Научная статья

УДК 636.087.8:636.52/.58

Результаты использования комбинаций природных органических соединений в рационах цыплят-бройлеров

Галимжан Калиханович Дускаев, Дмитрий Геннадьевич Дерябин

ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий» Российской академии наук, г. Оренбург

Аннотация: *Целью исследований являлось оценка синергического и ростостимулирующего эффекта при совместном использовании в рационе цыплят-бройлеров 2 или 3 различных фитохимических веществ. Исследования выполнены на 120 головах бройлеров кросса Росс-308, разделенных на 4 группы и выращивавшихся с 7 до 42 суток жизни. Контрольная группа получала основной рацион (ОР); I опытная – ОР + гамма-лактон (250 мг/кг корма) + коричный альдегид (25 мг/кг); II опытная – ОР + гамма-лактон (250 мг/кг) + 7-гидроксикумарин (2 мг/кг); III опытная – ОР + гамма-лактон (250 мг/кг) + коричный альдегид (25 мг/кг) + 7-гидроксикумарин (2 мг/кг). Для анализов крови использовали автоматический гематологический анализатор для ветеринарии DF50 Vet и автоматический биохимический анализатор CS-T240. Установлено, что живая масса в 42 дня в опытных группах была выше контроля на 5,27-10,54 % (во II группе p≤0,05), потребление корма – на 5,13-13,11%, на фоне снижения расхода корма на 1 кг прироста живой массы на 3-4%. Европейский индекс продуктивности бройлеров во всех опытных группах был выше, чем в контроле (на 56,6; 113,4 и 57,9 пунктов или на 10,13; 20,30 и 10,37% соответственно группам I-III). Биохимический анализ сыворотки крови показал достоверное увеличение концентрации глюкозы во II группе по отношению к контролю на 59,1% (p≤0,05), альбумина и холестерина в III группе – на 42,8 и 67,0% (p≤0,05). В I и II группах наблюдалось повышение концентрации триглицеридов и мочевины (на 44,4% (p≤0,05) и 29,6% соответственно), а также магния и кальция (p≤0,05). Установлено увеличение концентрации в крови лимфоцитов и моноцитов (II группа, p≤0,05), тромбоцитов (II и III группы, p≤0,05). Сделан вывод, что использование двух- и трехкомпонентных смесей биоактивных фитовеществ в рационах бройлеров способствует активизации энергетического и белкового обмена и иммунитета, а также повышению их продуктивности.*

Ключевые слова: *фитохимические вещества, цыплята-бройлеры, продуктивность, гематологические показатели крови, биохимические показатели сыворотки крови, активация метаболизма.*

Для цитирования: *Дускаев, Г.К. Результаты использования комбинаций природных органических соединений в рационах цыплят-бройлеров / Г.К. Дускаев, Д.Г. Дерябин // Птицеводство. – 2025. – №11. – С. 29-33.*
doi: 10.33845/0033-3239-2025-74-11-29-33

Введение. Отрасль птицеводства в России и мире сталкивается с рядом проблем, в том числе с удорожанием кормов, запретом на использование антибиотиков в качестве стимуляторов роста и рядом факторов окружающей среды, вызывающих стресс. Поэтому для поддержания здоровья и продуктивности птицы важно включать в рацион доступные и эффективные биологически активные вещества, особенно природные, которые положительно влияют на физиологические и продуктивные характеристики животных и птицы [1,2]. Растительные продукты (части растений, такие как семена, корни и листья, либо отдельные фитохимические вещества, выделенные из лекарственных растений) являются одними из наиболее часто используемых природных органических добавок и постепенно набирают популярность в птицеводстве благодаря своим огромным преимуществам в кормлении и лечебным свойствам. Их можно добавлять в рацион по отдельности или в сочетании, в качестве натуральных антиоксидантов и иммуностимуляторов, для улучшения здоровья и продуктивности птицы [3]. Растительные продукты богаты эфирными маслами и незаменимыми жирными кислотами, которые оказывают положительное влияние на пищеварительную систему птицы, активируя пищеварительные ферменты и восстанавливая баланс микробиоты, улучшая здоровье и продуктивность. Было доказано, что эти вещества стимулируют экспрессию нескольких генов, связанных с ростом, метаболизмом и иммунитетом. Сообщалось, что добавление эфирных масел в рацион птицы повышает экспрессию некоторых важных генов, связанных с транспортом питательных веществ [4,5]. Исследования показали, что добавление растительных компонентов может увеличивать массу тела бройлеров и яйценоскость кур примерно на 7 и 15% соответственно [1,6]. Добавление каротиноидов, олигосахаридов или антоцианов улучшает барьерную функцию кишечника, усиливает гуморальный иммунитет [7].

