



## СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

### AGRICULTURE

УДК 637.5.04

DOI: 10.30914/2411-9687-2022-8-4-367-375

#### ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МЯСА СВИНЕЙ ПРИ ДОБАВЛЕНИИ В РАЦИОН МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ «ПОЛИМИН»

А. Х. Волков<sup>1</sup>, Э. К. Папуниди<sup>1</sup>, С. Ю. Смоленцев<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана, г. Казань, Российская Федерация

<sup>2</sup>Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола, Российская Федерация

**Аннотация. Введение.** Зерновые корма, которые применяются в кормлении свиней, не способны обеспечить организм необходимым количеством витаминов и минеральных веществ. С этой целью применяют минеральные и витаминные добавки, а также премиксы. Во многих странах большое количество организаций выпускают кормовые добавки, которые содержат аминокислоты, витамины, минеральные элементы и многие другие биологические активные вещества. Большинство исследований отечественных и зарубежных ученых показывают, что кормовые добавки повышают продуктивность свиней и улучшают качество мяса. **Целью** данной работы явилось изучение влияния новой кормовой добавки «Полимин» на ветеринарно-санитарные показатели качества мяса свиней. **Материалы и методы.** Научно-производственный опыт был проведен на базе свиноводческого хозяйства на свиньях крупной белой породы, которые были разделены на 3 группы по 18 голов в каждой. Продолжительность опыта 131 день. Первая группа была контрольной. Вторая группа получала с основным рационом полимин 1,5 кг на 1 т корма. Третья группа получала полимин из расчета 3 кг на 1 т корма. После завершения опыта провели убой поросят по 5 голов из каждой группы. Ветеринарно-санитарную экспертизу продуктов убоя проводили согласно Правилам ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов. **Результаты и обсуждение.** Среднесуточный прирост поросят опытных групп был выше, по сравнению с контролем, на 10,2–13,64 %. Органолептический анализ туш свиней не выявил отличий между опытными и контрольными группами. При дегустационной оценке мяса установлено, что в опытных группах было улучшение внешнего вида, аромата, вкуса бульона. При проведении физико-химических исследований мяса установлено, что уровень водородных ионов (рН) в мясе опытных и контрольной групп через 24 часа был в пределах 5,44±0,30 – 5,51±0,12; реакция на пероксидазу – положительная, а с раствором сернистой меди – отрицательная. **Заключение.** Минеральная кормовая добавка для свиней «Полимин» не вызывает патологических изменений и улучшает качество продуктов убоя по органолептическим, физико-химическим и бактериологическим показателям, что соответствует требованиям ГОСТ для доброкачественного мяса.

**Ключевые слова:** свиньи, кормовая добавка, экспертиза, продукты убоя, качество, анализ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Волков А. Х., Папуниди Э. К., Смоленцев С. Ю. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса свиней при добавлении в рацион минеральной добавки «Полимин» // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2022. Т. 8. № 4. С. 367–375. DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2022-8-4-367-375>

VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION OF PIG MEAT WHEN ADDING  
THE MINERAL SUPPLEMENT POLYMIN TO THE DIETA. Kh. Volkov<sup>1</sup>, E. K. Papunidi<sup>1</sup>, S. Yu. Smolentsev<sup>2</sup><sup>1</sup>Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman, Kazan, Russian Federation<sup>2</sup>Mari State University, Yoshkar Ola, Russian Federation

