

МОДИФИЦИРОВАННЫЙ СТРЕСС-ПРОТЕКТОРНЫЙ ЭФФЕКТ ГИДРОКСИЛИНА У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВЫСОКОЙ ПЛОТНОСТИ ПОСАДКИ

Д.А. Ксенофонтов*, Е.А. Мурадян, А.А. Ксенофонтова

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К.А. Тимирязева»
127434, Российская Федерация, Москва, ул. Тимирязевская, 49

В эксперименте на цыплятах-бройлерах кросса «Смена-9» исследовано влияние анксиолитика гидроксилина и его комплекса с аскорбиновой кислотой на лейкоцитарный профиль птицы в условиях технологического стресса при повышении плотности посадки. При увеличении плотности посадки в 1,5 раза у цыплят в период интенсивного роста отмечается экстремальная стресс-реакция, которая сопровождается изменениями в системе крови. Определено количественное содержание лейкоцитов и процентное соотношение 5 субпопуляций лейкоцитов. Для оценки стресс-индуцированных изменений морфологических показателей проведено взвешивание внутренних органов. Установлены изменения показателей белой крови и увеличение относительной массы сердца, печени и почек при повышении плотности посадки. Выявлена тенденция к снижению уровня лейкоцитов при использовании гидроксилина как отдельно, так и совместно с аскорбиновой кислотой. Комплексное использование изучаемых препаратов незначительно смещает индексы (лимфоцитарный, сдвига лейкоцитов, иммунореактивности, показатель состояния) к значениям контрольной группы. Использование гидроксилина и витамина С снижает относительную массу сердца, легких и печени цыплят-бройлеров. Сделано заключение о положительном эффекте комплексного применения препаратов на адаптационные показатели путем мобилизации резистентных механизмов и воздействия на функциональную активность вегетативных органов.

Ключевые слова: стресс, гидроксилин, аскорбиновая кислота, лейкоциты, бройлеры

Конфликт интересов: авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Ксенофонтов Д.А., Мурадян Е.А., Ксенофонтова А.А. Модифицированный стресс-протекторный эффект гидроксилина у цыплят-бройлеров при высокой плотности посадки. *Биомедицина*. 2025;21(4):119–124. <https://doi.org/10.33647/2074-5982-21-4-119-124>

Поступила 15.04.2025

Принята после доработки 24.10.2025

Опубликована 10.12.2025

MODIFIED STRESS-PROTECTIVE EFFECT OF HYDROXYZINE IN BROILER CHICKENS AT HIGH STOCKING DENSITY

Dmitriy A. Ksenofontov*, Ekaterina A. Muradyan, Anzhelika A. Ksenofontova

Russian State Agrarian University — Moscow Timiryazev Agricultural Academy
127434, Russian Federation, Moscow, Timiryazevskaya Str., 49

An experiment on broiler chickens of the Smena-9 cross was conducted to study the effect of hydroxyzine, an anxiolytic, and its complex with ascorbic acid on the leukocyte profile under technological stress, namely an increase in stocking density. An increase in this indicator by 1.5 times in chickens during the period of intensive growth was found to trigger an extreme stress reaction, which is accompanied by changes in the blood system. The quantitative content of leukocytes and the percentage of five leukocyte subpopulations were determined. To assess stress-induced changes in morphological parameters, internal organs were

weighed. An increase in stocking density led to changes in white blood cell parameters and an increase in the relative mass of the heart, liver, and kidneys. A trend towards a decrease in relative leukocytosis was revealed when using hydroxyzine both separately and together with ascorbic acid. The combined use of the studied preparations slightly shifts the indices (lymphocyte, leukocyte shift, immunoreactivity, condition index) to the values of the control group. The use of hydroxyzine and vitamin C reduces the relative weight of the heart, lungs, and liver. The conclusion is made about the positive effect of the combined use of the studied preparations on adaptation mechanisms, by mobilizing resistant mechanisms and influencing the functional activity of vegetative organs.

