

УДК 636.5: 612.12.014.469

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-19-23>

Краткий обзор/Brief review

Бабин Г.Ю.¹,
Полуночкина Т.В.¹,
Дорофеева С.Г.¹,
Александрова С.С.²,
Мифтахутдинов А.В.³

¹ Группа компаний ВИК, Россия, Московская обл., Раменский г.о., д. Островцы, кв-л 30137, стр. 681

E-mail: polunochkina@vicgroup.ru

² НИИСХСЗ — филиал ТюмНЦ СО РАН,
E-mail: aleksandrova977@mail.ru

³ ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»
E-mail: nirugavm@mail.ru

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, НПВС, ПРОДАКТИВ®АЦИД SE, тепловой стресс, сохранение основных параметров кросса

Для цитирования: Бабин Г.Ю., Полуночкина Т.В., Дорофеева С.Г., Александрова С.С., Мифтахутдинов А.В. Сохранение продуктивности цыплят-бройлеров при экспериментальном тепловом стрессе. Аграрная наука. 2022; 355 (1): 19–23.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-19-23>

Конфликт интересов отсутствует

Grigory Y. Babin¹,
Tatiana V. Polunochkina¹,
Svetlana G. Dorofeeva¹,
Svetlana S. Alexandrova²,
Alevtin V. Miftakhutdinov³

¹ VIC Group, build/ 681, block 30137, Ostrovtsy village, Ramenskoye city district, Moscow region, Russia

E-mail: polunochkina@vicgroup.ru

² Research Institute of Agriculture SZ — branch of the Tyumen Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences,
E-mail: aleksandrova977@mail.ru

³ South Ural State Agrarian University
E-mail: nirugavm@mail.ru

Key words: broiler chickens, heat stress, temperature, NSAIDs, PRODAKTIV®ACIDSE, dynamics of live weight, digestibility coefficients, balance

For citation: Babin G.Y., Polunochkina T.V., Dorofeeva S.G. Alexandrova S.S. Miftakhutdinov A.V. Preservation of production indicators in broiler chickens under heat stress. Agrarian Science. 2022; 355 (1): 19–23. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-19-23>

There is no conflict of interests

Сохранение производственных показателей у цыплят-бройлеров в условиях теплового стресса

РЕЗЮМЕ

Сельскохозяйственная птица плохо приспособлена к высоким температурным показателям окружающей среды, чем больше масса тела и плотность содержания птицы, тем ярче выражены последствия теплового стресса. Избежать негативного влияния теплового стресса на физиологические показатели и здоровье птицы можно, применяя специфические и неспецифические препараты. Приведенные в статье исследования проведены по общепринятым методам. В результате было установлено, что в экспериментальных условиях при искусственно созданном тепловом стрессе цыплятам-бройлерам применение по схеме: НПВС с действующим веществом ацетилсалициловой кислотой и ПРОДАКТИВ®АЦИД SE способствует сохранению основных продуктивных показателей.

Preservation of production indicators in broiler chickens under heat stress

ABSTRACT

Poultry is poorly adapted to high temperature parameters of the environment, the greater the body weight and density of the poultry, the more pronounced the consequences of heat stress are. It is possible to avoid the negative effect of heat stress on the physiological parameters and health of poultry by using specific and non-specific drugs. The studies presented in the article were carried out according to generally accepted methods. As a result, it was found that under experimental conditions with artificially created heat stress for broiler chickens, the use according to the scheme: NSAIDs with the active ingredient acetylsalicylic acid and PRODAKTIV®ACIDSE promotes the preservation of the main productive indicators.

Поступила: 10 июня
Принята к публикации: 10 сентября

Received: 10 June
Accepted: 10 september

Введение

Быстрорастущая птица, такая как цыплята-бройлеры, не может противостоять тепловому стрессу. В случае повышения температуры окружающей среды птицам требуется больше энергии для поддержания температуры тела. В условиях теплового стресса метаболическое тепло увеличивается, и животное погибает от гипертермии. Во многих исследованиях, проведенных на птицах и других животных, сообщалось о значительном снижении потребления корма, прироста живой массы и эффективности корма. В стрессовых условиях приоритетом каждого живого организма является выживание, а не рост [1].

Тепловой стресс приносит огромный экономический ущерб птицеводческим хозяйствам [2]. Цыпленок может легко подвергнуться тепловому стрессу, если температура его тела повысится на один градус. Как только температура тела изменится, птица будет пытаться это компенсировать, и в большинстве случаев это будет отрицательно сказываться на продуктивности [3].

