

УДК 636.5.033.636.087.72+612.015.3

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-356-2-47-53>

Оригинальное исследование/Original research

Вяйзенен Г.Н.¹,
 Разаев С.В.¹,
 Попова Н.В.¹,
 Головей В.В.¹,
 Вяйзенен А.Г.¹,
 Барашков А.Е.²,
 Алдарова Е.В.²

¹ ФГБОУ ВО «Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого», 173003, г. Великий Новгород, ул. Санкт-Петербургская, 41

E-mail: Vyayzenen@novsu.ru

² Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», 195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29

Ключевые слова: комбикорма, бройлеры, выращивание, лазер, аэроионизаторы, аминокислоты, мука плодов шиповника, живая масса, конверсия, биохимия крови

Для цитирования: Вяйзенен Г.Н., Разаев С.В., Попова Н.В., Головей В.В., Вяйзенен А.Г., Барашков А.Е., Алдарова Е.В. Биотехнические методы повышения продуктивности и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров кросса Росс 508. *Аграрная наука*. 2022; 356 (2): 47–53.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-356-2-47-53>

Конфликт интересов отсутствует

Gennady N. Vyayzenen¹,
 Sergei V. Razaev¹,
 Natalya V. Popova¹,
 Valentin V. Golovey¹,
 Anna G. Vyayzenen¹,
 Alexander E. Barashkov²,
 Evgenia V. Aldarova²

¹ FGBOU VO "Novgorod State University named after Yaroslav the Wise" 173003 Veliky Novgorod, st. St. Petersburgskaya, 41

E-mail: Vyayzenen@novsu.ru

² Peter the Great St.-Petersburg Polytechnic University, 195251, Sankt-Peterburg, Polytechnicheskaya, 29

Key words: compound feed, broilers, growing, laser, aeroionizers, amino acids, rosehip flour, live weight, conversion, blood biochemistry

For citation: Vyayzenen G.N., Razaev S.V., Popova N.V., Golovey V.V., Vyayzenen A.G., Barashkov A.E., Aldarova E.V. Biotechnical methods for increasing productivity and blood biochemical parameters of broiler chickens of the Ross 508 cross. *Agrarian Science*. 2022; 356 (2): 47–53. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-356-2-47-53>

There is no conflict of interests

Биотехнические методы повышения продуктивности и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров кросса Росс 508

РЕЗЮМЕ

Актуальность. В статье рассмотрены возможности использования аминокислот (глицина, метионина, глутаминовой кислоты) и муки плодов шиповника, пропущенных через луч лазера в смонтированном модуляторе (пространственного), в качестве биокорректоров. Аэроионизация воздуха проводилась при последующем НИЛИ. Среди факторов, определяющих выход из сложившихся ситуаций на региональном уровне, необходимо отметить биотехнический метод воздействия на организм бройлеров кросса Росс 508 шотландской фирмы (Ross Breeders Ltd New bridge Scotland). Их использование улучшило состояние углеводного, белкового, жирового, аминокислотного и витаминного обмена, вызвало в организме функциональную активацию пищеварительной системы, наряду с повышением ферментных, иммунных и гормональных систем позволило полнее реализовывать уровень мясной продуктивности, улучшить некоторые биохимические показатели крови.

Результаты. Биотехнические методы (АИ, НИЛИ, мука плодов шиповника) воздействия на организм цыплят-бройлеров позволяют экономно расходовать комбикорма, стимулируют рост и развитие, увеличение их живой массы с недельного возраста. В связи с использованием биотехнических методов на организм птицы улучшились некоторые биохимические показатели крови.

Biotechnical methods for increasing productivity and blood biochemical parameters of broiler chickens of the Ross 508 cross

ABSTRACT

Relevance. The article discusses the possibilities of using amino acids (glycine, methionine, glutamic acid) and rosehip flour, passed through a laser beam in a mounted (spatial) modulator, as biocorrectors. Air ionization was carried out during the subsequent LLLT. Among the factors that determine the way out of the current situations at the regional level, it is necessary to note the biotechnical method of influencing the organism of broilers of the Ross 508 cross of the Scottish company (Ross Breeders Ltd New bridge Scotland). Their use improved the state of carbohydrate, protein, fat, amino acid and vitamin metabolism, caused functional activation of the digestive system in it, along with an increase in enzyme, immune and hormonal systems, it made it possible to more fully realize the level of meat productivity, improve some biochemical blood parameters.

Results. Biotechnical methods (AI, LILI, rosehip flour) of influence on the organism of broiler chickens make it possible to economically use compound feed, stimulate growth and development, and increase their live weight from one week of age. In connection with the use of biotechnical methods on the body of the bird, some biochemical parameters of the blood have improved.

Поступила: 15 ноября
 Принята к публикации: 9 марта

Received: 15 November
 Accepted: 9 March

Введение

В настоящее время очень актуально внедрение передовых технологий выращивания цыплят-бройлеров для получения экологически чистой и безопасной мясной продукции, что, несомненно, призвано повысить продовольственную безопасность страны в будущем при внедрении в крупных и средних хозяйствах этих технологий. Целью научных исследований было изучение биотехнических методов повышения продуктивности цыплят-бройлеров кросса Росс 508 при крупноклеточном способе содержания. Для достижения цели были определены задачи выявления особенностей развития мясных цыплят и динамики их роста и развития под воздействием аэроионизаторов и НИЛИ на организм с целью получения дополнительной живой массы при полнорационном кормлении всех групп исследуемых цыплят.