**Abstract. Introduction.** Grain feeds that are used in feeding pigs are not able to provide the body with the necessary amount of vitamins and minerals. For this purpose, mineral and vitamin supplements, as well as premixes, are used. In many countries, a large number of organizations produce feed additives that contain amino acids, vitamins, mineral elements and many other biologically active substances. Most studies of domestic and foreign scientists show that feed additives increase the productivity of pigs and improve the quality of meat. **The purpose** of this work was to study the effect of the new feed additive Polymin on veterinary and sanitary indicators of the quality of pig meat. **Materials and methods.** Scientific and production experience was conducted on the basis of a pig farm on large white breed pigs, which were divided into 3 groups of 18 heads each. The duration of the experience was 131 days. The first group was the control. The second group received 1.5 kg of Polymin per 1 ton of feed with the main diet. The third group received Polymin at the rate of 3 kg per 1 ton of feed. After the completion of the experiment, 5 piglets from each group were slaughtered. Veterinary and sanitary examination of slaughter products was carried out according to the Rules of veterinary inspection of slaughter animals and veterinary and sanitary examination of meat and meat products. **Results and discussion.** The average daily growth of piglets of the experimental groups was 10.2–13.64 % higher compared to the control. Organoleptic analysis of pig carcasses revealed no differences between the experimental and control groups. During the tasting evaluation of the meat, it was found that in the experimental groups there was an improvement in the appearance, aroma, and taste of the broth. When conducting physico-chemical studies of meat, it was found that the level of hydrogen ions (pH) in the meat of the experimental and control groups after 24 hours was in the range of 5.44±0.30 – 5.51±0.12; the reaction to peroxidase was positive, and with a solution of copper sulfate was negative. **Conclusion.** The mineral feed additive for pigs Polymin does not cause pathological changes and improves the quality of slaughter products according to organoleptic, physico-chemical and bacteriological indicators, which meets the requirements of GOST for good-quality meat.

**Keywords:** pigs, feed additive, expertise, slaughter products, quality, analysis

The authors declare no conflict of interest.

**For citation:** Volkov A. Kh., Papunidi E. K., Smolentsev S. Yu. Veterinary and sanitary examination of pig meat when adding the mineral supplement Polymin to the diet. *Vestnik of the Mari State University. Chapter "Agriculture. Economics"*, 2022, vol. 8, no. 4, pp. 367–375. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2022-8-4-367-375>

## Введение

К числу животных, характеризующихся максимальной скороспелостью, относятся свиньи. Данное обстоятельство обуславливает роль свиноводства в обеспечении населения мясом, и одно из первых мест, которое занимает в мясном балансе России свинина [1].

Интенсивное животноводство предполагает отсутствие прямого контакта свиней с источником минеральных веществ в виде почвы. Условия содержания животных при интенсивном свиноводстве связаны с напряженным метаболизмом, высокой концентрацией, значительной обсемененностью микрофлорой, гиподинамией [2; 3].

В сопоставлении с прочими животными свиньи в большей степени подвержены внешним воздействиям со стороны таких факторов, как *вторичная микрофлора*, являющаяся условно патогенной, *корма*, *внешняя среда*. В этой связи актуализируется потребность в реализации мер биологического, гигиенического, ветеринарно-санитарного характера [4].

Вещества, позволяющие профилактировать заболевания, активизировать рост, повышать естественную сопротивляемость и продуктивность, многообразны и представлены кормовыми добавками, витаминами, ростовыми веществами, антибиотиками, адаптогенами, минеральными

веществами, гормонами, бактериальными и тканевыми препаратами, ферментами и другими [5; 6].

Существует комплекс факторов, связанных с целями применения, безвредностью, удобством, доступностью, определяющих выбор применяемого при обработке конкретного биогенного стимулятора. Требуется учитывать, что применение ряда веществ способно вести к снижению присущей мясу пищевой ценности. Также существуют вещества, остаточные количества которых в пищевых продуктах опасны для человеческого здоровья [7].

При этом продукция оценивается в ветеринарно-санитарном отношении не во всех случаях. Согласно существующим сведениям, применение ряда препаратов обуславливает только рост выхода, но не ведет к изменению качественных характеристик свинины [8].

Также имеются данные, согласно которым при введении ряда кормовых добавок в рацион присущие мясу физико-химические качества ухудшаются либо происходит сокращение привесов. Для того чтобы увеличивать рентабельность выращивания свиней, требуется обеспечивать организм животных питательными веществами и микроэлементами на научной основе.

Микроэлементы обеспечивают нормализацию обмена веществ, его стимулирование. Данные вещества участвуют в многообразных процессах биохимического характера [10].