Проблема теплового стресса в птицеводческих предприятиях, учитывая плотность посадки, актуальна не только летом в условиях повышенных температур, связанных с погодными условиями, но и в любой другой период года. Тяжесть теплового стресса напрямую зависит от многих параметров: системы содержания птицы, влажности и скорости движения воздуха в птичнике, плотности посадки, физиологического состояния мышечной массы птицы. Чем больше мышечная масса и выше плотность посадки, тем птица сложнее переносит тепловой стресс [4].

Первое, что мы наблюдаем при тепловом стрессе — это увеличение соотношения воды к корму. Чрезмерно жаркие условия в птичнике оказывают влияние на проницаемость кишечника, что приводит к снижению потребления энергии и питательных веществ из корма.

При тепловом стрессе у птицы кишечный барьер нарушается из-за более низкой экспрессии белков плотных контактов, повреждения энтероцитов, и дисбаланса микробиома, что приводит к проблемам со здоровьем кишечника, таким как дисбактериоз и некротический энтерит [5].

Эффективным шагом в решении теплового стресса будет постоянный контроль температуры окружающей среды в птичнике, а при нарушении комфортных условий содержания птицы нужно быть готовым решить данную проблему по изменению ситуации в птичнике.

Чтобы не допустить данной ситуации среди птицепоголовья имеются рекомендации в жаркую погоду при выращивании цыплят-бройлеров использовать антипиретики — группу лекарственных средств, обладающих жаропонижающим действием (ацетилсалициловая кислота, ибупрофен и т.п.) [6]. Для вывода птицы из состояния термостресса и минимизации последствий, обеспечения на планируемом уровне производственных показателей, а в некоторых случаях и их улучшения, возможно добавление в корм антиоксидантов, бикарбоната натрия, электролитов, органических кислот, ферментных препаратов, аспирина, витаминных коктейлей [7]. Неотъемлемой частью недопущения теплового стресса у птицы служат и инженерно-технические решения.

При этом все возможные недостатки и пути их решения на каждом предприятии после тщательного аудита определяются индивидуально. Быстро все недостатки убрать не получится, поэтому необходимо решать проблему теплового стресса у птицы комплексно с учетом последовательного совместного применения НПВС с

другими средствами, что и послужило актуальности настоящего исследования.

Цель эксперимента: показать возможность сохранения производственных показателей у цыплят-бройлеров в условиях теплового стресса при введении в питьевую воду ацетилсалициловой кислоты и препарат ПРОДАКТИВ®АЦИД SE.

Материалы и методы

Научно-лабораторный эксперимент проводился в лаборатории НИИСХ Северного Зауралья — филиале Тюменского научного центра СО РАН на птице кросса «Арбор Айкрос+». Цыплята-бройлеры были распределены по принципу сбалансированных групп-аналогов в количестве 40 голов в каждой группе. Срок выращивания (эксперимента) птицы составил 34 дня. Птица содержалась в клетках, плотность посадки, фронт кормления и поения, параметры микроклимата во всех группах были одинаковыми. Учет кормов — ежедневный [8]. Температура воздуха в начале эксперимента составляла +33 °С с относительной влажностью воздуха 60–70%. Со второй недели выращивания птицы температуру постепенно снижали и доводили к 3-й неделе до 22 °С, с 4-й недели и до конца выращивания поддерживали дневную температуру 35 °С, ночную — 26 °С. Освещение с суточного до 21-дневного возраста — 24 часа в сутки с освещенностью на уровне кормушек и поилок 30–40 люкс, с 21-го по 34-й день — 12 часов в сутки. Плотность посадки птицы в опыте составляла 19 голов на 1 м².

Основной период эксперимента начался по достижении птицей средней живой массы 1680 г в возрасте 4 недель. В течение шести дней эксперимента, по достижении средней живой массы 2030 г, осуществляли нагрев помещения до 35 °С, с 8 до 18 часов и до окончания эксперимента. В это время птица опытной группы потребляла воду с препаратом, содержащий ацетилсалициловую кислоту в дозе 100 мг/кг живой массы, а в ночное время выпаивали ПРОДАКТИВ®АЦИД SE, в дозе, обеспечивающей рН воды 4. Взвешивание птицы проводилось 1 раз в неделю.

