

Зоотехния и ветеринария

УДК 619:615.31:619:616-092.19:636.52/58

DOI: 10.31857/S2500262723010118, EDN: PESGKU

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ БИОРЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕУПЛОТНЕННОЙ ПОСАДКИ, ОТЯГОЩЕННОЙ ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Э.Р. Сайфульмулюков, кандидат ветеринарных наук, А.В. Мифтахутдинов, доктор биологических наук

*Южно-Уральский государственный аграрный университет,
457100, Челябинская обл., Троицк, ул. Ю.А. Гагарина, 13
E-mail: ernest_saif@mail.ru*

Исследование проводили с целью изучения эффективности применения фармакологических средств для сохранения биоресурсного потенциала цыплят-бройлеров в условиях переуплотненной посадки и высокой температуры окружающей среды. Птицу кросса «Ross 308» разделили на 2 группы. Плотность посадки составила в среднем $48,1 \pm 1,8$ кг/м², температура в птичниках $27,1 \pm 2,3$ °С. Выращивание и откорм осуществляли в течение 40 суток. В контрольной группе бройлерам фармакологические средства не применяли, в опытной за 6 суток до убоя использовали способ фармакокоррекции стрессов, который представлял собой 3 последовательных этапа: 1 этап подготовительный – обогащение рациона птицы метионином на 10 %, по сравнению с исходным уровнем; хлоридом калия в дозе 0,3 % и бетаином в дозе 10 % от общего объема кормов; 2 этап (повышающий термостабильность) – за 2 ч до максимально регистрируемых температур в птичнике с питьевой водой давали ацетилсалициловую кислоту в дозе 50...60 мг/кг массы тела; 3 этап компенсирующий – в вечернее время при снижении температур в птичнике до оптимальных выпаивали антистрессовый литийсодержащий водорастворимый комплекс, из расчета 195 мг на 1 кг массы тела. При использовании экспериментальной схемы отмечено снижение падежа птицы при транспортировке на 31,5 %, повышение сохранности до 94,4 %, увеличение доли тушек I сорта на 7,6 %. В сыворотке крови цыплят-бройлеров опытной группы отмечали значимое повышение общего белка на 17,1 %, холестерина – на 13,8 %, бета-липопротеидов – на 23,8 % и – кальция на 12,3 %. Мясо цыплят-бройлеров опытной группы превосходило контроль по содержанию белка на 1,08 %, тирозина – на 6,9 %, треонина – на 9,5, фенилаланина – на 15,0, лейцина и изолейцина – на 13,7 и гистидина – на 34,5 %.

THE EFFECTIVENESS OF THE COMPLEX USE OF PHARMACOLOGICAL AGENTS TO PRESERVE THE BIORESOURCE POTENTIAL OF BROILER CHICKENS IN CONDITIONS OF OVERCOMPACTED PLANTING AGGRAVATED BY HIGH AMBIENT TEMPERATURE

E.R. Saifulmulyukov, A.V. Miftakhutdinov

*South Ural State Agrarian University,
457100, Chelyabinskaya obl., Troitsk, ul. Yu.A. Gagarina, 13
E-mail: ernest_saif@mail.ru*