Минеральное питание свиней имеет прямую связь с количеством и качеством продукции, уровнем кормовых затрат на единицу продукции, с сохранностью поросят, экономической эффективностью получения продукции. В ряде исследований доказано, что применение в качестве кормовой добавки хелатных соединений микроэлементов обеспечивает лучшую ассимиляцию металла, чем при введении его в рацион в неорганической или какой-либо другой форме, что в свою очередь способствует достижению более

высокой продуктивности у животных и снижению расхода кормов на единицу продукции [11].

Основоположником учения о хелатных комплексах биогенных металлов с различными биологическими соединениями является профессор Казанского ветеринарного института Х. Ш. Казаков. При этом почти во всех случаях показан положительный эффект от применения хелатных соединений микроэлементов в кормлении свиней, крупного рогатого скота, птицы. К настоящему времени накоплен фактический материал по применению хелатных комплексов биогенных металлов с различными биологическими соединениями для увеличения продуктивности, повышения переваримости корма и снижения себестоимости продукции свиней на откорме, но нет обстоятельных данных по ветеринарно-санитарной оценке получаемых продуктов убоя [12; 13].

**Цель работы:** дать научно обоснованную ветеринарно-санитарную оценку продуктов убоя свиней при добавлении в рацион полимина.

#### Материалы и методы

Работа выполнена в производственных условиях свинофермы. Животные содержались в типовых помещениях. В опытах использовали только здоровых животных. Опытные и контрольные группы свиней формировали по принципу аналогов с учетом возраста, породности, происхождения, направления продуктивности, живой массы и физиологического состояния организма. Содержание всех подопытных животных было групповым. В процессе откорма перегруппировок не производили.

Основная задача наших исследований заключалась в предубойном осмотре животных, получавших на протяжении длительного периода откорма изучаемую кормовую добавку, определении ветеринарно-санитарных показателей и послеубойной оценке продуктов убоя свиней (табл. 1).

Таблица 1 / Table 1

Схема опыта / Experiment scheme

Группы / Groups	Кол-во поросят, гол. / Number of piglets, heads	Продолжительность опыта, дней / Experiment duration, days	Условия кормления / Feeding conditions
1-я контрольная	18	131	Основной рацион (ОР)
2-я опытная	18	131	ОР+полимин 1,5 кг/т
3-я опытная	18	131	ОР+полимин 3 кг/т

Исследования крови проводили на автоматическом автоанализаторе COBAS MSHA производства Швейцарии, а также путем визуального подсчета форменных элементов в мазках с использованием общепринятых методик.

Послеубойный ветеринарно-санитарный осмотр органов и туш свиней проводили по общепринятой методике согласно «Правилам ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов» (1983) и в следующем порядке: осмотр кожного покрова туш, исследование видимых слизистых оболочек, определение степени обескровливания, осмотр головы, внутренних органов, туши.

### Результаты и обсуждение

Из таблицы 2 видно, что среднесуточный прирост живой массы свиней, получавших с

кормом полимин (2-я и 3-я опытные группы) превысил таковой в контрольной группе. Так, во 2-й опытной – на 10,2 %, в 3-й опытной на – 13,64 %. Среди биохимических показателей крови свиней с введением в их рацион полимина наблюдалась общая тенденция к возрастанию, за исключением альбуминов, снижение уровня которых было недостоверным. Достоверно в крови животных 2-й опытной группы увеличилось содержание общего белка и  $\alpha$ -глобулинов соответственно на 9,98 % и 8,16 %.

При повышении дозы скармливаемой добавки изменения изучаемых биохимических показателей были недостоверны. Снижение содержания общего белка, а также  $\beta$ - и  $\gamma$ -глобулинов может быть связано с более интенсивным их использованием свиньями 3-й опытной группы вследствие активизации белкового обмена (табл. 3).

