичности кормовой биологически активной добавки тоже провели на беспородных белых крысах и мышах. Кормовую добавку лабораторным животным вводили в желудок в течение 30 суток. Спустя 14 суток после окончания эксперимента по 6 животных из каждой группы подвергли эвтаназии с последующим патологоанатомическим вскрытием. Также осуществили морфо-биохимические исследования крови по общепринятым методикам.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты, полученные при определении острой токсичности кормовой добавки, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Определение острой токсичности кормовой добавки АА-50

Группа	Вид животных	Количество животных	Доза препарата, мл/гол.	Заболело	Выжило	Пало
1 (интактная)	мыши	20	–	0	20	0
	крысы	20	–	0	20	0
2 (контрольная)	мыши	20	0,5*	0	20	0
	крысы	20	5,0*	0	20	0
3 (опытная)	мыши	20	0,5	0	20	0
	крысы	20	5,0	0	20	0
4 (опытная)	мыши	20	0,4	0	20	0
	крысы	20	4,0	0	20	0
5 (опытная)	мыши	20	0,3	0	20	0
	крысы	20	3,0	0	20	0

Примечание: * – физиологический раствор.

Мышам опытных групп 3, 4 и 5 внутрижелудочно вводили 0,5; 0,4; 0,3 мл кормовой добавки АА-50, а крысам – 5,0; 4,0 и 3,0 мл соответственно. Мыши группы 2 (контрольной) внутрижелудочно получали 0,5 мл физиологического раствора, а крысы – 5,0 мл.

В группе 1 (интактной) животным препарат не вводили.

Внутрижелудочное введение кормовой добавки АА-50 животным опытных групп вызвало следующую картину интоксикации: через 2-3 минуты после введения кормовой добавки дыхание у животных участилось и стабилизировалось через 5–7 минут. В течение 20–40 минут крысы и мыши сидели неподвижно. Спустя 40–50 минут стали активно двигаться, пить воду и принимать пищу. Подобные клинические симп-

томы интоксикации отмечались у животных контрольной группы, которой вводили физиологический раствор.

Последующие наблюдения за крысами и мышами не выявили изменений в общем состоянии животных.

Результаты хронической токсичности отражены в таблице 2.

Таблица 2

Определение хронической токсичности кормовой добавки АА-50

Группа	Вид животных	Количество животных	Объем вводимой жидкости, мл/гол.	Выжило	Пало
1 (интактная)	мыши	20	–	20	0
	крысы	20	–	20	0
2 (контрольная)	мыши	20	0,5*	20	0
	крысы	20	5,0*	20	0
3 (опытная)	мыши	20	0,5	20	0
	крысы	20	5,0	20	0
4 (опытная)	мыши	20	0,4	20	0
	крысы	20	4,0	20	0
5 (опытная)	мыши	20	0,3	20	0
	крысы	20	3,0	20	0

Примечание: * – физиологический раствор.

Животные находились под постоянным контролем. В поведении крыс и мышей всех групп отклонений не установлено. Животные оставались жизнеспособными, движения были активны. Поедаемость корма животными опытных и контрольной групп находилась на уровне интактной группы.

При патоморфологическом вскрытии исследовались внутренние органы лабораторных животных – изменений в их расположении не установлено.

Осмотру подвергались слизистая оболочка кишечника, поджелудочная железа, селезенка, печень, почки, лёгкие, сердце, сосуды головного мозга – все органы находились в пределах физиологических норм.

Во время проведения эксперимента изучали влияние кормовой добавки АА-50 на изменение живой массы подопытных биообъектов (таблица 3)

Таблица 3

**Изменение массы тела лабораторных животных
за время проведения опыта ($M \pm m$), $n = 20$**

Группа	Живая масса, г		Сохранность, %
	в начале опыта	в конце опыта	
Белые беспородные крысы			
1 (интактная)	196,17±10,1a	219,24±8,42a	100
2 (контрольная)	196,24±7,6a	218,94±6,41a	100
3 (опытная)	196,19±5,71a	220,01±11,01a	100
4 (опытная)	196,36±11,12a	222,13±9,13a	100
5 (опытная)	196,24±9,37a	220,24±10,01a	100
Белые беспородные мыши			
1 (интактная)	25,76±0,93a	26,11±1,01a	100
2 (контрольная)	25,68±0,28a	26,03±1,11a	100
3 (опытная)	25,71±0,84a	26,34±1,02a	100
4 (опытная)	25,56±0,96a	26,76±1,00a	100
5 (опытная)	25,48±1,03a	26,38±0,97a	100