Методика

Потребление полнорационных комбикормов учитывалось по их потреблению и остаткам. Для выполнения поставленных задач исследований проведено пять научно-хозяйственных и физиологических опытов, контрольных убоев в соответствии со схемой (табл. 1), рекомендациям ВНИТИП, производителя кросса бройлера.

Смена полнорационных кормов проводилась трижды за все периоды выращивания и откорма цыплят-бройлеров в соответствии с производственной программой птицефабрики и комбикормовых предприятий. Рационы разрабатывались по нормам ВНИТИП, которые балансировались с учетом возраста по основным питательным и биологически активным веществам, и обменной энергии.

Технологические параметры (световой, температурный и влажностный режимы, интенсивность воздухообмена, фронт кормления и поения, плотность посадки) выполнялись по рекомендациям производителя кросса Росс 508 шотландской фирмы (Ross Breeders Ltd New bridge Scotland). [1–3]

В исследованиях применялись мобильные отечественные аэроионизаторы Ан-1 производства Калужского медико-технического лазерного центра Лазерной академии наук РФ с концентрацией легких аэроионов отрицательной полярности (на расстоянии $1,0 \pm 0,2$ м) $50 \cdot 10^3$ – $50 \cdot 10^3$ ион/см³.

Экспозиция аэроионизации составляла по 5 минут. Аэроионизатор (АИ) предназначен для получения отрицательных аэроионов кислорода воздуха, что позволяет непрерывно поддерживать в обитаемых помещениях аэроионный комфорт с концентрацией легких аэроионов в пределах санитарных норм.

Продолжительность непрерывной аэроионизации составляет 12 часов, максимальная площадь для аэроионизации одним аппаратом (изделием) — 25 м², напряжения питания от сети $-50 \pm 1,0$ – 220 ± 22 в, частота $50 \pm 1,0$ Гц, потребляемая мощность — 5,0 Вт, не более, масса — 10 кг, условия эксплуатации — от +10 до +35 °С, относительная влажность при +25 °С — 80%. По электробезопасности данное изделие соответствует требованиям ГОСТа Р МЭК 335-1 и выполнено по II классу защиты.

Не рекомендуется дотрагиваться до иголок при работающем изделии, а также в течение 15 минут после его выключения, ставить изделие ближе 0,5 м от включенных в сеть электрических приборов или заземленных металлических предметов (например, люстр, светиль-

ников, отопительных батарей, электро-, радиоаппаратуры). Необходимая концентрация аэроионов достигается через 10 минут после включения изделия в сеть 220 В. (руководство по эксплуатации аэроионизатора Ан-1 (МВРИ.632624.003РЭ), NPOCCRU.ME.B01.306.).

Аэроионизаторы потолочные (их 4) расположены равномерно друг от друга на расстоянии 3,0 м, в зале цеха вылупления цыплят и их ожидания — не менее 1,5–2,0 м от вспомогательного персонала и самих цыплят (в секциях). Аэроионизаторы потолочные различных режимов (2, 3) работают эффективно под углом 30°.

Аэроионизаторы мобильные при аналогичных параметрах их работы в залах корпуса расположены на расстоянии не менее 1,0 м до птицы с экспозицией 5 минут.

Воздействие НИЛИ на область груди осуществлялось лазером «Узор 2к-Супер» при минимальных параметрах работы (мощность импульса 3 Вт, частота импульсов 80 Гц, длина волны 0,89 мкм, экспозиция 15 с и 30 с). Использованы биологические активные вещества (аминокислоты: глицин, метионин и глутаминовая кислота) и мука плодов шиповника, подвергнутые лазерному излучению через модулятор пространственный (МП).

В сыворотке крови определяли содержание общего белка биуретовым методом. Активность ферментов переаминирования аспаратаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ), соответственно, UV- и УФ-методом. Определение активности щелочной фосфатазы — кинетическим оптимизированным тестом [4, 8, 9].

Содержание сахара глицеридов и холестерина — ферментативным колометрическим тестом (соответственно, GOD-PAP, GPO-PAP и CHOD-PAP). Определение креатинина и мочевины — кинетическим методом, соответственно, ЯФФЕ- и UV-тестом. Уровень общего билирубина — методом Волтерса и Герарда. Исследования по определению воздействия НИЛИ на организм цыплят-бройлеров проводились с учетом санитарных норм и правил устройства и эксплуатации лазеров (М.: Информационно-издательский Центр Госкомсанэпиднадзора России, 1993) и требований ГОСТа 12.1.040-83 «Лазерная безопасность» и Методических рекомендаций «Применение лазерного терапевтического аппарата».

Цифровой материал обработан по стандартным программам вариационной статистики с определением критерия достоверности Стьюдента [10].