Таблица 2 / Table 2

Живая масса и среднесуточные приросты откармливаемых свиней /  
Live weight and average daily gains of fattened pigs

Показатели / Indicators		Группы животных / Animal groups		
		1-я контр.	2-я опытн.	3-я опытн.
Средняя живая масса, кг	в начале опыта	47,0±0,41	46,5±0,39	47,2±0,28
	в конце опыта	102,8±1,85	108,0±2,13	110,6 ±1,75
Сохранность поголовья, %		100	100	100
Продолжительность опыта, дней		131	131	131
Прирост живой массы за опытный период, кг		55,8	61,5	63,4
Среднесуточный прирост живой массы	г/гол/сут	425,9±12,36	469,5±14,48	484±12,67
	% к контролю	100,00	110,2	113,64
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы	кг	5,5	5,0	4,8
	% к контролю	100	90,9	87,2

Таблица 3 / Table 3

Биохимические показатели крови / Biochemical blood values

Показатели / Values	Единицы измерения / Units of measurement	Группы животных / Animal groups		
		1-я контр.	2-я опытн.	3-я опытн.
1	2	3	4	5
Общий белок	г/л	82,20±2,21	90,40±2,68	83,00±0,62
	% к контролю	100,00	109,98	100,97
Альбумины	г/л	26,45±1,96	24,44±2,73	27,08±0,84
	% к контролю	100,00	92,4	102,38

Окончание табл. 3

1		2	3	4	5
Глобулины	α	г/л	18,85±0,54	22,42±0,58	21,17±1,09
		% к контролю	100,00	118,94	112,31
	β	г/л	10,06±0,58	12,64±0,64	10,18±0,22
		% к контролю	100,00	125,65	101,19
	γ	г/л	26,84±0,31	30,77±0,28	24,28±1,69
		% к контролю	100,00	114,64	90,46

Динамика морфологических показателей крови свиней, получавших белмин С, была недостоверной (табл. 4), лишь содержание гемоглобина

увеличилось на 7,56 % ( $P < 0,05$ ), что свидетельствует о некотором гемопоэтическом действии белмина С.

Таблица 4 / Table 4

Гематологические показатели крови / Hematological blood values

Показатели / Values		Группы животных / Animal groups		
		1-я контр.	2-я опытн.	3-я опытн.
Эритроциты	$10^6/\text{мм}^3$	6,94±0,34	6,89±0,29	7,86±0,34
	% к контролю	100,00	99,28	113,26
Гемоглобин	г/л	119,00±1,11	116,00±0,92	128,00±4,13
	% к контролю	100,00	97,48	107,56
Лейкоциты	$10^3/\text{мм}^3$	18,10±2,20	19,40±1,08	25,80±2,96
	% к контролю	100,00	107,18	142,54
Лимфоциты	%	58,50±2,84	58,70±2,12	51,00±3,73
	% к контролю	100,00	100,34	87,18

Анализ применительно к получавшим хелатные соединения микроэлементов свиньям такого параметра, как мясная продуктивность, сопровождался выявлением выхода субпродуктов и жира-сырца, выхода туши, а также массы – убойной и живой. Животные опытных групп продемонстрировали более значительные результаты по каждой из указанных характеристик.

В контроле результаты по массе парной туши составили 81,5±3,08 кг. Тогда как во 2-й и 3-й опытных группах результаты составили соответственно 89,7±4,49 и 98,7±2,39 кг (100,06; 120,4 процентов к результатам контроля).

В контроле результаты по убойному выходу составили 68,72±1,4 процента. В то время как во 2-й и 3-й опытных группах значения составили

72,29±0,7 и 69,75±2,58 (в отношении к контролю – 105,19; 101,49 процентов).

Выявлены находящиеся в рамках физиологической нормы результаты по массе субпродуктов (печень, легкие, селезенка, сердце, почки) в каждой из групп. Существенных отличий по результатам между контролем и опытными группами не выявлено.

Обескровленность охлажденных туш по прошествии суток с момента убоя являлась, согласно результатам исследований органолептического характера, хорошей.