Масса тела белых крыс за время наблюдений увеличилась во опытных группах 2, 3 и 4, по сравнению с интактным вариантом, на 0,35 %, 1,3 % и 0,45 % соответственно. Живая масса белых беспородных мышей опытных групп превышала живую массу мышей интактной группы на 0,8–2,4 %. При сравнении с контрольной группой рост живой массы опытных групп колебался в пределах 0,48-1,45 % (разность между группами не достоверна).

Действие кормовой добавки АА-50 на обмен веществ организма лабораторных животных оценивалось по морфо-биохимическим показателям крови (таблицы 4, 5).

Анализируя полученные данные морфологических и биохимических показателей крови как мышей, так и крыс, можно сделать вывод, что изучаемые показатели в контрольных и опытных группах находились в пределах физиологических величин.

Раздражающее действие кормовой добавки АА-50 определяли на кроликах-альбиносах методом накожных аппликаций. В опыте участвовало 5 животных, на кожные покровы которых накладывалась повязка, смоченная жидкой кормовой добавкой. После снятия повязки на коже кроликов не обнаружено пузырей, отёков, эритемы. В течение 72 часов кролики находились под наблюдением. Никаких положительных реакций кожи не выявлено.

Таблица 4

Морфологические и биохимические показатели крови белых мышей ($M \pm m$), $n = 6$

Показатель	Группа				
	1 (интактная)	2 (контрольная)	3 (опытная)	4 (опытная)	5 (опытная)
Морфологические показатели					
Гемоглобин, г/л	106,2 $\pm$ 2,8a	106,31 $\pm$ 1,97a	107,11 $\pm$ 2,14a	116,35 $\pm$ 2,17б	109,27 $\pm$ 3,02aб
Эритроциты, 10^{12} /л	8,34 $\pm$ 0,51a	8,27 $\pm$ 0,44a	8,41 $\pm$ 0,37a	8,61 $\pm$ 0,84a	8,42 $\pm$ 0,96a
Лейкоциты, 10^9 /л	6,91 $\pm$ 1,4a	7,01 $\pm$ 1,3a	6,90 $\pm$ 1,2a	6,97 $\pm$ 1,02a	7,00 $\pm$ 1,01a
Биохимические показатели					
АсАТ, Ед/л	116,24 $\pm$ 3,17a	117,32 $\pm$ 3,24a	117,24 $\pm$ 3,33a	115,24 $\pm$ 4,01a	115,42 $\pm$ 3,53a
АлАТ, Ед/л	79,13 $\pm$ 1,19a	78,19 $\pm$ 1,26a	79,36 $\pm$ 1,34a	79,27 $\pm$ 1,48a	79,11 $\pm$ 1,39a
Общий белок, г/л	56,37 $\pm$ 0,67a	55,28 $\pm$ 0,84a	56,19 $\pm$ 0,59a	61,34 $\pm$ 0,74б	59,71 $\pm$ 0,83aб
– альбумин, г/л	23,15 $\pm$ 0,51a	24,73 $\pm$ 0,67a	29,34 $\pm$ 0,84б	28,14 $\pm$ 0,83б	28,15 $\pm$ 0,69б
– глобулины, г/л	32,45 $\pm$ 0,81a	34,95 $\pm$ 0,84б	37,16 $\pm$ 0,79в	34,12 $\pm$ 0,76aб	38,13 $\pm$ 0,71в
А/Г	0,71	0,70	0,78	0,82	0,73
Холестерин, мм/л	2,72 $\pm$ 0,04a	2,71 $\pm$ 0,04a	2,72 $\pm$ 0,05a	2,71 $\pm$ 0,05a	2,71 $\pm$ 0,04a
Кальций, мм/л	2,03 $\pm$ 0,04a	2,04 $\pm$ 0,03a	2,09 $\pm$ 0,03a	2,11 $\pm$ 0,04a	2,08 $\pm$ 0,05a