По результатам проведенных нами ранее исследований на примере отдельных фитохимических веществ [8-10] было установлено, что коричный альдегид в рационах цыплят-бройлеров (15-55 мг/кг корма), 7-гидроксикумарин (2 мг/кг корма) и гамма-лактон (0,2 г/кг) способствовали увеличению потребления корма и живой массы, на фоне более низкого расхода корма на ее прирост, положительно повлияли на показатели липидного и азотистого обмена, антиоксидантный статус организма цыплят-бройлеров. В этой связи возникает вопрос их совместного использования (со снижением индивидуальных дозировок) с

целью оценки синергического и ростостимулирующего эффекта таких сочетаний.

Материал и методика исследований. Исследования выполнены на 120 головах 7-суточных цыплят-бройлеров (кросс Росс-308), разделенных на 4 группы (n=30), в лабораторных условиях (микроклимат и освещение соответствовали рекомендациям для кросса). Дозировки добавок были подобраны на основе ранее проведенных физиологических [8-10] и микробиологических исследований *in vitro* [11-12].

Схема исследования: контрольная группа получала основной рацион (ОР); I опытная – ОР + гамма-лактон (250 мг/кг корма) + коричный альдегид (25 мг/кг); II опытная – ОР + гамма-лактон (250 мг/кг) + 7-гидроксикумарин (2 мг/кг); III опытная – ОР + гамма-лактон (250 мг/кг) + коричный альдегид (25 мг/кг) + 7-гидроксикумарин (2 мг/кг). Гамма-лактон – органическое вещество, относится к циклическим производным гидроксикарбоновых кислот (гамма-октанолактон, $C_8H_{14}O_2$); коричный альдегид – органическое вещество из группы фенилпропаноидов (C_9H_8O); 7-гидроксикумарин – органическое вещество из семейства кумаринов ($C_9H_6O_3$).

Таблица 1. Еженедельные изменения живой массы бройлеров, г

Дни жизни	Группы			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
7	180,2±5,3	180,2±4,4	180,2±4,9	180,2±4,6
14	436,4±12,1	444,2±11,2	444,6±12,0	442,2±13,6
21	973,4±24,2	1007,8±35,1	1021,0±25,1	987,2±28,6
28	1739,2±50,4	1858,0±52,9	1870,0±53,9	1807,8±43,7
35	2412,2±79,4	2721,5±86,7	2728,0±83,6	2584,2±88,4
42	3150,2±89,0	3387,0±82,6	3510,0±83,7*	3307,2±98,2

Здесь и далее различия с контролем достоверны при: *p<0,05.

Таблица 2. Зоотехнические показатели выращивания бройлеров

Группа	Потребление корма по периодам, г		Потребление корма за эксперимент, г	Расход корма на 1 кг прироста живой массы, кг	ЕИП[1]
	стартовый	ростовой			
Контрольная	2047,6 ±144,1	2262,4 ±159,2	4310,0 ±103,3	1,70	558,6 ±41,1
I опытная	2137,2 ±88,4	2638,2 ±109,1	4775,4 ±97,4	1,67	615,2 ±25,4
II опытная	2136,2 ±53,7	2577,6 ±64,8	4713,8 ±58,5	1,63	672,0 ±16,9
III опытная	1970,2 ±61,9	2561,0 ±80,5	4531,2 ±72,3	1,65	616,5 ±19,3

[1]Европейский индекс продуктивности.

Оборудование, использованное для анализа цельной крови и сыворотки крови: автоматический гематологический анализатор для ветеринарии DF50 Vet, автоматический биохимический анализатор CS-T240.