Результаты

При производстве полнорационных комбикормов BR1, BR2, и BR3 включены следующие ингредиенты: зерно пшеницы, шрот соевый, шрот подсолнечниковый, масло подсолнечное, мука рыбная, мука мясокостная из отходов при убойе птицы, мука известняковая, соль поваренная, аминокислоты. Производство комбикормов осуществлялось на основе зерна пшеницы для выращивания цыплят-бройлеров в зависимости от их возраста: BR1 — от 0 до 10 суток в начальный (стартовый) период, BR2 — от 11 до 24 суток в период выращивания (ростовой) и BR3 — от 25 до 37 суток и завершающий (финишный) период. Данные полнорационные комбикорма производства Ross Breeders Ltd New bridge Scotland (Шотландия) выполнены (приготовлены) на экспандере немецкой фирмы. Экспандирование комбикормов по сравнению с экструзией способствует улучшению вкусовых качеств, поедаемости их и сохранности, водо- и жирорастворимых витаминов от 92 до 95% и изучаемых аминокислот от 90 до 93%.

Таблица 1. Схема научно-хозяйственных опытов

Table 1. Scheme of scientific and economic experiments

Опыт	Группа цыплят-бройлеров	Условия выращивания и кормления	Факторы воздействия			
			АИ* аэроионизация (ежедневно), мин	НИЛИ** (ежедневно)		
1	Контрольная (общая)	ОР (основной рацион BR1, BR2, BR3, вода питьевая)	-	-	-	-
	I опытная	ОР	5	-	-	-
	II опытная	ОР	-	30	80	3
2	I опытная	ОР+НИЛИ через МП*** с глицином	5	15	80	3
	II опытная	ОР+НИЛИ МП с глицином	5	30	80	3
3	I опытная	ОР+НИЛИ через МП с глутаминовой кислотой	5	15	80	3
	II опытная	ОР+НИЛИ через МП с глутаминовой кислотой	5	30	80	3
4	I опытная	ОР+НИЛИ МП с метионином	5	15	80	3
	II опытная	ОР+НИЛИ МП с метионином	5	30	80	3
5	I опытная	ОР+НИЛИ через МП с мукой шиповника	5	15	80	3
	II опытная	ОР+НИЛИ через МП с мукой шиповника	5	30	80	3

*АИ — аэроионизация, **НИЛИ — низкоинтенсивное лазерное излучение, ***МП — модулятор пространственный.

В основные показатели, характеризующие полноценность кормления их, включены все необходимые для организма органические вещества, обменная энергия, минеральные макро- и микроэлементы, аминокислоты, витамины водо- и жирорастворимые и линолевая кислота в соответствии с нормами кормления ВНИТИП и производителя кросса Росс 508 и рекомендациями Министерства и Департамента сельского хозяйства Соединенного Королевства (Шотландия).

Соотношение «сырой протеин — сырой жир» в комбикормах колебалось от 4,3:1 до 5,8:1 в зависимости от вида и количеств применяемых ингредиентов. Минимальный показатель в них отмечен при скормливании комбикорма BR2, а BR1 и BR3 он составил, соответственно, 5,8:1 и 5,6:1.

В завершающий период откорма бройлеров соотношение Са:Р (усвояемый) в комбикорме BR3 составило 2,1:1, в начальный период (6–10 суток) в BR1 — 2,0:1 и в период выращивания (11–24 суток) BR2 — 1,9. Соотношение На:К за счет используемых ингредиентов комбикормов и соли поваренной способствовало получению необходимой величины данного показателя — от 0,2:1 до 0,3:1. Концентрация обменной энергии в 100 г комбикормов колебалась от 1,32 МДж в BR1 до 1,29 МДж в BR2 и до 1,26 МДж в BR3, т. е. она несколько снижалась при увеличении возраста и живой массы бройлеров, однако соответствовала нормативному показателю. На долю сырого протеина приходилось, соответственно, 22,06%, 20,93% и 19,62%. В 100 г комбикормов содержалось 1,00 мг/кг йода, 0,15 мг/кг селена, 12500 МЕ/кг витамина А (ретинола).

В период откорма бройлеров в возрасте 25–37 суток соотношение между водо- и жирорастворимыми витаминами и обменной энергией в комбикормах имело тенденцию к снижению по сравнению с остальными

возрастными периодами. В указанный период отмечалось, напротив, увеличение соотношения «витамин А — витамин В₄» до 25,0:1, в то время как остальные периоды оно ниже и составляло 20,8–22,3:1. Аналогичная тенденция прослеживалась и по такому показателю, как соотношение «витамин В₁₂ — витамин В₉» в комбикормах, равное 7,3:1 против 2,4–6,6:1 в остальные сроки их выращивания.

В связи с этим содержание витаминов в комбикормах необходимо контролировать с учетом концентрации в них обменной энергии.

Нетрадиционный метод применения аминокислот при выращивании цыплят-бройлеров

Для увеличения ассортимента нетрадиционных кормовых продуктов и кормовых добавок и снижения дефицита сырого протеина, аминокислот и витаминов целесообразно использовать нетрадиционные методы повышения эффективности использования комбикормов при выращивании бройлеров. Одним из доступных нетрадиционных методов повышения эффективности использования комбикормов при

производстве мяса следует считать применение синтетических аминокислот по-новому назначению, а именно в качестве модулятора пространственного (МП) через луч лазера инфракрасного диапазона (ИК).

Изучаемые аминокислоты (глицин, метионин, глутаминовая кислота), мука шиповника, пропущенные через луч лазера «Узор 2К-Супер», позволяют экономно расходовать их при скормливании разных видов (рецептов) комбикормов, а главное — стимулирует рост и развитие цыплят-бройлеров, увеличение их живой массы с недельного возраста.