Выявлено отсутствие изменений в лимфатических узлах; наличие сухой поверхности, бледно-розовой корочки подсыхания; блестящей и гладкой поверхности суставов; имеющих упругую

консистенцию плотных мышц, демонстрирующих незначительную влажность на разрезе; плотных, упругих сухожилий; цвета, соотносящегося с соответствующим видом животных; не имеющего постороннего запаха, имеющего белый – бледно-розовый цвет, эластичного и мягкого жира; присущего свежему свиному мясу запаха на разрезе и на поверхности.

Проба варкой позволила выявить наличие ароматного и прозрачного бульона с наличием крупных пятен жира.

При проведении органолептической оценки определяются параметры в виде характеристик бульона – аромата, прозрачности, цвета и внешнего вида поверхности туши, состояния, в котором находятся сухожилия, жир, консистенции, запаха, состояния мышц на разрезе.

При этом для определения присущих бульону и мясу вкусовых характеристик необходимо проводить дегустацию.

Установлено, что в сопоставлении с бульоном из мяса животных, относившихся к контролю, органолептические свойства, присущие бульону из мяса животных, которые получали белмин С, не отличаются.

При введении полимина в рацион в дозе три килограмма на тонну комбикорма обуславливает рост общей оценки качества, бульона, мяса (третья группа). Введение полимина вызывает рост характеристик бульона по наваристости, аромату и внешнему виду, а также ряда органолептических характеристик мяса – вкуса, аромата, внешнего вида.

Результат оценки значения рН мяса по результатам хранения в течение 15 суток при температуре в диапазоне от нуля до двух градусов Цельсия:  $5,9 \pm 3,4 - 5,84 \pm 0,3$ .

Санитарное состояние мяса было хорошим, значение концентрации водородных ионов соответствовало диапазону, допустимому для свежего, созревшего мяса.

Рост устойчивости мяса к хранению, наличие препятствий для развития микрофлоры были обусловлены за счет среды, являвшейся слабокислой. Таким образом, возможно неограниченное использование в пищевых целях полученного мяса.

В каждой из проб выявлена отрицательная реакция на продукты распада белков.

По прошествии указанного периода хранения не установлено наличие достоверных отличий

между контролем и опытными группами по количеству ЛЖК в двадцати пяти миллиграммах мышечной ткани ( $0,39 \pm 0,15 - 0,41 \pm 0,12$ ).

В каждой из проб мяса относившихся к опытными группам свиней выявлено наличие пероксидазы. Тогда как в контроле по прошествии 15 суток в 4-х пробах данный фермент не выявлен.

Соответственно, выявлено, что на протяжении 15 суток хранения сохранность продуктов убоя животных опытных групп была более высокой в сопоставлении с животными, относившимися к контролю.

Установлено отсутствие в опытных группах и в контроле микрофлоры при микроскопическом исследовании отпечатков лимфатических узлов, органов, глубоких слоев мышц. Наличие кокков в единичных количествах установлено лишь в отпечатках печени животных, входивших во 2-ю, 3-ю группы.

В контроле и опытных группах при изучении посевов из таких органов, как желчный пузырь, сердце, в посевах из мышц и лимфатических узлов, рост микроорганизмов не выявлен.

При этом выявлено наличие роста на кровяном агаре отдельных белых круглых колоний (зона гемолиза отсутствовала) при посевах из печени относившихся к опытным группам животных.

Выявлен рост в посевах из печени 2-х животных из второй и 3-х животных из третьей групп колоний, имевших кремовый и белый цвет, круглую форму, ровные края, выпуклую поверхность. Подобные колонии характерны для такого микроорганизма, как стафилококк. На основе микроскопии установлено, что соответствующие колонии образованы стафилококками (граммположительными).

Установлено, что зона гемолиза негемолитическими стафилококками при наличии штамма стафилококка, являющегося бета-гемолитическим, не образована.

Также выявлено, что коагуляция плазмы крови кролика указанными негемолитическими стафилококками не вызывалась.

Соответственно, стафилококки, выделенные из печени животных, не являются патогенными.

### Заключение

1. Введение полутора и трех килограммов полимина на тонну комбикорма в рацион свиней позволяет повысить на 10,24–13,64 процента среднесуточные приросты живой массы.