Изменения живой массы цыплят бройлеров учитывались еженедельно, утром до кормления (в одно и то же время). Среднесуточный прирост живой массы определялся расчетным путем. Потребление корма по периодам (стартовый и ростовой) определялось путем нахождения разницы заданного корма и его остатков на следующий день (утром, ежедневное взвешивание). Расход корма на прирост 1 кг живой массы – отношение общего количества корма, потребленного за эксперимент (среднее значение), к живой массе (среднее значение).

Европейский индекс продуктивности = (живая масса (кг) х сохранность (%)) / (срок откорма (дней) х конверсия корма (кг/кг)) х 100.

Результаты исследований и их обсуждение. На 28 день эксперимента все опытные группы показали увеличение живой массы на 7,52-3,94% в сравнении с контролем (табл. 1). К концу эксперимента живая масса во всех опытных группах оказалась выше, чем в контроле, на 5,27-10,54% (во II группе p≤0,05).

Во время ростового периода потребление корма было максимальным в I опытной группе (выше, чем в контроле, на 18,6%). За весь период эксперимента потребление корма во всех опытных группах было выше на 5,13-13,11% по сравнению с контролем. Расход корма на прирост был самым низким в II и III опытных группах, на 3-4% ниже контроля (табл. 2). Сохранность поголовья составляла 90-100%.

В результате Европейский индекс продуктивности бройлеров (ЕИП) был самым низким в контроле и самым высоким – во II опытной группе, в которой он был выше контроля на 113,4 пункта (или на 20,30%); в I и III группах значения ЕИП были близкими и превышали уровень контроля на 56,6 и 57,9 пунктов (или на 10,13 и 10,37%) соответственно.

Биохимический анализ сыворотки крови бройлеров (табл. 3) показал достоверное увеличение концентрации глюкозы во II опытной группе на 59,1% (p≤0,05) в сравнении с контролем. Альбумин повышался в III опытной группе на 42,8% (p≤0,05), уровень холестерина – на 67,0% (p≤0,05) по отношению к контролю. В I и II опытных группах наблюдалось повышение в сравнении с контролем триглицеридов (p≤0,05), аналогично повышалась концентрация мочевины (на 44,4% (p≤0,05) и 29,6%).

Содержание магния повышалось в I (p≤0,05) и II опытных группах (на 40-60%) по сравнению с контролем; содержание кальция значительно увеличилась в I и II опытных группах (на 81,8-72,7%, p≤0,05).

При оценке морфологических показателей крови цыплят (табл. 4) было зафиксировано повышение концентрации лейкоцитов во всех опытных группах, аналогично повышались лимфоциты и моноциты (во II опытной группе p≤0,05) по сравнению с контрольной группой. Количество эритроцитов во всех опытных группах было близким к контролю. Уровень тромбоцитов значительно повысился во II и III опытных группах (p≤0,05).

Выбор данных веществ для нашего эксперимента был обусловлен тем, что многие Грам-отрицательные фито-

Таблица 3. Биохимические показатели сыворотки крови бройлеров

Показатель	Группы			
	Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Глюкоза, ммоль/л	7,6±0,9	12,1±0,3*	10,7±1,2	8,0±0,2
Общий белок, г/л	20,5±4,6	28,3±1,4	27,0±3,6	17,6±2,9
Альбумин, г/л	11,2±1,3	16,0±0,5*	14,0±2,2	8,5±1,4
АЛТ, ед./л	38,4±10,4	24,0±6,0	26,6±2,0	28,4±7,4
АСТ, ед./л	481,1±31,2	545,0±33,9	456,4±60,0	426,1±44,5
Билирубин общий, мкмоль/л	0,2±0,1	0,3±0,2	0,3±0,2	0,3±0,1
Холестерин, ммоль/л	2,0±0,4	3,3±0,1*	3,1±0,4	2,3±0,3
Триглицериды, ммоль/л	0,1±0,03	0,2±0,03*	0,2±0,1	0,1±0,03
Мочевина, ммоль/л	2,7±0,2	3,9±0,5*	3,5±0,7	2,8±1,3
Креатинин, мкмоль/л	19,7±2,6	30,3±1,6	26,2±2,6	20,0±2,4
Мочевая кислота, мкмоль/л	214,1±28,9	169,8±32,1	137,3±33,8	136,5±23,5
Магний, мкмоль/л	0,5±0,05	0,8±0,1*	0,7±0,1	0,5±0,05
Железо, мкмоль/л	8,6±1,6	11,7±2,4	7,6±2,2	7,1±0,9
Кальций, мкмоль/л	1,1±0,2	2,0±0,2*	1,9±0,2*	1,0±0,1
Фосфор, ммоль/л	0,9±0,1	1,5±0,1	1,5±0,2	1,1±0,02