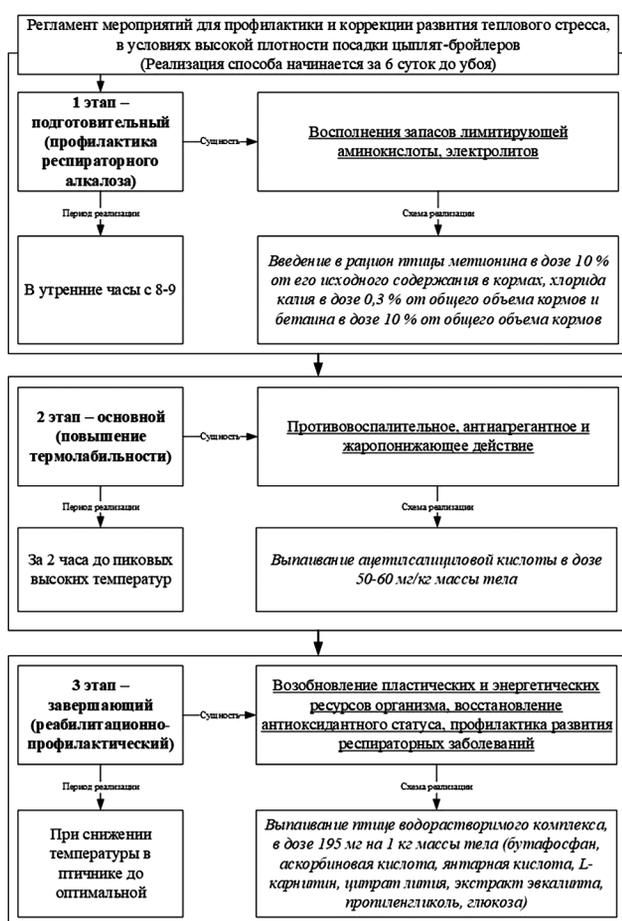
The aim of the work was to study the effectiveness of the use of pharmacological agents to preserve the bioresource potential of broiler chickens in conditions of overcrowded planting and high ambient temperature. The experimental bird of the Ross 308 cross was divided into 2 groups. The stocking density averaged 48.1 ± 1.8 kg/m², the temperature in poultry houses was 27.1 ± 2.3 °C. Growing and fattening of poultry was carried out for 40 days. In the control group, broilers were not treated with pharmacological agents; in the experimental group, 6 days before slaughter, the method of pharmacological stress correction was used, which consisted of 3 successive stages: 1 preparatory stage - enrichment of the poultry diet with methionine by 10% compared to its initial content; potassium chloride at a dose of 0.3% and betaine at a dose of 10% of the total feed; stage 2 (increasing thermal stability) - 2 hours before the maximum recorded temperatures in the house with drinking water, broilers were given acetylsalicylic acid at a dose of 50-60 mg/kg of body weight; Stage 3 - compensatory, the implementation of which began in the evening, at the time of the temperature drop in the poultry house to the optimum, and consisting in drinking a water-soluble complex, at the rate of 195 mg per 1 kg of body weight. When applying this scheme, a decrease in the mortality of poultry during transportation by 31.5%, an increase in safety to 94.4%, and an increase in the proportion of carcasses of the 1st grade by 7.6% were noted. In the blood serum of broiler chickens of the experimental group, there was a significant increase in total protein by 17.1%, cholesterol by 13.8%, beta-lipoproteins by 23.8% and calcium by 12.3%. The meat of broiler chickens of the experimental group exceeded the control in protein content by 1.08%, tyrosine by 6.9%, threonine by 9.5, phenylalanine by 15.0, leucine and isoleucine by 13.7 and histidine by 34.5%.

Ключевые слова: фармакологические средства, биоресурсный потенциал, цыплята-бройлеры, плотность посадки, тепловой стресс

Key words: pharmacological agents, bioresource potential, broiler chickens, stocking density, heat stress

Важная цель, которая стоит перед мясным промышленным птицеводством, – достижение высокой экономической эффективности. Она складывается из таких факторов, как продуктивность птицы, сохранность поголовья, максимальное снижение потерь при выращивании и откорме. Для обеспечения высокой экономической эффективности в промышленном птицеводстве специалисты постоянно работают над созданием и поддержанием необходимых условий содержания и кормления птицы.

Одновременно при выращивании мясной птицы создаются предпосылки для роста производственных рисков, к числу которых относится повышение плотности посадки [1]. Ее увеличение не только служит самостоятельным стресс-фактором, но и может способствовать развитию и других стрессов, особенно в период высокой температуры окружающей среды, в жаркое время года. Тепловая нагрузка в сочетании с переуплотненной посадкой, особенно сильно влияет на эффективность откорма птицы, поскольку достаточно тяжело регулируется доступными способами.



Регламент мероприятий, проводимых в опытной группе.

Норма посадки в промышленном птицеводстве рекомендуется в пределах 42,0...44,0 кг/м² (РД-АПК 1.10.05.04-13). Несомненно, с экономической точки зрения ее повышение оправдано, однако вместе с тем необходимо учитывать эпизоотическое состояние птичника и показатели микроклимата, которые не только будут снижать эффективность откорма птицы, но и могут привести к массовой гибели поголовья. Переуплотненная посадка способствует повышению температуры в птичнике на 20 % и микробной контаминации воздуха в 2 раза [2].