Препараты из группы НПВС (нестероидные противовоспалительные средства) на основе ацетилсалициловой кислоты обладают всеми необходимыми свойствами:

- жаропонижающим;
- противовоспалительным эффектом;
- снимают боль и лихорадку;
- происходит индукция белков теплового шока (доказано в тканях миокарда, бursы, тимуса и селезенки птиц);
- происходит ингибирование агрегации тромбоцитов и эритроцитов.

Совместно с НПВС рекомендуют применение препаратов, в состав которых входит метионин и L-карнитин. Оптимальное решение для снятия теплового стресса у птицы — это применение в рационе органических кислот и дополнительных витаминов, которые способны защитить птицу от патогенных микроорганизмов в критические периоды жары.

Предотвратить вредное воздействие стрессов на птицу можно комплексом органических кислот ПРОДАКТИВ®АЦИД SE, в составе:

- муравьиная кислота — не менее 61%,
- молочная кислота — не менее 8%,
- пропионовая кислота — не менее 5%,
- лимонная кислота — не менее 3%,
- уксусная кислота — не менее 2%.

Действие препарата очень широкое и разнообразное:

- санация систем линий поения, обеззараживание и растворение биопленок при дозировках, необходимых для создания pH в воде со значением в пределах 3,6–4,0;
- чрезвычайно эффективен против *Salmonella spp.* и других патогенов даже в малых дозировках;
- повышает продуктивность (улучшает конверсию, повышает привесы);
- улучшает общее состояние здоровья птицы.

В сочетании с ПРОДАКТИВ®АЦИД SE для усиления положительного эффекта используют ПРОДАКТИВ®ГЕПАТО (оптимальный состав: витамины В₁, В₂, В₆, В₁₂, бетаин, лизин, метионин, L-карнитин, инозитол (витамин В₈)). Уникальный состав кормовой добавки ПРОДАКТИВ®ГЕПАТО позволяет улучшить обмен веществ, белков и углеводов, а также препятствовать жировой инфильтрации печени. Он увеличивает устойчивость организма к инфекционным заболеваниям, понижает содержание холестерина в крови, укрепляет иммунную функцию организма, улучшает процессы пищеварения, оказывает благотворное воздействие на нервную систему, что способствует эффективному выходу птицы из состояния стресса. Метионин и L-карнитин, входящие в состав препарата, позволяют обеспечить стабильную усвояемость питательных веществ из корма в период воздействия на птицу теплового стресса, когда одним из слабых мест птицы становится кишечник (снижается усвояемость питательных веществ, в то время как потребность в них организма птицы значительно растет). Кормовая добавка обладает рядом дополнительных преимуществ:

- высокая стабильность раствора даже в жесткой воде;
- при применении улучшаются вкусовые качества мяса.

ПРОДАКТИВ®ГЕПАТО совместим с другими кормовыми добавками, лекарственными средствами и имеет приоритетную особенность — после применения мяса птицы можно использовать в пищевых целях без ограничений.

На основании представленных данных был произведен эксперимент на цыплятах-бройлерах в лабораторных условиях повышенной температуры в птичнике. В эксперимент были взяты препарат из группы НПВС — водорастворимый порошок ацетилсалициловой кислоты (750 мг/1 г) для орального применения — и ПРОДАКТИВ®АЦИД SE, содержащий: муравьиную кислоту — не менее 61%, молочную кислоту — не менее 8%, пропионовую кислоту — не менее 5%, лимонную кислоту — не менее 3%, уксусную кислоту — не менее 2%.

Схема проведения научно-лабораторного эксперимента приведена в таблице 1.

С целью определения переваримости питательных веществ рациона, а также изучения состояния азотистого и минерального обмена, определили коэффициенты переваримости комбикормов, баланс

азота, кальция и фосфора. Эксперимент провели групповым методом на 13 головах из группы цыплят-бройлеров в возрасте 4 недель по методикам, разработанным ВНИТИП (2000) [9]. По завершении эксперимента проведен контрольный убой и отбор проб мяса птицы групп опыта и контроля для химического анализа с целью выявления влияния антистрессовых веществ на мясную продуктивность — по методикам, описанным ВНИТИП [10].

Для контрольного убоя было отобрано по шесть цыплят-бройлеров (три курочки, три петушка) из группы контроля и опыта. Пробы мяса для химического анализа взяли из грудной мышцы. Химический анализ мяса провели в отделе лабораторно-аналитических исследований и технологии качества зерна НИИСХ Северного Зауралья — филиала ТюмНЦ СО РАН по общепринятым методикам [11].

Полученный в опытах цифровой материал подвергли биометрической обработке с использованием статистических методов. Разницу считали достоверной при $*P > 0,90$; $**P > 0,95$; $***P > 0,99$; $****P > 0,999$ [12].