2. Предусмотренным ГОСТом требования туши свиней опытных групп соответствуют в полном объеме. Органолептические показатели туш при использовании полимина в рационах опытных свиней не меняются.

3. Бактериологическое исследование проб, взятых из внутренних органов и мышц животных, относившихся к контролю и опытным группам, не выявили наличия обсеменения микрофлорой условно патогенного, патогенного характера. Установлено наличие в ряде проб из печени стафилококков, не являвшихся патогенными.

4. Установлено наличие пероксидазы в каждой из проб, значение рН животных, относившихся к контролю и опытным группам (от  $5,47 \pm 0,32$  до

$5,9 \pm 0,34$ ) соотносится с допустимым для мяса, являющегося доброкачественным, созревшим.

5. По результатам хранения полутуш при температурах от нуля до двух градусов Цельсия на протяжении пятнадцати суток выявлено соответствие нормам для свежего мяса микробиологических, физико-химических и органолептических показателей.

Проведенное изучение системы связанных с ветеринарно-санитарной оценкой показателей в отношении продуктов убоя животных, рацион которых включал полимин (полтора и три килограмма на тонну комбикорма), позволило выявить, что данные продукты могут без ограничений выпускаться в реализацию.

1. Барихина М. Ю., Шацких Е. В. Влияние кормовой добавки Гидролактин на морфо-биохимические и инкубационные качества яиц кур-несушек // Аграрный вестник Урала. 2012. № 10–2 (105). С. 27–28. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-kormovoy-dobavki-gidrolaktiv-na-morfo-biohimicheskie-i-inkubatsionnye-kachestva-yaits-kur-nesushek> (дата обращения: 03.09.2022).

2. Барихина М. Ю., Шацких Е. В. «Гидролактин» в кормлении птицы кросса «Хайсекс Браун» // Аграрный вестник Урала. 2012. № 10–1 (102). С. 20–21. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gidrolaktiv-v-kormlenii-ptitsy-krossa-hayseks-braun> (дата обращения: 04.09.2022).

3. Каримова А. З. Влияние кормовой серы на товароведную оценку мяса цыплят-бройлеров // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 4 (54). С. 143–146. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24102341> (дата обращения: 04.09.2022).

4. Мотовилов К. Я. Использование кудюритов в рационах сельскохозяйственной птицы // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2017. № 8. С. 3–13. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29946289> (дата обращения: 04.09.2022).

5. Никитина И. А., Дежаткина С. В., Шаронина Н. В. Продуктивный эффект натуральной добавки в индейководстве // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 3 (43). С. 180–183. DOI: <https://doi.org/10.18286/1816-4501-2018-3-180-183>

6. Овсейчик Е. А. Выращивание цыплят-бройлеров с использованием иммуномодуляторов // Птицеводство. 2018. № 11–12. С. 41–42. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36511167> (дата обращения: 04.09.2022).

7. Слюсарь А. Выращивание бройлеров без антибиотиков // Комбикорма. 2020. № 10. С. 63.

8. Черноградская Н. М., Шарвадзе Р. Л., Краснощекова Т. А., Григорьев М. Ф., Григорьева А. И. Эффективность цеолита хонгурина при выращивании гусей в условиях Якутии // Международный научно-исследовательский журнал. 2020. № 5–1 (95). С. 134–137. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-tseolita-hongurina-pri-vyraschivanii-gusey-v-usloviyah-yakutii> (дата обращения: 03.09.2022).

9. Шпынова С. А., Ядрищенская О. А., Селина Т. В., Баранова Г. Х. Выращивание цыплят-бройлеров с использованием кормовой добавки на природной основе // Эффективное животноводство. 2018. № 4 (143). С. 74–75. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vyraschivanie-tsyplyat-broylerov-s-ispolzovaniem-kormovoy-dobavki-na-prirodnoy-osnove> (дата обращения: 03.09.2022).