В таких экстремальных условиях птица теряет в весе, снижается потребление корма, возможен массовый падеж. Состояние птицы осложняется явлениями респираторного алкалоза [3], приводящего на фоне повышения микробной загрязненности к росту заболеваний различной этиологии. При развитии синдрома повышенной проницаемости кишечника [4], растет контаминация тушек микроорганизмами, ухудшается их качество развиваются пороки и дефекты [5]. Описанная картина усугубляется оксидативным стрессом [6].

Таким образом, стремление достичь высокой экономической эффективности и оборачиваемости вложенных средств может привести к формированию каскада стресс-факторов, на фоне которых будут регистрироваться значительные потери продуктивности и качества мяса. Экспериментальным путем, на основе опыта применения специальных фармакологических комплексов в промышленном птицеводстве [7, 8] был разработан новый способ фармакокоррекции стрессов.

В связи с изложенным, цель наших исследований – изучение эффективности применения фармакологических средств для сохранения биоресурсного потенциала цыплят-бройлеров в условиях переуплотненной посадки и высокой температуры окружающей среды.

Методика. Исследования проводили в условиях птицефабрики промышленного типа в летний период 2022 г., на птице кросса Ross 308, которую разделили на 2 группы: 94575 голов в контрольной и 94287 голов в опытной. Содержание клеточное, кормление соответствовало зоотехническим нормам, поение из nippleных поилок. Эксперимент осуществляли в условиях повышенной температуры окружающей среды в летнее время. Плотность посадки, в течение последних 6 суток до убоя составляла в среднем 48,1 ± 1,8 кг/м², температура в птичниках – 27,1 ± 2,3 °С. Выращивание и откорм птицы проводили в течение 40 суток. В контрольной группе бройлерам не давали фармакологических средств, а в опытной за 6 суток до убоя использовали способ фармакокоррекции стрессов, который заключался в корректировке рациона птицы и обогащении его метионином, хлоридом калия и бетаином, выпаивании с питьевой водой ацетилсалициловой кислоты и водорастворимого комплекса «СПАО-НС», включающего бутифосфан, аскорбиновую кислоту, янтарную кислоту, L-карнитин, цитрат лития, экстракт эвкалипта, пропиленгликоль, глюкозу, в дозе 195 мг на 1 кг массы тела (см. рисунок).

Перед убоем у птицы брали кровь из подкрыльцовой вены. Общий белок определяли рефрактометрическим методом, белковые фракции – турбидиметрическим методом, мочевину – уреазным фенолгипохлоритным методом, креатинин – по цветной реакции Яффе, глюкозу – глюкозооксидационным методом, общие липиды – по цветной реакции с сульфопосфотанилиновым реактивом, β-липопротеиды – по Бурштейну в модификации Виноградовой, холестерин – методом Илька, щелочную фосфатазу – методом Бодански, кальций – комплексометрическим методом по Уилкинсону, фосфор – фотометрическим методом с молибдатом аммония.

Содержание жира в мясе анализировали на автоматическом экстракторе жира «SER 148-6» по ГОСТ 23042-

Табл. 1. Результаты эксперимента в условиях птицефабрики промышленного типа

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа
Поголовье	94575	94287
Среднесуточный привес, г	53,00	58,41
Падеж:		
голов	10321	5267
кг	9055,60	3396,20
в том числе при транспортировке, гол		
голов	213	146
кг	427	318
Сохранность, %	89,03	94,37
Убой, гол	84254	89020
Предубойная масса, кг	189594	213263
Масса одной головы, кг	2,25	2,40
Тушка 1-го сорта		
кг	74682,23	96369,96
%	52,41	60,22
Тушка 2-го сорта		
кг	64818,99	61207,89
%	47,59	39,78

Табл. 2. Результаты биохимических исследований крови птицы ($X \pm S_x$; $n = 10$)