Живая масса — основной показатель мясной продуктивности птицы. Характеризуется ростом и развитием мышечной, костной ткани и внутренних органов. Динамику живой массы изучали путем взвешивания птицы каждые семь дней по методике ВНИТИП [13]. Это основной признак, по которому определяют рост птицы.

Результаты исследований

В результате проведенного эксперимента среднесуточный прирост живой массы в основном периоде опыта оказался у цыплят-бройлеров опытной группы на 193 г (17%) выше, чем в контрольной группе (табл. 2).

Прирост живой массы оказался невысоким, так как в основном периоде опыта действовал сильный тепловой стресс, который отрицательно сказался на приросте. Расход комбикорма на килограмм прироста живой массы птицы в основном периоде опыта во всех группах был относительно высокий, поскольку из-за воздействия теплового стресса поедаемость кормов была низкая. Но в

Таблица 1. Схема научно-лабораторного эксперимента

Table 1. Scheme of a scientific laboratory experiment

Группа	Количество голов в группе	Условия опыта
Контрольная	40	Основной рацион (ОР) + выпойка чистой воды
Опытная	40	Основной рацион (ОР) + выпойка НПВС 100 мг/кг живой массы. На ночь ПРОДАКТИВ®АЦИД SE pH воды — 4

Таблица 2. Динамика живой массы цыплят-бройлеров в эксперименте

Table 2. Dynamics of live weight of broiler chickens in the experiment

Показатели	Живая масса на группу		
	контрольная группа	опытная группа	(разница в гр.) контроль и опытная группа
Живая валовая масса в 4 недели, г	66 866	67 490	624
Живая валовая масса в 5 недель, г	73 622	75 402	1780
Прирост живой массы за основной период опыта, г	6756	7912	1156
Среднесуточный прирост на группу, г	1126	1319	193
Среднесуточный прирост на голову, г	31,3	36,6	5,3

контрольной группе он был на 0,7 кг (15,21%) выше, чем в опытной группе (табл. 3).

Переваримость питательных веществ комбикормов — важный фактор эффективного использования кормов птицей, который во многом обуславливает себестоимость конечного продукта. Таким образом, переваримость питательных веществ комбикормов влияет на рентабельность производства продукции птицеводства. Коэффициенты переваримости комбикормов представлены в таблице 4.

Переваримость основных питательных веществ комбикорма у цыплят-бройлеров опытной группы была выше по показателям: клетчатка, сырой протеин, сухое вещество, жир, БЭВ, кальций, кроме безазотистых экстрактивных веществ, фосфор. Так, коэффициент переваримости сухого вещества у цыплят-бройлеров опытной группы был на 4,2% выше, чем в контрольной. Коэффициент переваримости сырого протеина, соответственно, на 5,1%, клетчатки — на 3,9%, жира — на 5,5%. Коэффициент переваримости БЭВ в опытной группе был выше, чем в контрольной, на 0,7%, кальция — на 6,4% и фосфора — на 1,2% меньше, чем в контрольной.

Для установления соотношения между количеством поступившего сырого протеина с кормом и выделенного с пометом рассчитали баланс протеина. Часть поступивших с кормом азотистых веществ выделяется с пометом, а также расходуются птицей на прирост и поддержание жизни. Результаты изучения баланса протеина у цыплят-бройлеров опытной группы представлены в таблице 5.

Баланс протеина у птицы был положительный. В мясе определено больше всего протеина у птицы опытной группы — на 104,9 г больше, чем контрольной. Использование корма от принятого на 5,1% эффективнее, чем в контроле (табл. 5).

Минеральные вещества обеспечивают в организме птицы поддержание осмотического давления и создают определенную среду, необходимую для различных физиологических процессов. Кальций и фосфор входят в состав костей, клеток и тканей, плазмы крови и всех биологических жидкостей. Фосфор входит в состав нуклеопротеидов, фосфопротеидов.