10. Gracheva O. A., Gasanov A. S., Amirov D. R., Tamimdarov B. F., Mukhutdinova D. M., Smolentsev S. Yu., Strelnikova I. I., Izekeeva T. V. Study of the effect of different levels of arginine in feed on broiler chickens // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences. 2020. 11 (1). Pp. 908–912.

11. Gracheva O. A., Medetkhanov F. A., Mukhutdinova D. M., Galimzyanov I. G., Shageeva A. R., Amirov D. R., Tamimdarov B. F., Smolentsev S. Yu. Study of the chemical compatibility of two active substances and stability of their solution // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences. 2020. 11 (3). Pp. 4283–4287.

12. Smolentsev S. Yu., Matrosova L. E., Chekhodaridi F. N., Gadzaonov R. K., Kozyrev S. G., Gugkaeva M. S., Kornaeva A. K. Effectiveness of probiotics use in poultry farming // International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. 2020. 11 (1). Pp. 179–182.

*Статья поступила в редакцию 20.09.2022 г.; одобрена после рецензирования 12.10. 2022 г.; принята к публикации 07.11.2022 г.*

**Об авторах****Волков Али Харисович**

доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой ветеринарно-санитарной экспертизы, Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана (420029, Российская Федерация, г. Казань, ул. Сибирский Тракт, д. 35), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2366-8957>, [Smolentsev82@mail.ru](mailto:Smolentsev82@mail.ru)

**Папуниди Эллада Константиновна**

доктор биологических наук, профессор кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана (420029, Российская Федерация, г. Казань, ул. Сибирский Тракт, д. 35), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8030-7894>, [parunidi\\_kki@mail.ru](mailto:parunidi_kki@mail.ru)

**Смоленцев Сергей Юрьевич**

доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры технологии производства продукции животноводства, Марийский государственный университет (424000, Российская Федерация, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д. 1), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6086-1369>, [Smolentsev82@mail.ru](mailto:Smolentsev82@mail.ru)