Для получения более высокой и живой массы цыплят-бройлеров целесообразно применять дифференцированное воздействие НИЛИ через модулятор пространственный. Используя различные параметры лазера через соответствующий МП с конкретными аминокислотами и мукой плодов шиповника (в виде порошков — в бумажных пакетиках, прикрепленных к двум излучателям), можно избирательно влиять на динамику живой массы бройлеров на протяжении всех периодов выращивания и откорма. В каждый возрастной период выращивания птицы рекомендуется сменить пакетик (бумажный фильтровальный с ингредиентом (2–3 г).

Динамика живой массы цыплят-бройлеров при использовании НИЛИ с различными модуляторами пространственными (МП) приведена в таблице 2.

Дополнительные (внешние и внутренние) резервы и возможности повышения обменных процессов у бройлеров отмечались с недельного возраста и до убоя при получении аминокислот. Кросс-508 считается сравнительно позднеспелым, в частности от суточного и до трехнедельного возраста, с последующим увеличением приростов живой массы, в остальные сроки выращивания и откорма в начале было необходимо выявить влияние аэроионизации (АИ) и НИЛИ в отдельности без при-

Таблица 2. Динамика живой массы цыплят-бройлеров при воздействии НИЛИ с различными МП

Table 2. Dynamics of live weight of broiler chickens under the influence of LLLT with various MP

Группа цыплят-бройлеров, фактор воздействия	Живая масса цыплят-бройлеров (г) и возраст					
	1 сутки	7 суток	14 суток	21 сутки	28 суток	37 суток
Первый научно-хозяйственный опыт						
Контрольная (общая)	64,3±1,1	180,7±3,0	401,1±14,4	835,7±28,6	1266,4±23,6	1960,0±35,6
I опытная (общая) (без НИЛИ, АИ 5 мин)	63,3±1,1	176,0±1,4	506,1±10,9***	935,4±12,8***	1388,0±37,8*	2283,3±39,7**
II опытная (НИЛИ 3 Вт, 80 Гц, 30 с, без АИ)	64,0±1,2	169,3±2,9	326,6±39,6	865,7±36,6	1300±29,5***	2309,1±35,9***
Второй научно-хозяйственный опыт						
I опытная (НИЛИ 15 с, 3 Вт, 80 Гц, АИ 5 мин, глицин)	64,7±1,8	182,7±0,4	427,5±9,2	880,0±9,2	1278,5±8,3	2387,4±21,7***
II опытная (НИЛИ 30 с, 3 Вт, 80 Гц, АИ 5 мин, глицин)	65,0±0,7	179,7±0,8	432,8±12,4	859,0±18,0	1233,6±8,3	2298,3±21,2***
Третий научно-хозяйственный опыт						
I опытная (НИЛИ 8 с, 3 Вт, 80 Гц, АИ 5 мин, глутаминовая кислота)	63,3±0,4	180,0±1,9	441,5±10,1*	862,0±20,0	1219,4±31,5	2405,6±27,5***
II опытная (НИЛИ 30 с, 3 Вт, 80 Гц, АИ 5 мин, глутаминовая кислота)	64,0±0,7	201,7±17,0	429,5±14,9	877,0±35,6	1254,8±41,2	2457,2±25,1***
Четвертый научно-хозяйственный опыт						
I опытная (НИЛИ 15 с, 3 Вт, 80 Гц, АИ 5 мин, метионин)	63,3±0,4	161,7±4,9	367,8±15,6	831,7±11,7	1216,2±8,3	2431,7±25,7***
II опытная (НИЛИ 30 с, 3 Вт, 80 Гц, АИ 5 мин, метионин)	64,7±1,8	188,7±2,2	479,5±7,4***	892,0±15,5	1301,1±21,8*	2445,7±26,9
Пятый научно-хозяйственный опыт						
I опытная (НИЛИ 15 с, 3 Вт, 80 Гц, АИ 5 мин, шиповник)	63,3±0,4	180,0±3,7	439,1±17,7	810,0±15,9	1219,4±23,6	2187,2±30,7
II опытная (НИЛИ 30 с, 3 Вт, 80 Гц, АИ 5 мин, шиповник)	64,7±1,8	177,7±3,6	416,5±5,8	830,4±13,9	1244,5±29,7	2141,6±25,6

*p < 0,05, **p < 0,01, ***p < 0,001

менения данных аминокислот в МП через луч лазера, на фоне основного рациона.

Было установлено, что живая масса бройлеров в недельном возрасте отставала на 2,6% при воздействии аэроионизации (АИ) и на 6,7% без АИ, но в отдельности с НИЛИ с экспозицией 30 с по сравнению с контрольным вариантом.

При облучении глицина в МП лазера живая масса бройлеров того же возраста повысилась до 182,7 ± 0,4 г против 180,7 ± 3,0 г в контрольной группе, что составляет 1,1%. А воздействие НИЛИ с экспозицией 15 с и АИ в 5 мин в отдельные периоды времени способствовало повышению приростов до 6,7 г по сравнению с I опытной (общей) группой. При НИЛИ с экспозицией 30 с и АИ в 5 мин приросты возросли на 10,4% по сравнению с II опытной группой цыплят-бройлеров.