Таблица 5

Морфологические и биохимические показатели крови белых крыс ($M \pm m$), $n = 6$

Показатель	Группа				
	1 (интактная)	2 (контрольная)	3 (опытная)	4 (опытная)	5 (опытная)
Морфологические показатели					
Гемоглобин, г/л	116,16 $\pm$ 3,01a	115,19 $\pm$ 2,91a	119,27 $\pm$ 2,87a	119,67 $\pm$ 2,19a	117,34 $\pm$ 2,21a
Эритроциты, $10^{12}/л$	4,97 $\pm$ 0,31a	4,99 $\pm$ 0,27a	4,97 $\pm$ 0,41a	5,01 $\pm$ 0,25a	4,92 $\pm$ 0,31a
Лейкоциты, $10^9/л$	10,24 $\pm$ 0,87a	10,34 $\pm$ 0,69a	10,11 $\pm$ 0,84a	10,03 $\pm$ 0,86a	10,12 $\pm$ 0,92a
Биохимические показатели					
АсАТ, Ед/л	51,13 $\pm$ 1,01a	50,14 $\pm$ 0,98a	51,27 $\pm$ 1,02a	51,97 $\pm$ 0,89a	51,34 $\pm$ 1,03a
АлАТ, Ед/л	61,24 $\pm$ 1,00a	60,34 $\pm$ 0,99a	61,42 $\pm$ 0,89a	61,43 $\pm$ 0,96a	61,40 $\pm$ 0,67a
Общий белок, г/л	64,27 $\pm$ 0,91a	64,32 $\pm$ 0,87a	65,18 $\pm$ 0,69a	66,19 $\pm$ 0,81a	64,38 $\pm$ 0,97a
Холестерин, мм/л	2,03 $\pm$ 0,03a	2,07 $\pm$ 0,03a	2,05 $\pm$ 0,03a	2,04 $\pm$ 0,04a	2,01 $\pm$ 0,03a
Кальций, мм/л	2,13 $\pm$ 0,09a	2,16 $\pm$ 0,08a	2,18 $\pm$ 0,6a	2,18 $\pm$ 0,06a	2,14 $\pm$ 0,07a

Заключение. В результате оценки острой и хронической токсичности кормовой добавки АА-50 при многократном введении лабораторным животным выявлено, что добавка в рекомендуемых дозировках не оказывает выраженного токсического действия. Применение кормовой добавки в течение 30 суток не оказало отрицательного воздействия на общее состояние лабораторных животных, на их прирост живой массы, гематологические и биохимические показатели крови. Результаты, полученные при определении раздражающего действия кормовой добавки АА-50, позволяют сделать вывод о том, что индекс первичного раздражения равен 0.

Список источников

1. Применение кормовых добавок с гуминовыми кислотами в птицеводстве / К. В. Корсаков, А. А. Васильев, С. П. Москаленко [и др.] // Зоотехния. – 2018. № 4. С. 11–13. [//www.elibrary.ru/item.asp?id=34858957](http://www.elibrary.ru/item.asp?id=34858957)
2. Ленкова, Т. Н. Продуктивность бройлеров, получавших цеолиты в комбикормах / Т. Н. Ленкова, Т. А. Егорова, И. Г. Сысоева // Птицеводство 2019. № 5. С. 26–31. DOI: 10.33845/0033-3239-2019-68-5-26-31
3. Шевченко, А. Н. Продуктивность и качество мяса бройлеров при использовании в рационе биологически активной добавки на основе молочной сыворотки / А.