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа	p
Общий белок, г/л	32,68±1,03	38,26±1,89	0,037
Альбумины, %	43,04±2,48	43,50±2,70	0,701
Альфа-глобулины, %	20,06±1,36	18,29±0,99	0,276
Бетта-глобулины, %	13,17±0,97	13,19±1,49	0,748
Гамма-глобулины, %	23,71±1,99	25,04±3,10	0,898
Креатинин, Мкмоль/л	34,00±2,10	34,47±0,30	0,696
Мочевина, Ммоль/л	0,76±0,05	0,85±0,02	0,197
Глюкоза, Ммоль/л	9,55±0,50	10,57±0,38	0,109
Холестерин, Ммоль/л	3,41±0,13	3,88±0,09	0,024
Общие липиды, г/л	4,13±0,21	4,57±0,15	0,272
Бетта-липопротеиды, мг%	147,34±9,19	182,41±7,03	0,021
Щелочная фосфатаза, Е/л	1085,59±150,85	950,58±63,41	0,225
Кальций, Ммоль/л	3,29±0,14	3,69±0,04	0,054
Фосфор, Ммоль/л	2,38±0,09	2,31±0,08	0,607

2015, белка – с использованием автоматической системы определения содержания азота методом мокрого озоления с последующей перегонкой с водяным паром и титрованием по ГОСТ 25011-2017, влаги – методом высушивания в сушильном шкафу при температуре 150 ± 2 °C до постоянной массы по ГОСТ 9793-2016, золы – методом сухого озоления по ГОСТ 31727-2012, аминокислот – методом капиллярного электрофореза.

Массив полученных данных обрабатывали в пакете программ Statistica 12 с использованием непараметрического U-Критерия Манна-Уитни при уровне значимости $p = 0,05$.

Табл. 3. Химический состав мяса птицы ($X \pm S_x$; $n = 10$)

Массовая доля, %	Опытная группа	Контрольная группа	p
Влаги	76,14±0,30	74,88±0,38	0,005
Сырого протеина	22,80±0,27	23,87±0,47	0,005
Сырого жира	0,18±0,01	0,17±0,01	0,128
Сырой золы	1,38±0,05	1,35±0,06	0,575

Результаты и обсуждение. В опытной группе птицы в промышленных условиях среднесуточный привес был выше, чем в контрольной, на 10,2 % (табл. 1), сохранность за весь период выращивания – на 6,0 %, падеж – ниже на 49,0 % (5054 голов), в том числе на заключительном этапе, при транспортировке на 31,5 % (67 голов). На этапе убоя средняя масса одной головы в опытной группе была выше на 6,7 %, тушек 1 сорта получено больше на 7,6 %, по сравнению с контрольной.

Сохранность птицы при экстремальной тепловой нагрузке снижается по различным причинам, одной из которых может быть, например, тепловой коллапс [9]. Качество мяса, а, следовательно, и сортность тушек ухудшаются под влиянием процессов, развивающихся на фоне технологических стрессов, например, активной выработки кортикостерона, которая приводит к значительному катаболизму белков [10].

Дополнительное введение электролитов и ацетилсалициловой кислоты в рацион и питьевую воду может способствовать снижению температуры тела [11, 12], а добавки метионина и бетаина позволяют поддерживать функцию кишечника, тем самым оказывая положительное влияние на продуктивность [13] и качество тушек [14]. Витамин С приводит к снижению уровня кортикостерона [15], что, в свою очередь, улучшает качество продукции [16, 17].

В крови цыплят-бройлеров опытной группе под влиянием комплекса разработанных мер отмечено повышение содержания общего белка, по сравнению с контрольной, на 17,1 %, альбуминов – на 0,46 %, гамма-глобулинов – на 1,3 %, одновременно наблюдалось снижение альфа-глобулинов на 1,8 % (табл. 2). Содержание мочевины в крови птицы опытной группы возросло, по сравнению с контрольной, на 11,9 %, глюкозы – на 10,7 %, холестерина – на 13,8%, общих липидов – на 10,7 %, бетта-липопротеидов – на 23,8 %. Повышение уровня кальция в крови бройлеров опытной группы на 12,3 %, сопровождалось снижением фосфора и щелочной фосфатазы на 3,0 и 12,4 % соответственно.