Увеличение продолжительности НИЛИ в 2 раза приводит к снижению прироста живой массы, а именно при облучении глицина. Следовательно, в данном случае нет необходимости увеличивать экспозицию облучения цыплят. Абсолютные приросты живой массы в этот возрастной период колебались от 35,0 до 36,1 г против 31,5 г у цыплят-бройлеров контрольной группы.

При вдыхании отрицательных аэроионов кислорода воздуха повышаются функциональная способность организма и его органов, противостояние воздействию различных болезнетворных причин, в том числе и ин-

фекционного характера [5–7, 12]. Они способны устранять очаги болезненного, «застойного», возбуждения и торможение в центральной и периферической нервной системе [6, 7, 11].

Находясь под индуцированным воздействием аэроионизатора «Люстра Чижевского», кожный покров и дыхательные пути цыплят-бройлеров бомбардируются и насыщаются легкими аэроионами. В кожных структурах повышается газообмен, изменяется потенциал биологически активных точек в сторону нормализации. Ускоряются окислительно-восстановительные процессы, улучшаются сосудистые реакции, усиливается межклеточный метаболизм. Легкие аэроионы отрицательной полярности применяются и в профилактических целях [7].

Аэроионизация воздуха при выращивании цыплят в основном стимулирует их рост и развитие, повышая обменные процессы. Аэроионное голодание часто испытывает организм птицы, что ведет к нарушению эндогенного электрообмена, снижает электрический потенциал коллоидов клеток, органов и тканей, нарушает их метаболизм, вызывает старение организма.

Абсолютные среднесуточные приросты живой массы цыплят-бройлеров при использовании аминокислот, подвергнутых лазерному излучению, были разными, в частности (возрастной период с 14 до 21 суток): 60,0–63,9 г — глутаминовой кислоты, 60,9–64,6 г — глицина,

59,0–66,3 г — метионина. У бройлеров контрольной группы этот показатель составил 62,1 г.

Одним из основных биологических эффектов лазерного излучения является влияние на K-NA — транспорт внутри и вне клетки, что способствует быстрому снижению клеточного и тканевого застоя. Процесс проникновения ряда химических субстанций в кожу можно отнести к законам пассивной диффузии и напрямую зависит от разности концентрации веществ на поверхности и в глубине кожи [7, 11, 12].

В конце откорма живая масса бройлеров варьировала в зависимости от биотехнических методов воздействия, как в отдельности, так и в сочетании с ними, на организм. При аэроионизации кислорода воздуха без НИЛИ живая масса бройлеров по сравнению с контрольным вариантом была выше на 16,5%.

Облучение бройлеров без использования аминокислот привело к получению живой массы до 2309,1 ± 35,9 г ($p < 0,001$) в возрасте их реализации 37 суток. В этот пе-

риод применяли аэроионизацию кислородом воздуха. К концу откорма живая масса бройлеров с использованием облученного глицина и аэроионизации кислорода воздуха составила 2387,4 ± 21,7 г ($p < 0,001$), что на 21,8% выше, чем у птицы контрольной группы.

При использовании глутаминовой кислоты через луч лазера оплата кормопродукции составила 1,32–1,35 кг против 1,65 кг у мясных цыплят контрольной группы. Что касается применения глицина, то на 1 кг живой массы было израсходовано 1,35–1,40 кг комбикорма. Самая высокая оплата корма продукцией выявлена при использовании критической аминокислоты метионина, подвергнутого лазерному излучению, — 1,32–1,33 кг на 1 кг живой массы (в возрасте 37 суток при реализации).

При использовании муки зрелых плодов шиповника абсолютные приросты живой массы составили 56,0–57,4 г, а у бройлеров контрольной группы — 51,2 г. Оплата корма продукцией варьировала от 1,49 до 1,51 г.

Таблица 3. Биохимические показатели сыворотки крови цыплят-бройлеров кросса Росс 508

Table 3. Biochemical parameters of blood serum of broiler chickens of the Ross 508 cross