- Н. Шевченко, А. К. Османян, М. И. Селионова // Птица и птицепродукты. – 2022. № 6. С. 28–31. DOI 10.30975/2073-4999-2022-24-6-28-31.
4. Шевченко, А. Н. Мясная продуктивность гусей при использовании в рационе биологически активной добавки АА-50 / А. Н. Шевченко, А. К. Османян, В. В. Малородов // Птицеводство. – 2023. № 1. С. 35–38. DOI: 10.33845/0033-3239-2023-72-1-35-38.
5. Баюров, Л. И. Добавки, влияющие на процессы пищеварения у молодняка мясных кур / Л. И. Баюров // Птицеводство. – 2018. № 8. С. 29–32. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36408232>
6. Киселев, А. Н. Новая кормовая добавка / А. Н. Киселев, М. В. Коренюга, В. В. Сабрекова // Птицеводство. – 2018. № 8. С. 49–50. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36408237>
7. Кормовая добавка нового поколения в рационе несушек / В. В. Мунгин [и др.] // Птицеводство. – 2018. № 9. С. 31–32. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36408246>
8. Эффективность применения кормовой добавки на основе рекомбинантного куриного гамма-интерферона в кормлении цыплят-бройлеров / Н. В. Тарлавин, В. В. Веретенников, Э. Д. Джавадов [и др.] // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2022. № 4 (21) С. 62–74. DOI: 10.17238/issn2541-8203.2022.4.62.
9. Тютрина, Л. Е. Эффективность скармливания минеральной смеси на основе местных нетрадиционных сырьевых источников в кормлении цыплят-бройлеров / Л. Е. Тютрина, Н. А. Табаков, Т. Ф. Лефлер // Птицеводство. – 2020. № 10. С. 46–50. DOI:10.36718/1819-4036-2020-10-143-149.
10. Обоснование введения в рацион животных комбинации сорбентов неорганической и органической природы при Т-2 токсикозе / Н. Н. Мишина, Э. И. Семенов, К. Х. Папуниди [и др.] // Ветеринарный врач. – 2019. № 2. С. 30–37. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=40923828>
11. Рафикова, Э. Р. Влияние микробиологического препарата ветом 21.77. на биохимические показатели крови цыплят-бройлеров / Э. Р. Рафиков, Г. А. Ноздрин // Ветеринария. – 2018. № 9. С. 50–53. <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=uzcvni>
12. Ферментированные гидролизаты из отходов переработки птицы в рационах бройлеров / В. И. Фисинин [и др.] // Птицеводство. – 2018. № 11. С. 20–22. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36511161>
13. Использование органических источников хрома в кормлении кур-несушек / С. И. Николаев, Н. М. Костомахин, И. Ю. Даниленко [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2021. №3 (188). С. 13–21. DOI: 10.33920/sel-05-2103-02.
14. Денисенко, Л. И. Применение пробиотической добавки в рационах ремонтного молодняка кур яичного кросса / Л. И. Денисенко // Ветеринария Кубани. – 2021. № 2. С. 32–33. DOI: 10.33861/2071-8020-2021-2-32-33.
15. Фитобиотик на защите иммунитета птицы / Г. Ю. Лаптев, Л. А. Ильина, Е. А. Ёылдырым [и др.] // Птицеводство. – 2019. № 7-8. С. 25–30. DOI: 10.33845/0033-3239-2019-68-78-25-30.
16. Эффективность применения фитобиотиков в птицеводстве / В. С. Буяров, В. И. Червонова, В. В. Меднова, И. И. Ильичева // Вестник аграрной науки. – 2020. – № 3 (84). С. 44–59. <https://sciup.org/jeffektivnost-primenenija-fitobiotikov-v-pticevodstve-obzor-147230720>

17. Кавтарашвили, А. Ш. Эффективность применения пробиотических кормовых добавок на основе спорообразующих бактерий рода *Bacillus* в рационе цыплят-бройлеров / А. Ш. Кавтарашвили, Е. Н. Новоторов, Д. В. Гладин // Птица и птицепродукты. – 2017. № 2. С. 35–38. DOI: 10.25687/1996-6733.prodanimbiol.2018.1.94-101.
18. Патент № 2774843 Способ получения кормовой добавки для выращивания цыплят бройлеров: № 2021125042: заявл. 23.08.2021: опубл. 23.06.2022 / А. Н. Шевченко, С. В. Свистунов; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина».