Keywords: stress, hydroxyzine, ascorbic acid, leukocytes, broilers

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

For citation: Ksenofontov D.A., Muradyan E.A., Ksenofontova A.A. Modified Stress-Protective Effect of Hydroxyzine in Broiler Chickens at High Stocking Density. *Journal Biomed.* 2025;21(4):119–124. <https://doi.org/10.33647/2074-5982-21-4-119-124>

Submitted 15.04.2025

Revised 24.10.2025

Published 10.12.2025

Введение

Следствием общего адаптационного синдрома различной этиологии является нарушение гомеостаза на всех уровнях организации в организме, которое сопровождается дисбалансом между выработкой свободных окислительных радикалов и активностью антиоксидантной защиты, что приводит к окислительному стрессу, снижающему общую и специфическую резистентность. При участии гипофизарно-надпочечниковой системы включаются дополнительные физиологические механизмы адаптации к изменившимся условиям, следствием чего являются симптоматические изменения метаболического статуса клеток, органов и тканей, происходит усиление поведенческой активности, в т.ч. с возникновением тревоги [9, 10].

Для профилактики развития тревожного состояния при стрессах и снижения стресс-чувствительности используются биологически активные добавки, обладающие высокой антиоксидантной активностью, которые позволяют адаптировать обменные процессы на уровне клеток и тканей, либо нейтрализуя свободные оксид-радикалы, либо контролируя экспрессию антиоксидантных ферментов, факторов ро-

ста и белков энергетического обмена [5, 8, 11]. Алиментарным препаратом, обладающим антистрессовым воздействием, является аскорбиновая кислота, которая способствует оптимизации обменных процессов в организме, в т.ч. за счет повышения естественной резистентности [4, 6]. Экспериментально установлено индуцированное действие витамина С как нейропротектора с высоким антистрессовым потенциалом [1].

Эффективным способом в борьбе со стрессовыми состояниями в ветеринарной практике является применение антидепрессантов различного механизма действия. Прежде всего антидепрессанты широко применяют в клинической ветеринарной медицине с целью коррекции поведения у собак и кошек [13]. Одним из доступных успокоительных препаратов, применяемых в ветеринарной практике, является гидроксизин, который чаще всего используют в качестве антигистаминного средства при выраженных аллергических реакциях у животных [12]. Однако, являясь блокатором H1-гистаминовых рецепторов, гидроксизин обладает выраженным анксиолитическим эффектом и способствует угнетению активности некоторых

зон, расположенных в ядрах таламуса, которые отвечают за чувство тревоги [3]. Положительным эффектом применения гидроксилина является то, что, в отличие от бензодиазепинов, он не угнетает когнитивные способности [7], а быстрдействие, хорошая переносимость, отсутствие зависимости и угнетения центральной нервной системы позволяют использовать препарат в качестве стресспротектора [2].

Цель работы — изучение влияния индукционного стресспротекторного взаимодействия гидроксилина и аскорбиновой кислоты на биомаркеры стресса у цыплят-бройлеров при выращивании в условиях повышенной плотности посадки.

Материалы и методы

Исследования проводили на базе учебно-производственного птичника РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, на 75 цыплятах-бройлерах кросса «Смена-9». Эксперимент включал два этапа: подготовительный (1–14 дни) и опытный (15–38 дни). В опытный период птицу разделили на 5 групп методом аналогов по 15 голов в каждой. Содержание птиц — напольное в боксе, разделенном на 5 секций с подстилкой из опилок, ниппельными поилками и бункерными кормушками. Для контрольной группы плотность посадки составляла 20 кг живой массы/м². В опытных группах плотность посадки птицы составила 30 кг/м² и регулировалась с учётом ежедневной динамики привеса живой массы птицы. Контрольная и 1-я опытная группы получали основной рацион (ОР) в виде комбикорма БР-3; 2-я опытная группа получала ОР с аскорбиновой кислотой (30 мг/кг/сут), 3-я опытная группа — ОР + гидроксилин (5 мг/кг по два раза в сутки), 4 опытная группа — ОР + аскорбиновая кислота (30 мг/кг/сут) + гидроксилин (5 мг/кг по два раза в сутки). Аскорбиновую кислоту птица получала в виде водного рас-