Таблица 4. Морфологические показатели цельной крови бройлеров

Показатель	Группы			
	Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Лейкоциты, 10^9кл./л	38,9±5,4	57,7±6,7	51,2±1,7	43,1±4,1
Лимфоциты, 10^9кл./л	25,6±2,5	28,0±5,6	30,7±3,3*	29,9±8,6
Моноциты, 10^9кл./л	0,3±0,1	0,5±0,2	0,9±0,1*	0,8±0,3
Эритроциты, 10^{12}кл./л	2,1±0,2	2,1±0,1	2,1±0,1	2,2±0,03
Гемоглобин, г/л	118,5±10,2	129,0±5,0	143,0±3,2	140,2±10,4
Гематокрит, %	25,4±2,1	24,5±0,9	26,3±0,6	27,0±0,7
Тромбоциты, 10^9кл./л	0,2±0,5	0,5±1,1	1,0±1,3*	1,0±1,4*

и зоопатогенные бактерии используют ацилированный гомосеринлактон (AHL) в системах коммуникации, называемых кворум-сенсингом (QS), для индукции факторов вирулентности и развития биопленок. Предложены три варианта стратегий использования молекул растительного происхождения против QS: 1) специфический, посредством связывания с AHL-синтазами типа LuxI и/или рецепторными белками AHL типа LuxR, которые были показаны для фенилпропаноидов (коричный альдегид); 2) неспецифический, воздействие на связанные с QS внутриклеточные регуляторные пути путем снижения метаболизма c-di-GMP (кумарин) [11]; 3) ранее нами обнаружено наличие QS-ингибирующей активности у γ-октанолактона [12].

Анализ доступной литературы показал положительное влияние фитобиотических смесей на отдельные производственные показатели и качество мяса цыплят-бройлеров [13]. При этом предполагается, что основной механизм действия фитобиотиков – это их влияние на антиоксидантную функцию кишечника, иммунную и воспалительную реакцию, целостность и функцию кишечного барьера, морфологию ворсинок, а также прямое противомикробное действие. Кормовые добавки растительного происхождения являются модуляторами экспрессии цитокинов и играют ключевую роль в балансировке провоспалительных и противовоспалительных факторов для поддержания равновесия в профиле цитокинов Th1/Th2 [14].

Кроме того, одним из механизмов, способствующих росту животных, может быть то, что метаболиты фитобиотиков уменьшают воспаление и последующую деградацию белков, что позволяет организму «экономить» аминокислоты, направляя их не на ресинтез поврежденных белков, а на усиленный рост мышц [15].

По данным разных авторов, синергический эффект от сочетания различных фитобиотиков (фитохимических веществ) значительно увеличивает прирост живой массы и улучшает общие показатели роста птицы за счет стимулирования активности ферментов, пробиотического эффекта в кишечнике, способности сохранять морфологию кишечника, поддерживать его целостность и подавлять патогены [16-20]. Данные изменения затрагивают и метаболиты крови, с учетом природы вводимых веществ и их дозировки.

Изменения концентраций различных клеток крови связаны с противовоспалительными свойствами фитовеществ [21], способствующими увеличению массы иммунных органов, таких как вилочковая железа, селезенка и фабрициева сумка, вероятно, из-за содержания в них полисахаридов [22], увеличивая их индекс, а также уровень сывороточных иммуноглобулинов [23]. Ранее исследователи отмечали улучшение гематологических показателей [24-26] и биохимического состава сыворотки крови цыплят-бройлеров [27], изменение процентного содержания лимфоцитов [28] при использовании фитовеществ, что согласуется с полученными нами данными. Использованный в смесях 7-гидроксикумарин вызывает ингибирование окислительного стресса и воспаления [29]; производные

кумарина также известны своими антитромботическими свойствами [30], что опосредованно влияет на уровень тромбоцитов в крови.