Баланс кальция у всех цыплят-бройлеров был положительный

Таблица 3. Потребление корма цыплятами-бройлерами

Table 3. Feed consumption of broiler chickens

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная	(разница) контроль и опытная группа
Расход комбикорма за основной период опыта, кг	31,1	30,8	–0,3
Расход комбикорма на килограмм прироста живой массы, кг	4,6	3,9	–0,7

Таблица 4. Коэффициенты переваримости питательных веществ, %

Table 4. Digestibility coefficients of nutrients, %

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная	(разница) контроль и опытная группа
Сухое вещество, %	66,3	70,5	4,2
Сырой протеин, %	78,9	84	5,1
Сырая клетчатка, %	16,6	20,5	3,9
Сырой жир, %	82,7	88,2	5,5
БЭВ, %	87,7	88,4	0,7
Кальций, %	54,9	61,3	6,4
Фосфор, %	33,6	32,4	–1,2

Таблица 5. Баланс протеина на группу за двое смежных суток

Table 5. Protein balance per group for two adjacent days

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная	(разница) контроль и опытная группа
Принято с кормом протеина, г	723,5	803,4	79,9
Выделено с пометом протеина, г	153	128	–25
Баланс ±	570,5	675,4	104,9
Использовано от принятого протеина, %	78,9	84	5,1

Таблица 6. Баланс кальция и фосфора

Table 6. The balance of calcium and phosphorus

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа	(Разница) контроль и опытная группа
Кальций (Ca)			
Принято с кормом (Ca), г	30,8	32,8	2
Выделено с пометом (Ca), г	13,9	12,7	–1,2
Баланс ±	16,9	20,1	3,2
Использовано от принятого (Ca), %	54,9	61,3	6,4
Фосфор (P)			
Принято с кормом (P), г	14,9	14,2	–0,7
Выделено с пометом (P), г	9,9	9,6	–0,3
Баланс ±	5	4,6	–0,4
Использовано от принятого (P), %	33,6	32,4	–1,2

(табл. 6). Птица опытной группы использовала кальций из комбикорма на 6,4% лучше, чем контрольной. Фосфора — на 1,2% было усвоено меньше, так же как и получено с комбикормом на 0,7%, было меньше выделено с пометом на 0,3%, чем в контрольной, и так же баланс составил меньше на 0,4%, чем в контрольной.

Вывод

Из приведенных данных при искусственно созданном тепловом стрессе цыплятам-бройлерам в экспериментальных условиях доказано, что применяя по схеме НПВС (ДВ — ацетилсалициловая кислота)

и ПРОДАКТИВ®АЦИД SE, можно сохранить основные технологические параметры кросса. В настоящее время к импортозамещающим препаратам на основе ацетилсалициловой кислоты относится препарат Паратерм®.

Таким образом, для снятия негативного влияния теплового стресса на физиологические показатели цыплят-бройлеров после 21-го дня жизни при превышении на +5 °С нормативной температуры в птичнике рекомендуем выпаивать птице днем препарат на основе ацетилсалициловой кислоты и в ночное время ПРОДАКТИВ®АЦИД SE в дозе 0,3 л/т питьевой воды при pH 4,0.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ali H. Nawaz1, Kwaku Amoah2, Qi Y. Leng1, Jia H. Zheng1, Wei L. Zhang1 and Li Zhang, Poultry Response to Heat Stress: Its Physiological, Metabolic, and Genetic Implications on Meat Production and Quality Including Strategies to Improve Broiler Production in a Warming World, *Front. Vet. Sci.*, 23 July 2021. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.699081>
2. Спиридонов Д.Н., Зевакова В.К., Аюбян А.В. Тепловой стресс птицы: доказанный путь снижения его влияния. Птица и птицепродукты. 2012. 40 с. [Spiridonov DN, Zevakova VK, Ayubyan AV. Teplovoi stress ptitsy: dokazannui put snigeniya ego vliyaniya. Ptitsa i ptitseprodykty. 2012. 40 p. (In Russ.)]
3. Явников Н.В., Стратегия борьбы с тепловым стрессом в птицеводстве, ж. Аграрная наука. 2020;(6): 25–28. [Yavnikov NV. Strategiya borby s teplovym stressom v ptitsevodstve, *Journal Agrarnaya nauka*. 2020;(6): 25–28 (In Russ.)]
4. Фисинин В.И., Мифтахутдинов А.В., Аносов Д.Е. Фармакологическая профилактика стресса у цыплят при дебикировании // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2015;(6): 50–53. [Fisinin VI, Miftakhutdinov AV, Anosov DE. Farmakologiskaya profilaktika stressa u tsyplyat pri debikirovaniy//Doklady Rossiyskoi Akademii sel'skohozaistvennykh nauk. 2015;(6): 50–53 (In Russ.)]
5. Головин В.В. Кормовые добавки «Кали йодистый» и мадуфор® при выращивании бройлеров в условиях теплового стресса // Автореферат. 2020. 11 с. [Golovin VV. Kormovye dobavki "Kali uydystyi" i madufor® pri vyrashevani broilerov v usloviyah teplovogo stressa // Avtoreferat. 2020. 11 p. (In Russ.)]
6. Карягин Д.В. Разработка способа повышения термотолерантности цыплят-бройлеров при напольном выращивании в условиях юга России. // Автореферат. Ставрополь. 2016. 40 с. [Karyagin DV. Razrabotka sposoba povysheniya termotolerantnosti tsyplyatah-broilerov pri napolnom vyrashevani v usloviyah uga Rossii// Avtoreferat. 2016. 40 p. (In Russ.)]
7. Маркин Ю.В., Спиридонов Д.Н., Зевакова В.К., Полунина С.В., Тепловой стресс: теория и практика. /ж. ПТИЦА и пти-