твора, а гидроксилин — в форме препарата «Атаракс». В конце эксперимента производили отбор крови пункцией подкрыльцовой вены в пробирки с антикоагулянтом. В крови определяли общее содержание лейкоцитов и их виды на автоматическом гематологическом анализаторе класса 5-диф. По лейкограмме математически рассчитывали лимфоцитарный индекс по Шаганину, индекс сдвига лейкоцитов крови по И.И. Яблучанскому, индекс показателя состояния по К.С. Десятниченко. После убоя извлекали и взвешивали сердце, легкие, печень и почки. Математическую и статистическую обработку данных производили с использованием статистического модуля в Microsoft Excel.

Результаты и их обсуждение

Организм цыплят-бройлеров отличается высоким уровнем метаболизма с не сформированными до конца адаптивными и регуляторными системами, поэтому любое экстремальное внешнее воздействие будет вызывать напряженность в гомеостатических и резистивных механизмах, обмене веществ, росте и развитии. Анализ картины белой крови выявил относительный лейкоцитоз у цыплят при воздействии стресс-фактора, о чем свидетельствует увеличение уровня лейкоцитов на 7% в крови цыплят 1-й опытной группы относительно фонового значения в контрольной группе (табл. 1). Применение стресспротекторных препаратов привело к закономерному снижению уровня лейкоцитов до контрольных значений в группе, получавшей гидроксилин, на 17%; в группе с гидроксилином и витамином С — на 15% относительно 1-й опытной группы.

Лейкоцитарный профиль у цыплят во 2-й опытной группе изменился в сторону достоверного снижения количества гетерофилов на 20% ($p \leq 0,05$), увеличения доли лимфоцитов на 18% ($p \leq 0,05$) и эозинофилов — на 2%. Такое изменение в соотношении

Таблица 1. Содержание лейкоцитов в крови цыплят-бройлеров, 35-й день (n=15)
Table 1. Leukocyte count in the blood of broiler chickens, day 35 (n=15)

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа			
		1	2	3	4
Лейкоциты ($\times 10^9/\text{л}$)	3,90 \pm 0,50	4,20 \pm 0,80	3,08 \pm 0,60	3,94 \pm 0,70	3,58 \pm 0,60
Эозинофилы (%)	2,6 \pm 0,3	4,0 \pm 1,2	2,6 \pm 0,3	3,8 \pm 0,4*	2,4 \pm 0,3
Моноциты (%)	1,2 \pm 0,2	1,4 \pm 0,3	1,2 \pm 0,2	1,2 \pm 0,2	1,4 \pm 0,3
Базофилы (%)	0,8 \pm 0,2	0,8 \pm 0,2	1,0 \pm 0,4	1,0 \pm 0,4	0,8 \pm 0,2
Гетерофилы (%)	60,4 \pm 3,6	40,0 \pm 8,3*	41,6 \pm 7,0*	37,8 \pm 3,8*	44,8 \pm 5,0*
Лимфоциты (%)	35,0 \pm 3,7	53,8 \pm 8,5*	52,2 \pm 7,9*	56,2 \pm 3,7*	50,2 \pm 5,0*

Примечание: * — $p \leq 0,05$ по сравнению с контрольной группой.
Note: * — $p \leq 0,05$ compared to the control.

лейкоцитов указывает на развитие значительной напряжённости в стресс-реакции организма цыплят к концу периода выращивания, когда среднесуточные привесы и интенсивность метаболизма являются максимальными. Применение гидроксизина и его комплекса с аскорбиновой кислотой понижает уровень эозинофилов и, следовательно, их гистаминазную активность до фонового значения в контрольной группе. Уровень гетерофилов и лимфоцитов при использовании стресспротекторов существенно не изменился. Отмечена тенденция увеличения доли гетерофилов на 4% и снижения лимфоцитов на 3% в 4-й опытной группе относительно птицы, не получавшей стресспротекторы.