Группа цыплят-бройлеров	Креатинин, мкмоль/л	Мочевина, ммоль/л	Общий белок, г/л	Сахар, ммоль/л	Холестерин, ммоль/л	Билирубин, мкмоль/л	Щелочная фосфатаза, ед./л	АЛТ, ед./л	АСТ, ед./л	Триглицериды, ммоль/л
Первый научно-хозяйственный опыт										
Контрольная (общая), ОР	70,4±8,8	2,8±0,2	34,4±0,7	12,3±0,1	2,7±0,2	1,3±0,2	6798,0±34,2	11,0±0,7	507,0±10,1	0,5±0,01
I опытная (общая) (без НИЛИ, АИ 5 мин), ОР	40,2±5,1**	2,8±0,2	34,5±0,7	12,3±0,1	3,0±0,1	1,1±0,1	6820,3±43,8	9,0±0,7	373,3±42,9	0,5±0,001
II опытная (НИЛИ 3 Вт, 80 Гц, 30 с, без АИ), ОР	35,6±0,3***	2,8±0,1	33,7±0,5	12,5±0,1	2,9±0,1	1,0±0,01	6807,3±19,1	10,3±0,8	290,7±8,0	0,5±0,01
Второй научно-хозяйственный опыт										
I опытная (НИЛИ 15 с, 3 Вт, 80 Гц, АИ 5 мин, глицин), ОР	37,4±0,9***	2,3±0,3	35,0±1,4	12,5±0,3	3,2±0,1	0,9±0,01	6875,3±21,9	10,7±0,8	293,3±4,9	0,5±0,01
II опытная (НИЛИ 30 с, 3 Вт, 80 Гц, АИ 5 мин, глицин), ОР	33,6±0,8***	2,7±0,1	35,7±0,8	12,5±0,1	2,8±0,1	1,1±0,01	6871,7±7,9*	11,0±0,7	300,7±2,7***	0,5±0,01
Третий научно-хозяйственный опыт										
I опытная (НИЛИ 8 с, 3 Вт, 80 Гц, АИ 5 мин, глутаминовая кислота), ОР	36,8±1,4***	3,0±0,5	36,2±0,7	12,2±0,3	2,7±0,2	1,1±0,01	6846,3±21,5	11,3±1,1	391,3±2,2	0,5±0,01
II опытная (НИЛИ 30 с, 3 Вт, 80 Гц, АИ 5 мин, глутаминовая кислота), ОР	60,2±2,8	2,8±0,4	35,4±0,6	12,3±0,2	2,6±0,3	1,2±0,01	6818,7±41,1	10,0±2,6	289,7±3,9	0,5±0,01
Четвертый научно-хозяйственный опыт										
I опытная (НИЛИ 15 с, 3 Вт, 80 Гц, АИ 5 мин, метионин), ОР	76,6±1,1	2,9±0,1	36,6±0,8*	12,3±0,1	3,3±0,3	1,2±0,1	6836,0±22,1	7,0±0,7	276,7±5,6	0,5±0,01
II опытная (НИЛИ 30 с, 3 Вт, 80 Гц, АИ 5 мин, метионин), ОР	66,7±3,6	2,4±0,3	35,3±0,7	12,6±0,2	2,6±0,3	1,2±0,1	6814,0±41,5	6,0±0,7	291,0±10,0	0,5±0,01
Пятый научно-хозяйственный опыт										
I опытная (НИЛИ 15 с, 3 Вт, 80 Гц, АИ 5 мин, шиповник), ОР	35,0±4,3***	2,4±0,3	36,0±1,4	13,0±0,3	3,7±0,2***	1,1±0,1	6826,7±15,1	6,7±1,1	291,0±10,0	0,7±0,01
II опытная (НИЛИ 30 с, 3 Вт, 80 Гц, АИ 5 мин, шиповник), ОР	36,7±1,0***	2,8±0,1	36,1±0,2*	12,9±0,1	2,8±0,1	1,2±0,01	6831,0±1,9	7,0±0,7	288,0±6,9	0,6±0,01

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

В плодах шиповника содержатся аминокислоты, витамины, минеральные микроэлементы.

Необходимо использовать муку зрелых плодов шиповника в качестве природного источника витаминов группы В, аминокислот, микроэлементов.

Количество съеденного корма цыплят-бройлером за все периоды выращивания и кормления составило 3239 г, воды выпитой — 5502 мл, и соотношение «вода питьевая — комбикорм» составило 1,7:1, что соответствует общепринятым требованиям, рекомендациям по выращиванию их в специализированных птицеводческих предприятиях. В связи с применением биотехнических методов воздействия на организм необходимо было определить влияние их на некоторые биохимические показатели сыворотки крови (табл. 3).

При использовании изучаемых аминокислот, подвергнутых лазерному излучению, в сочетании с аэроионизацией кислорода воздуха с экспозицией 5 мин определено содержание в крови креатинина, билирубина общего, мочевины, общего белка, сахара, холестерина, щелочной фосфатазы, триглицеридов, АЛТ и АСТ. Так, содержание в сыворотке крови креатинина колебалось от $33,6 \pm 0,8$ мкмоль/л в случае применения глицина с экспозицией 30 с до $76,6 \pm 1,1$ мкмоль/л при использовании метионина с экспозицией 15 с лазерного излучения, в то время как у бройлеров контрольной группы этот показатель составил $70,4 \pm 8,8$ мкмоль/л.

С применением метионина, пропущенного через луч лазера инфракрасного диапазона с экспозицией 15 с, содержание общего белка в ней составило $36,6 \pm 0,8$ г/л, что по сравнению с контрольной группой бройлеров меньше на 6,4%. Увеличение концентрации общего белка тесно связано с активностью ферментов переаминирования аспаратаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ). Содержание общего белка в сыворотке крови бройлеров было равно $34,4 \pm 0,7$ г/л (в контрольном варианте).

Использование муки плодов шиповника при одновременном применении НИЛИ и АИ обусловило повышение обмена белка в организме от $36,0 \pm 1,4$ до $36,1$

$\pm 0,2$ г/л ($p < 0,05$), что на 4,6–4,9% выше контрольного уровня, и характеризует степень обеспеченности его витаминами и комплексами минеральных элементов (Co, I, Cu, Se, Mn, Fe^{2+}).

Содержание билирубина в сыворотке крови цыплят-бройлеров всех опытных групп варьировало от $0,9 \pm 0,01$ (глицин) до $1,2 \pm 0,1$ мкмоль/л (метионин, глутаминовая кислота и шиповник в отдельности) против $1,3 \pm 0,2$ мкмоль/л в контрольном варианте, что обусловлено способностью соединений аминокислот, минеральных микроэлементов активизировать ряд ферментных систем организма и выводить из него токсические вещества, подавлять рост грамотрицательных бактерий и более интенсивно повышать кишечный и общий иммунитет.