це ПРОДУКТЫ. 2011;(3): 39 [Markin UV, Spiridonov DN, Zevakova VK, Polunina SV. Teplovoi stress: teoriya i praktika, *Journal Ptitsa i pticeproducty*. 2011;(3): 39 (In Russ.)]

8. Егоров И.А., Манукян В.А., Ленкова Т.Н. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы. / Молекулярно-генетический метод определения микрофлоры кишечника. / Сергиев Посад: ВНИТИП. 2013. 52 с. [Egorov IA, Manukyan VA, Lenkova TN. Metodika provedeniya nauchnykh i proizvodstvennykh issledovaniy po kormleniu sel'skohozyastvennoi ptitsy. / Molekulyarno-geneticheskiy metod opredeleniya mikrofloru kishechnika. / Sergiev Posad: VNITIP. 2013. 52 p. (In Russ.)]

9. Имангулов Ш.А. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы. Сергиев посад: ВНИТИП. 2000. 35 с. [Imangulov HA. Metodika provedeniya nauchnykh i proizvodstvennykh issledovaniy po kormleniu sel'skohozyastvennoi ptitsy. Sergiev Posad: VNITIP. 2000. 35 p. (In Russ.)]

10. Лукашенко В.С. Методические рекомендации по проведению анатомической разделки тушек и органолептической оценке качества мяса и яиц сельскохозяйственной птицы и морфологии яиц. Сергиев Посад: ВНИТИП. 2004. 26 с. [Lukashenko VS. Metodicheskie rekomendatsii po provedeniu anatomicheskoi razdelki tushek i organolepticheskoi otsenke kachestva myasa i yaits sel'skohozyastvennoi ptitsy i morfologii yaits. Sergiev Posad: VNITIP. 2004. 26 p. (In Russ.)]

11. Лебедев П.Т., Усович А.Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных. - М.: Россельхозиздат, 1976. 389 с. [Lebedev PT, Usovich AT. Metodu issledovaniya kormov, organov i tkaneiivotnykh. - M.: Rossel'khizdat, 1976. 389 p. (In Russ.)]

12. StatSoft – Statistica

13. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. - М.: Колос, 1969. 256 с. [Plohin'skiy NA. Rukovodstvo po biometrii dlya zootehnikov. - M: Kolos, 1969. 256 p. (In Russ.)]

ОБ АВТОРАХ:

Бабин Григорий Юрьевич, ветеринарный врач-консультант департамента птицеводства, Группа компаний ВИК
Полуночкина Татьяна Владимировна, ведущий ветеринарный врач-консультант департамента птицеводства, Группа компаний ВИК
Дорофеева Светлана Глебовна, заместитель генерального директора по ветеринарии, кандидат ветеринарных наук, Группа компаний ВИК
Александрова Светлана Сергеевна, научный сотрудник отдела животноводства НИИСХСЗ — филиала ТюмНЦ СО РАН
Мифтахутдинов Алевтин Викторович, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой морфологии, физиологии и фармакологии ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»

ABOUT THE AUTHORS:

Babin Grigory Yuryevich, Consultant of the Poultry Department, VIC Group of Companies
Polunochkina Tatyana Vladimirovna, Leading Veterinarian Consultant of the Poultry Department, VIC Group of Companies
Dorofeeva Svetlana Glebovna, Deputy General Director for Veterinary Medicine, Candidate of Veterinary Sciences, VIC Group of Companies
Alexandrova Svetlana Sergeevna, Researcher of Research Institute of Agriculture of the Northern Trans Urals — branch of Tyumen Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences
Miftakhutdinov Alevtin Viktorovich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Morphology, Physiology and Pharmacology of the South Ural State Agrarian University