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

1. Barikhina M. Yu., Shatskikh E. V. Vliyaniye kormovoi dobavki Gidrolaktiv na morfo-biokhimicheskie i inkubatsionnye kachestva yaits kur-nesushek [Effect of the feed additive Hydrolaktiv on morphological, biochemical and incubatory qualities of eggs of laying hens]. *Agrarnyi vestnik Urala = Agrarian Bulletin of the Urals*, 2012, no. 10–2 (105). pp. 27–28. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyaniye-kormovoy-dobavki-gidrolaktiv-na-morfo-biokhimicheskie-i-inkubatsionnye-kachestva-yaits-kur-nesushek> (accessed 03.09.2022). (In Russ.).
2. Barikhina M. Yu., Shatskikh E. V. “Gidrolaktiv” v kormlenii ptitsy krossa “Khaiseks Braun” [“Hydrolaktiv” in feeding poultry cross “Highsex Brown”]. *Agrarnyi vestnik Urala = Agrarian Bulletin of the Urals*, 2012, no. 10–1 (102), pp. 20–21. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/gidrolaktiv-v-kormlenii-ptitsy-krossa-hayseks-braun> (accessed 04.09.2022). (In Russ.).
3. Karimova A. Z. Vliyaniye kormovoi sery na tovarovednyuyu otsenku myasa tsyplyat-broilerov [Effect of feed sulfur on the commodity assessment of broiler-chickens meat]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Izvestia of Orenburg State Agrarian University*, 2015, no. (54), pp. 143–146. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24102341> (accessed 04.09.2022). (In Russ.).
4. Motovilov K. Ya. Ispol'zovanie kudyuritov v ratsionakh sel'skokhozyaistvennoi ptitsy [The use of cudyurites in the diets of poultry]. *Kormlenie sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh i kormoproizvodstvo = Feeding of Agricultural Animal and Feed Production*, 2017, no. 8, pp. 3–13. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29946289> (accessed 04.09.2022). (In Russ.).
5. Nikitina I. A., Diatkine S. V., Sharnina N. V. Produktivnyi effekt natural'noi dobavki v indeikovodstve [Productive effect of natural additive in turkey breeding]. *Vestnik Ul'yanovskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii = Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy*, 2018, no. 3 (43), pp. 180–183. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.18286/1816-4501-2018-3-180-183>
6. Ovseichik E. A. Vyrashchivaniye tsyplyat-broilerov s ispol'zovaniem immunomodulyatorov [The use of immunomodulators in broiler production]. *Ptitsevodstvo = Poultry Farming*, 2018, no. 11–12, pp. 41–42. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36511167> (accessed 04.09.2022). (In Russ.).
7. Slyusar A. Vyrashchivaniye broilerov bez antibiotikov [Growing broilers without antibiotics]. *Kombikorma = Compound Feed*, 2020, no. 10, p. 63. (In Russ.).
8. Chernogradskaya N. M., Sharvadze R. L., Krasnoshchekova T. A., Grigoriev M. F., Grigorieva A. I. Effektivnost' tseolita khongurina pri vyrashchivanii gusei v usloviyakh Yakutii [Efficiency of zeolite hongurina when growing a goose in the Yakutia]. *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal = International Research Journal*, 2020, no. 5–1 (95), pp. 134–137. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-tseolita-hongurina-pri-vyrashchivanii-gusey-v-usloviyah-yakutii> (accessed 03.09.2022). (In Russ.).
9. Shpynova S. A., Yadrishchenskaya O. A., Selina T. V., Baranova G. H. Vyrashchivaniye tsyplyat-broilerov s ispol'zovaniem kormovoi dobavki na prirodnoi osnove [Cultivation of broiler chickens with the use of feed additives based on natural materials]. *Effektivnoye zhivotnovodstvo = Efficient Animal Husbandry*, 2018, no. 4 (143), pp. 74–75. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/vyrashchivaniye-tsyplyat-broilerov-s-ispolzovaniem-kormovoy-dobavki-na-prirodnoy-osnove> (accessed 03.09.2022). (In Russ.).
10. Gracheva O. A., Gasanov A. S., Amirov D. R., Tamimdarov B. F., Mukhutdinova D. M., Smolentsev S. Yu., Strelnikova I. I., Izekeeva T. V. Study of the effect of different levels of arginine in feed on broiler chickens. *International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences*, 2020, 11 (1), pp. 908–912. (In Eng.).

11. Gracheva O. A., Medetkhanov F. A., Mukhutdinova D. M., Galimzyanov I. G., Shageeva A. R., Amirov D. R., Tamimdarov B. F., Smolentsev S. Yu. Study of the chemical compatibility of two active substances and stability of their solution. *International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences*, 2020, 11 (3), pp. 4283–4287. (In Eng.).

12. Smolentsev S. Yu., Matrosova L. E., Chekhodaridi F. N., Gadzaonov R. K., Kozyrev S. G., Gugkaeva M. S., Kornaeva A. K. Effectiveness of probiotics use in poultry farming. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 2020, 11 (1), pp. 179–182. (In Eng.).

*The article was submitted 20.09.2022; approved after reviewing 12.10.2022; accepted for publication 07.11.2022.*

#### **About the authors**

##### **Ali Kh. Volkov**

Ph. D. (Veterinary), Professor, Head of the Department of Veterinary and Sanitary Expertise, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman (35 Sibirskiy tract St, Kazan 420029, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2366-8957>, [Smolentsev82@mail.ru](mailto:Smolentsev82@mail.ru)

##### **Ellada K. Papunidi**

Dr. Sci. (Biology), Professor, Professor of the Department of Veterinary and Sanitary Expertise, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman (35 Sibirskiy tract St, Kazan 420029, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8030-7894>, [papynidi\\_kki@mail.ru](mailto:papynidi_kki@mail.ru)

##### **Sergey Yu. Smolentsev**

Dr. Sci. (Biology), Associate Professor, Professor of the Department of Livestock Production Technology, Mari State University (1 Lenin Sq., Yoshkar-Ola 424000, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6086-1369>, [Smolentsev82@mail.ru](mailto:Smolentsev82@mail.ru)

*All authors have read and approved the final manuscript.*