Содержание в сыворотке крови мочевины, креатинина, сахара, триглицеридов соответствовало физиологической норме по импортному кроссу Росс 508, положительно сказалось не только на динамическом развитии живой массы, костяка, мышечной ткани, но и повысило активность ферментных систем, иммунитет, кровообращение, что позволило усилить детоксикационную функцию печени и существенно улучшить качество крови.

Выводы

Применение низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) ИК-диапазона с минимальными параметрами работы лазера «Узор2К-Супер» (длина волны 0,89 мкм, мощность импульса 3 Вт, частота импульса 80 Гц) и аэроионизация кислорода воздуха в птичнике (корпусе) на фоне основного рациона кормления цыплят-бройлеров улучшили состояние углеводного, белкового, жирового, аминокислотного, витаминного обмена за счет увеличения ассимиляционных процессов организма, вызвало в нем функциональную активизацию пищеварительной системы наряду с повышением ферментных, иммунных и гормональных систем, позволило полнее реализовать уровень мясной продуктивности, оплату корма продукцией и улучшить некоторые биохимические показатели крови по кроссу Росс 508.

ЛИТЕРАТУРА

- Егоров И. Соевый шрот в комбикормах для цыплят-бройлеров // И. Егоров, Т. Егорова, Б. Розанов, С. Соколовский, А. Манукян // Птицеводство-2010. №11. С 11–13.
- Adelaide O A и Bil CP 2008 Факторы устойчивости к антибиотикам и вирулентности *Escherichia coli* от цыплят-бройлеров, умерщвленных на перерабатывающем заводе Tigoní в Умуру, Кения. Восток. Afr. Med. J. 8512. 208.
- Адамовский Р., Нойбергер П., Кара Дж. Энергоемкость выращивания цыплят-бройлеров: сб. Agr. Богема. 1999. V01.30 N. И-П 35–42.
- Афтаб У., Бедфорд М. Использование ферментов NSP в питании птицы: мифы и реалии // Word's Poult. Sci. J. 2018. V. 74H2 2. С 277–286.
- Влияние симбиотической инфекции на продуктивные признаки, качество мяса и микробиоту слепой кишки у цыплят-бройлеров / М. Беднарчик, К. Стадникфа, Г. Мариорано и др. // Материалы XXV Всемирного конгресса по птицеводству (Пекин, Китай, сентябрь 5–9.2016 г.).
- Элвингер К., Фичер К., Йерох Х., Совер Б., Тиллер, Уайтхед К.С. Краткая история питания птицы за последние годы // World's Poult. Sci. J. 2016. Vol. 74. No. 24. Pp. 701–720.
- Erdaw M.M., Bhucyan M.M., Iji P.A. Повышение питательной ценности соевых бобов для птицы за счет добавления

кормовых ферментов нового поколения // Word's Poult. Sci. J. 2016. Vol. 72. No. 2(2). Pp. 307–322.

8. Комплементация питательных веществ улучшает морфологию кишечника и экспрессию генов, ассоциированных с кишечником, у бройлерных цыплят натошак / A.S. Шинде, С.К. Бханджа, М. Мехра // Материалы XXV Всемирного птицеводческого конгресса. 2016. С. 127.

9. Канари Х. и др. Жирнокислотный состав экзерета цыплят-бройлеров, получавших разные жирные кислоты // Int. / Polt. Sci. 2017. Vol. 16. No. 1. Pp. 424–433.

10. Хатун Дж. и др. Состав жирных кислот, отложение жира, биогенная экспрессия и эффективность рациона, полученного бройлерами, с добавлением различных источников // Anim. Sci. J. 2017. Vol. 88(9). Pp. 1406–1413.

11. Вязенен Г.Н., Токар А.И., Вязенен А.Г., Головей В.В., Таратурхин И.Н. и др. Новая технология выращивания цыплят-бройлеров. Кормление сельскохозяйственных животных и производство кормов. 2016. С. 7–17 (на русск. яз.).

12. Вязенен Г., Головей В. Модернизированная система поэтапного выращивания цыплят-бройлеров. Серия конференций «Ментальный анализ ЗЕМЛЯ И ЭНИРОН». Материалы конференции AgroCoN-2019. IOP Publishing Ltd. Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцев, 18–19.04.2019.