Табл. 4. Аминокислотный состав мяса птицы, мг на 100 г мяса ($X \pm S_x$; $n = 10$)

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа	p
Аргинин	1170,00±26,83	1320,00±47,33	0,132
Лизин	1720,00±125,22	1883,33±90,48	0,394
Тирозин	680,00±53,67	726,67±27,33	0,026
Фенилаланин	925,00±263,86	1063,33±268,97	0,002
Гистидин	560,00±116,28	753,33±98,12	0,002
Лейцин, изолейцин (суммарно)	2225,00±174,41	2530,00±111,71	0,002
Метионин	600,00±62,61	803,33±105,96	0,132
Валин	770,00±44,72	910,00±38,99	0,132
Пролин	685,00±49,19	726,67±31,41	1,000
Треонин	965,00±76,03	1056,67±56,80	0,002
Аланин	1530,00±62,61	1760,00±96,75	0,132
Глицин	770,00±35,78	863,33±44,12	0,394

Высокая тепловая нагрузка влияет на уровень белка и кальция в крови, содержание которых снижается [18]. Поэтапная коррекция рациона и введение фармакологического комплекса в питьевую воду оказала стимулирующее влияние на белковый и липидный обмены, а также способствовало усвоению кальция.

В мясе птицы опытной группы наблюдали снижение массовой доли влаги, по сравнению с контрольной, на 1,25 % и повышение доли белка на 1,08 % (табл. 3). Уровень жира и золы снизился незначительно на 0,01 и 0,03 % соответственно.

Уровень аминокислот в мясе бройлеров опытной группы вырос, по отношению к контрольной, в пределах 6,1...9,5 % по пролину, тирозину, треонину и лизину, 12,1...18,2 % по глицину, аргинину, лейцину и изолейцину, аланину, фенилаланину и валину, 33,9...34,5 % по метионину и гистидину. Такие результаты свидетельствуют о накоплении аминокислот в мышечной ткани цыплят-бройлеров при коррекции рациона и введении фармакологического комплекса.

В целом влияние фармакологических средств на интенсивность белкового обмена в организме цыплят-бройлеров прослеживалось в сыворотке крови, содержании белка в мясе и уровне его биологической ценности, выраженной в содержании аминокислот. Реализация разработанного способа обеспечивала снижение негативного влияния на организм птицы превышения плотности посадки, при высокой температуре окружающей среды, путем комплексной поддержки обменных процессов и повышения термоллабильности организма.

Выводы. Применение при откорме птицы за 6 суток до убоя разработанной схемы позволило снизить падеж цыплят-бройлеров, в том числе на этапе транспортировки на 31,5 % и соответственно повысить сохранность

до 94,4 %. Комплексный подход к решению проблемы высокой аллостатической нагрузки способствовал повышению живой массы бройлеров на 6,7 %.

В сыворотке крови цыплят опытной группы значительно увеличилось содержание общего белка на 17,1 %, холестерина – на 13,8 %, бета-липопротеидов – на 23,8 % и кальция – на 12,3 %. Их мясо отличалось более высоким содержанием белка на 1,08 %, который накапливался в мышечной ткани. Биологическая ценность мяса птицы опытной группы возросла в результате повышения содержания тирозина на 6,9 %, треонина – на 9,5, фенилаланина – на 15,0, лейцина и изолейцина – на 13,7, гистидина – на 34,5 %.

Литература.