Определение величины лейкоцитарных индексов показало развитие адаптационного синдрома у цыплят при высокой плотности посадки. При относительно среднем значении лимфоцитарного индекса по Шаганину в контрольной группе, у цыплят опытных групп он возрастает в 1,8–2,5

раза, а падение индекса сдвига лейкоцитов в 2,25 раза указывает на снижение гранулярных форм относительно агранулярных и истощение общей резистентности у птицы (табл. 2). Использование гидроксизина с аскорбиновой кислотой незначительно сдвигает данные индексы к контрольным показателям. Повышение индекса иммунореактивности на 32% и индекса показателя состояния в 2 раза при увеличении плотности посадки в 1-й опытной группе указывает на сильное воздействие стресс-фактора и общую иммунологическую перестройку. Раздельное использование гидроксизина и витамина С не повлияло на иммунологическое состояние цыплят, при этом их комплексное применение понизило индексы иммунореактивности и показатель состояния на 9 и 4% соответственно у цыплят 4-й опытной группы в сравнении с 1-й опытной.

Стресс, индуцируя функциональную нагрузку на вегетативные системы и сдвиги в метаболизме питательных веществ, изменяет морфологические параметры

Таблица 2. Лейкоцитарные индексы
Table 2. Leukocyte indices

Индекс	Контрольная группа	Опытная группа			
		1	2	4	4
Лимфоцитарный индекс	0,6	1,3	1,3	1,48	1,12
Индекс сдвига лейкоцитов крови	1,8	0,8	0,8	0,7	0,9
Индекс иммунореактивности	31,3	41,3	45,7	50,0	37,6
Индекс показатель состояния	16,8	35,7	44,5	41,8	34,2

внутренних органов, участвующих в адаптационных реакциях. В ходе эксперимента установлена гипертрофия сердца на 5%, печени — на 24%, почек — на 24% у цыплят при воздействии стресс-фактора относительно контрольной группы. Добавка гидроксилина снизила относительную массу легких на 30% и печени — на 14% у цыплят во 2-й опытной группе относительно 1-й опытной группы. Комплекс анксиолитика и аскорбиновой кислоты снизил относительную массу сердца на 17%, легких — на 7% и печени — на 18% в сравнении с 1-й опытной группой.

Заключение

В эксперименте на цыплятах-бройлерах при увеличении плотности посадки в 1,5 раза установлено, что использование гидроксилина и его комплекса с аскорбиновой кислотой уменьшает количество лейкоцитов, но существенно не изменяет