REFERENCES

1. Egorov I. Soybean meal in compound feed for broiler chickens / I. Egorov, T. Egorova, B. Rozanov, S. Sokolovsky, A. Manukyan // Poultry farming - 2010. №11, С 11–13.
2. Adelaide O A and Bil CP 2008 Antibiotic resistance and virulence factors in *Escherichia coli* from broiler chicken slaughtered at Tigon processing plant in Umuru, Kenya. East. Afr. Med. J. 8512.
3. Adamovsky R. Neuberger P., Kara J. Energy demandingness of rearing of broiler chickens: sc. Agr. Bohemica. - 1999-V01.30 N! I-P 35–42.
4. Aftab U. Bedford M. The use of NSP enzymes in poultry nutrition: myths and realities // Word's Poult. Sci. J. -2018-V. 74N2. P 277–286.
5. Effect of in ovo symbiotic infection on productive traits, meat quality and caecal microbiota in broiler chicken/ M. Bednarczyk, K. Stadnicfa, G. Mariorano et.al// The proceedings of XXV World's Poultry Congress (Beijing, China, September 5–9.2016
6. Elwinger K., Ficher C., Jeroch H., Sauveur B., Tiller, Whitehead C.C. A brief history of poultry nutrition over the last hundred years // World's Poult. Sci. J. 2016.-V.74 N24. P. 701–720.
7. Erdaw M.M., Bhucyan M.M., Iji P.A. Enhancing the nutritional

value of soybeans for poultry through supplement tation with new generation feed enzymes // Word's Poult. Sci. J. 2016.-V.72.N2 2-P.307–322.

8. In ovo nutrient complementation improves the intestinal morphology and gut associated genes expression in fasted broiler chickens/ A.S.Shinde, S.K.Bhanja, M.Mehra // The Proceedings of XXV World's Poultry Congress 2016.- P.127.

9. Kanari Kh(et.al). The fatty acid composition of excrete of broiler chickens fed different fatty acid // Int. / Polt. Sci. -2017. V.16 N! I- P.424–433.

10. Khatun J.(etal). Fatty acid composition, fat deposition, biogenic gene expression and performance of broiler fed diet supplemented with different sources of // Anim Sci. J. - 2017. V.88. 9.-P.1406–1413.

11. Vyayzenen G.N., Tokar A.I., Vyayzenen A.G., Golovey V.V., Taraturhin I.N. (etal) 2016. New technology of broiler chicken rearing Feeding of Agricultural Animals and Feed Production — in Russian S. 7–17

12. Vyayzenen G., Golovey V. Modernized system of phased broiler chicken rearing 2019. Conference Series: EARTH AND ENIRON mental science. The proceedings of the conference AgroCoN — 2019, 2019 IOP Publishing Ltd. Kurgan State Agriculture Academy named after T.S. Maltsev 18–19.04.2019.

ОБ АВТОРАХ:

Геннадий Николаевич Вязенен, доктор с.-х. наук, профессор

Сергей Викторович Разаев, канд. с.-х. наук

Наталья Владимировна Попова, канд. с.-х. наук

Валентин Васильевич Головей, канд. с.-х. наук

Анна Геннадьевна Вязенен, аспирантка

Александр Евгеньевич Барашков, студент

Евгения Викторовна Алдарова, студент

ABOUT THE AUTHORS:

Gennady Nikolaevich Vyaizenen, Doctor of Agricultural Sciences, professor

Sergei Viktorovich Razaev, Ph.D. of Agricultural Sciences

Natalya Vladimirovna Popova, Ph.D. of Agricultural Sciences

Valentin Vasilyevich Golovei, Ph.D. of Agricultural Sciences

Anna Genadiyevna Vyaizenen, postgraduate student

Alexander Evgenievich Barashkov, student

Evgenia Viktorovna Aldarova, student

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

В 2022 году продолжится рост мировых цен на курицу

Среднемировая цена на курицу достигла пика в 2,74 долл. за кг в декабре прошлого года, увеличившись на 17% по сравнению с предыдущим месяцем. По прогнозу, она вырастет с 2,26 долл. за 1 кг в 2021 году до 2,30 долл. за 1 кг в текущем году. Среднегодовая цена на курятину выросла на 38% в годовом исчислении до 2,26 долл. за кг в 2021 году, согласно опубликованному отчету IndexBox. К росту цен на мясо приводит рост стоимости кормов в сочетании с высокими затратами на логистику, отмечают эксперты. При этом мировое производство оставалось стабильным по сравнению с уровнем 2020 года в 120 млн тонн.

Хотя мировое производство куриного мяса, по прогнозам, вырастет до 121 млн т в этом году, цены на него будут расти, чему будет способствовать рост спроса. Прогнозируется, что в 2022 году среднегодовая цена на курятину вырастет на 2% по сравнению с прошлым годом и составит 2,30 долл. США за кг. Ожидаемое сокращение поголовья КРС, особенно в ЕС и США, будет стимулировать спрос на заменители говядины, включая птицу. Ведущие поставщики на мировом рынке курятины — Бразилия (3,9 млн т) и США (3,5 млн т), осуществляющие 25% и 23% мирового экспорта курицы соответственно. За ними идут Нидерланды (1,4 млн т), занимающие 9,2% доли рынка (в пересчете на тонны), и Польша (8%). Следующие экспортеры — Турция (517 тыс. т), Бельгия (503 тыс. т), Украина (429 тыс. т),

Великобритания (411 тыс. т), Таиланд (344 тыс. т), Германия (301 тыс. т), Россия (280 тыс. т) и Франция (227 тыс. тонн).

В стоимостном выражении Бразилия (5,5 млрд долл.), США (3,4 млрд долл) и Нидерланды (2,5 млрд долл) оказались странами с наиболее высоким уровнем экспорта в 2020 году, на которые вместе приходилось 52% мирового экспорта. Немного отстали Польша, Таиланд, Бельгия, Украина, Германия, Турция, Франция, Россия и Великобритания, составляя еще 30%.

(Источник: meatinfo.ru)