References

1. Application of feed additives with humic acids in poultry farming / K. V. Korsakov, A. A. Vasilev, S. P. Moskalenko [et al.] // Zootechniya. – 2018. No. 4. pp. 11-13.
2. Lenkova, T. N. Productivity of broilers, which were receiving zeolites in compound feed / T. N. Lenkova, T. A. Egorova, I. G. Sysoeva // Poultry farming – 2019. No. 5. pp. 26-31.
3. Shevchenko, A. N. Productivity and quality of broiler meat when using a dietary supplement based on whey in the diet / A. N. Shevchenko, A. K. Osmanian, M. I. Selionova // Poultry and chicken products. – 2022. No. 6. pp. 28-31. DOI 10.30975/2073-4999-2022-24-6-28-31.
4. Shevchenko, A. N. Meat productivity of geese when using the dietary supplement AA-50 in the diet / A. N. Shevchenko, A. K. Osmanian, V. V. Malorodov // Poultry farming. – 2023. No. 1. pp. 35-38.
5. Bayurov, L. I. Additives that affect the digestive processes of young meat chickens / L. I. Bayurov // Poultry farming. – 2018. No. 8. P. 29-32.
6. Kiselev, A. N. New feed additive / A. N. Kiselev, M. V. Korenyuga, V. V. Sabrekova // Poultry farming. – 2018. No. 8. P. 49-50.
7. Feed additive of the new generation in the diet of laying hens / V. V. Mungin [et al.] // Poultry farming. – 2018. No. 9. pp. 31-32.
8. The effectiveness of using a feed additive based on recombinant chicken gamma interferon in feeding broiler chickens / N.V. Tarlavin, V.V. Veretennikov, E.D. Dzhavadov [et al.] // Bulletin of Veterinary Pharmacology. – 2022. No. 4 (21) pp. 62-74.
9. Tyutrina, L. E. Efficiency of a mineral mixture feeding based on local non-traditional raw materials in feeding of broiler chickens / L. E. Tyutrina, N. A. Tabakov, T. F. Lefler // Poultry farming. – 2020. No. 10. pp. 46-50.
10. Rationale for introducing a combination of inorganic and organic sorbents into the diet of animals with T-2 toxicosis / N. N. Mishina, E. I. Semenov, K. Kh. Papunidi [et al.] // The Veterinarian. – 2019. No. 2. pp. 30-37.
11. Rafikova, E. R. Effect of microbiological preparation Vetom 21.77. on biochemical parameters of the blood of broiler chickens / E. R. Rafikova, G. A. Nozdrin // Veterinary Science. – 2018. No. 9. pp. 50-53.
12. Fermented hydrolysates from poultry processing waste in broiler diets / V. I. Fisinin [et al.] // Poultry farming. – 2018. No. 11. pp. 20-22.

13. Use of organic sources of chromium in feeding of laying hens / S. I. Nikolaev, N. M. Kostomakhin, I. Yu. Danilenko [et al.] // Feeding of agricultural animals and feed production. – 2021. No. 3 (188). pp. 13-21.
14. Denisenko, L. I. Use of probiotic supplements in the diets of replacement young chickens of egg-laying crosses / L. I. Denisenko // Veterinary Science of Kuban. – 2021. No. 2. pp. 32-33. DOI: 10.33861/2071-8020-2021-2-32-33.
15. Phytobiotic for the protection of poultry immunity / G. Yu. Laptev, L. A. Ilina, E. A. Iyldyrym [et al.] // Poultry farming. – 2019. No. 7-8. pp. 25-30.
16. Efficiency of using phytobiotics in poultry farming / V. S. Buyarov, V. I. Chervonova, V. V. Mednova, I. I. Ilicheva // Bulletin of Agrarian Science. – 2020. No. 3 (84). pp. 44-59.
17. Kavtarashvili, A. Sh. Efficiency of using probiotic feed additives based on spore-forming bacteria of the genus *Bacillus* in the diet of broiler chickens / A. Sh. Kavtarashvili, E. N. Novotorov, D. V. Gladin // Poultry and chicken products. – 2017. No. 2. pp. 35-38.
18. Patent No. 2774843 Method of obtaining a feed additive for raising broiler chickens: No. 2021125042: appl. 23.08.2021: publ. 23.06.2022 / A. N. Shevchenko, S. V. Svistunov; applicant Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin”.

Информация об авторах

Александр Николаевич Шевченко, кандидат ветеринарных наук, доцент, ФГБОУ ВО «Кубанский ГАУ», Краснодар, тел.: +79181752615, veterinary@kubsau.ru, ORCID 0000-0001-9691-6627.

Information about the authors

A. N. Shevchenko, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Kuban State Agrarian University”, Krasnodar, tel.: +79181752615, veterinary@kubsau.ru, ORCID 0000-0001-9691-6627.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Authors' contribution: All authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication. The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 12.10.2023; одобрена после рецензирования 20.10.2023; принята к публикации 17.12.2023.

The article was submitted 12.10.2023; approved after reviewing 20.10.2023; accepted for publication 17.12.2023.