лейкоцитарный профиль, снижая долю эозинофилов, что свидетельствует о сохраняющемся экстремальном состоянии организма цыплят, у которых система крови не является до конца сформированной и не может обеспечить адаптацию к стресс-воздействию. При этом комплекс препаратов повысил резистентность организма цыплят, о чем свидетельствуют лейкоцитарные индексы в 4-й опытной группе, частично сместившиеся в сторону контрольных значений. Таким образом, анксиолитический эффект гидроксилина, вероятно, снижает дополнительную функциональную нагрузку на внутренние органы, а комплексное использование препарата с аскорбиновой кислотой снижает гипертрофию сердца, легких и печени, что обеспечивает оптимальное расходование пластических веществ на рост и распределение энергетических ресурсов на адаптацию к экстремальным воздействиям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. Пронин А.В., Громова О.А., Сардарян И.С. и др. Адаптогенные и нейропротекторные свойства аскорбата лития. *Neurosci. Behav. Phys.* 2018;48:409–415. [Pronin A.V., Gromova O.A., Sardaryan I.S., et al. Adaptogeny and neuroprotective properties of lithium ascorbate. *Neurosci. Behav. Phys.* 2018;48:409–415. (In Russian)]. DOI: 10.1007/s11055-018-0579-3.
2. Резаков А.А. Опыт применения гидроксилина (атаракса) в детской и подростковой практике. *ФАРМиндекс-Практик.* 2006;10:37–39. [Rezakov A.A. Opyt primeneniya gidroksizina (ataraksa) v detskoy i podrostkovoy praktike [Experience with the use of hydroxyzine (atarax) in pediatric and adolescent practice]. *PHARMindex-Praktik.* 2006;10:37–39. (In Russian)].
3. Рябokonь И.В. Атаракс при тревожных расстройствах (обзор). *ПМЖ.* 2011;19(15):984–985. [Ryabokon I.V. Ataraks pri trevozhnyh rasstrojstvah (obzor) [Atarax in anxiety disorders (review)]. *Russian Medical Journal.* 2011;19(15):984–985. (In Russian)].
4. Сурай П.Ф., Фисинин В.И. Наноструктурные частицы в птицеводстве: перспективы и проблемы. *Сельскохозяйственная биология.* 2012;47(4):3–13. [Surai P.F., Fisinin V.I. Nanostrukturnye chasticy v pticevodstve: perspektivy i problemy [Nanostructured particles in poultry farming: prospects and problems]. *Selskohozyajstvennaya biologiya* [Agricultural biology]. 2012;47(4):3–13. (In Russian)].
5. Abdel-Moneim A.E., Shehata A.M., Khidr R.E., Paswan V.K., et al. Nutritional manipulation to combat heat stress in poultry — A comprehensive review. *J. Ther. Biol.* 2021;98:102915. DOI: 10.1016/j.jtherbio.2021.102915.
6. Attia Yo.A., Al-Harthi M.A., El-Shafey A.S., Rehab Ya.A., Kim W.K. Enhancing Tolerance of Broiler Chickens to Heat Stress by Supplementation with Vitamin E, Vitamin C and/or Probiotics. *Annals of Animal Science.* 2017;17(4):1155–1169. DOI: 10.1515/aoas-2017-0012.
7. De Brabander A., Deberdt W. Effect of hydroxyzine on attention and memory. *Human Psychopharmacology.* 1990:357–362.
8. He S.P., Arowwolo M.A., Medrano R.F., et al. Impact of heat stress and nutritional interventions on poultry production. *World's Poultry Science Journal.* 2018;74(4):647–664. DOI: 10.1017/S0043933918000727.
9. Kumar B., Manuja A., Aich P. Stress and its impact on farm animals. *Front. Biosci. (Elite Ed.).* 2012;4(5):1759–1767. DOI: 10.2741/e496.
10. Lykkesfeldt J., Svendsen O. Oxidants and antioxidants in disease: oxidative stress in farm ani-

- mals. *Vet. J.* 2007;173(3):502–511. DOI: 10.1016/j.tvjl.2006.06.005.
11. Makinde T.O., Adewole D.I. Can feed additives be used to promote positive behaviour in laying hens? A review. *World's Poultry Science Journal*. 2021;78(1):21–40. DOI: 10.1080/00439339.2022.2003171.
12. Raekallio M., Törmänen T., Kujala M., Vainio O. Pharmacological treatment of canine and feline undesirable behaviors by Finnish veterinarians. *J. of Veterinary Behavior*. 2024;73:16–22. DOI: 10.1016/j.jveb.2024.04.005.
13. Yetkin D. Investigation of the Anti-Inflammatory Activity of Hydroxyzine Hihydrochloride in Mammalian Macrophages on the PI3K and P38 Pathway. *Sakarya Tıp Dergisi*. 2022;12(3):560–565. DOI: 10.31832/smj.1144968.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ | INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Ксенофонтов Дмитрий Анатольевич*, д.б.н., доц., ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К.А. Тимирязева»;
e-mail: smu@rgau-msha.ru

Dmitriy A. Ksenofontov*, Dr. Sci. (Biol.), Assoc. Prof., Russian State Agrarian University — Moscow Timiryazev Agricultural Academy;
e-mail: smu@rgau-msha.ru

Мурадян Екатерина Андреевна, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К.А. Тимирязева»;
e-mail: muradyan@rgau-msha.ru

Ekaterina A. Muradyan, Russian State Agrarian University — Moscow Timiryazev Agricultural Academy;
e-mail: muradyan@rgau-msha.ru

Ксенофонтова Анжелика Александровна, к.б.н., доц., ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К.А. Тимирязева»;
e-mail: angel-ksen@mail.ru

Anzhelika A. Ksenofontova, Cand. Sci. (Biol.), Assoc. Prof., Russian State Agrarian University — Moscow Timiryazev Agricultural Academy;
e-mail: angel-ksen@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author