1. Микробиологические риски в промышленном птицеводстве и животноводстве / В. И. Фисинин, В. И. Трухачев, И. П. Салеева, и др. // *Сельскохозяйственная биология*. 2018. Т. 53. № 6. С. 1120-1130. doi 10.15389/agrobiology.2018.6.1120rus.
2. Урюпина Г.М. О влиянии уплотненной посадки на резистентность молодняка и кур-несушек // В сб. науч. тр. МВА: «Совершенствование технологических приемов повышения продуктивности и жизнеспособности с.-х. птицы и пушных зверей». М., 1981. С. 77-79.
3. Сурай П.Ф., Фотина Т.И. Физиологические механизмы развития теплового стресса в птицеводстве // *Качество и безопасность*. 2013. № 6. С. 54–61.
4. Фисинин В.И., Кавтаравили А.Ш. Тепловой стресс у птицы. Сообщение 1. Опасность, физиологические изменения в организме, признаки и проявления // *Сельскохозяйственная биология*. 2015. Т. 50. № 4. С. 431-443.
5. Горшиков В.В. Влияние плотности посадки на продуктивность цыплят-бройлеров // *Вестник АГАУ*. 2015. №6. С. 45-48.
6. Сурай П.Ф., Фисинин В.И. Природные антиоксиданты в эмбриогенезе кур и защита от стрессов в постнатальном развитии (обзор) // *Сельскохозяйственная биология*. 2013. №2. С. 3-18.
7. Коррекция развития теплового стресса у цыплят-бройлеров в комплексе ветеринарно-санитарных мероприятий, применяемых на птицефабрике промышленного типа / А. В. Мифтахутдинов, Э. Р. Сайфульмулюков, С. Г. Дорофеева и др. // *Аграрная наука*. 2022. № 7-8. С. 49-54. doi 10.32634/0869-8155-2022-361-7-8-44-54.
8. Мифтахутдинов А. В., Сайфульмулюков Э. Р., Пономарева Т. А. Тепловой и транспортный стресс в промышленном птицеводстве: проблемы и решение // *Российская сельскохозяйственная наука*. 2022. № 4. С. 60-65. doi 10.31857/S2500262722040111.
9. Биохимический профиль крови и химический состав мяса птицы в условиях развития транспортно-го и теплового стрессов у цыплят-бройлеров на фоне применения фармакологических средств / Э. Р. Сайфульмулюков, А. В. Мифтахутдинов, Е. А. Ноговицина и др. // *АПК России*. – 2022. – Т. 29. – № 1. – С. 78-82.
10. Dexamethasone alters the expression of genes related to the growth of skeletal muscle in chickens (*Gallus gallus domesticus*) / Z. G. Song, X. H. Zhang, L. X. Zhu et al. // *J. Mol. Endocrinol.* 2011. Vol. 46. P. 217-225.
11. Improving appearance and microbiologic quality of broiler carcasses with an allostatic modulator / M.E. Rubio-Garcia, M.S. Rubio-Lozano, E. Ponce-Alquicira et al. // *Poultry Science*. 2015. Vol. 94. P.1957-1963.
12. Borges A., Maiorka A., Silva A. Fisiologia do estresse calórico e a utilização de eletrólitos em frangos de corte. *Ciência Rural*. 2003. Vol. 33. P. 975. doi 10.1590/S0103-84782003000500028.
13. Heat stress effect on the intestinal epithelial function of broilers fed methionine supplementation / A.P. Vesco, A.D. Khatlab, T.P. Santana et al. // *Livestock Science*. 2020. Vol. 240. P. 104152.
14. Ratriyanto A. Mosenthin R. Osmoregulatory function of betaine in alleviating heat stress in poultry // *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. (Berl.)* 2018, Vol. 102. P. 1634-1650.
15. Attia Y.A., Hassan R.A., Qota E.M. Recovery from adverse effects of heat stress on slow-growing chicks in the tropics, effect of ascorbic acid and different levels of betaine // *Trop. Anim. Health Prod.* 2009. Vol. 41. P. 807-818.
16. Laying performance, digestibility and plasma hormones in laying hens exposed to chronic heat stress as affected by betaine, vitamin C, and/or vitamin E supplementation / Y.A. Attia, E.H. Aelh, A.A. Abedalla, et al. // *Springer Plus*. 2016. Vol. 5. P. 1619.
17. Orayaga K.T., Oluremi O.I.A., Adenkola A.Y. Effect of water soaking of sweet orange (*Citrus sinensis*) fruit peels on haematology, carcass yield and internal organs of finisher broiler chickens. // *J. Anim. Health Prod.* 2016. Vol. 4. № 3, P. 65-71.
18. Электролиты в кормлении птицы / С.А. Борхес, Дж.П. Де Оливейра, А.В. Фишер Да Сильван и др. // *Zootecnica International*. 2014. № 11. С. 26-34.

Поступила в редакцию 30.11.2022
После доработки 18.12.2022
Принята к публикации 10.01.2023