Заключение. Использование в рационах бройлеров кросса Росс-308 двух- (гамма-лактон + коричный альдегид; гамма-лактон + 7-гидроксикумарин) и трехкомпонентных смесей (гамма-лактон + коричный альдегид + 7-гидроксикумарин) фитовеществ в результате их синергии способствует активизации энергетического и белкового обмена (более высокое содержание в сыворотке крови глюкозы, альбуминов, холестерина, триглицеридов), и иммунитета (увеличение в пределах физиологических норм содержания в крови лимфоцитов и моноцитов), что, в целом, приводит к проявлению ростостимулирующего эффекта.

Исследование проводилось в соответствии с планом НИР ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН FNWZ-2025-0003 (ранее FNWZ-2022-0010).

Литература/ References

1. El-Sabrout, K. Application of botanical products as nutraceutical feed additives for improving poultry health and production / K. El-Sabrout, A. Khalifah, B. Mishra // Vet. World. - 2023. - V. 16. - No 2. - P. 369-379. doi: 10.14202/vetworld.2023.369-379
2. Biswas, S. Assessing the potential of phytogenic feed additives: A comprehensive review on their effectiveness as a potent dietary enhancement for nonruminant in swine and poultry / S. Biswas, J.M. Ahn, I.H. Kim // J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. - 2024. - V. 108. - No 3. - P. 711-723. doi: 10.1111/jpn.13922
3. Abd El-Hack, M.E. Alternatives to antibiotics for organic poultry production: types, modes of action and impacts on bird's health and production / M.E. Abd El-Hack, M.T. El-Saadony, H.M. Salem [et al.] // Poult. Sci. - 2022. - V. 101. - No 4. - P. 101696. doi: 10.1016/j.psj.2022.101696
4. Thirumeignanam, D. Evaluation of natural antimicrobial substances blend as a replacement for antibiotic growth promoters in broiler chickens: enhancing Growth and managing intestinal bacterial diseases / D. Thirumeignanam, M. Chellapandian, N. Arulnathan [et al.] // Curr. Microbiol. - 2024. - V. 81. - No 2. - P. 55. doi: 10.1007/s00284-023-03573-w
5. Korver, D.R. Current challenges in poultry nutrition, health, and welfare / D.R. Korver // Animal. - 2023. - V. 17. - Suppl. 2. - P. 100755. doi: 10.1016/j.animal.2023.100755
6. Franco, C.M. Natural compounds as antimicrobial agents / C.M. Franco, B.I. Vázquez // Antibiotics. - 2020. - V. 9. - No 5. - P. 217. doi: 10.3390/antibiotics9050217
7. Csernus, B. Impact of selected natural bioactive substances on immune response and tight junction proteins in broiler chickens / B. Csernus, G. Pesti-Asbóth, J. Remenyik [et al.] // Vet. Med. Sci. - 2025. - V. 11. - No 2. - P. e70175. doi: 10.1002/vms3.70175
8. Duskaev, G.K. Results of assessment of the efficiency of feed consumption by farm poultry against the background of natural plant substances / G.K. Duskaev, B.S. Nurzhanov, S.G. Rakhmatullin, K.N. Atlanderova // Siberian J. Life Sci. Agric. - 2024. - V. 16. - No 5. - P. 80-94. doi: 10.12731/2658-6649-2024-16-5-976
9. Duskaev, G.K. Influence of coumarin on productivity, immunity and antioxidant status of healthy broilers / G.K. Duskaev, T.A. Klimova // Siberian J. Life Sci. Agric. - 2023. - V. 15. - No 3. - P. 197-218. doi: 10.12731/2658-6649-2023-15-3-197-218
10. Duskaev, G.K. *Eucalyptus viminalis* leaf extract alters the productivity and blood parameters of healthy broiler chickens / G.K. Duskaev, O.V. Kvan, S.G. Rakhmatullin // Vet. World. - 2020. - V. 13. - No 12. - P. 2673-2680. doi: 10.14202/vetworld.2020.2673-2680
11. Deryabin, D. Plant-derived inhibitors of AHL-mediated quorum sensing in bacteria: modes of action / D. Deryabin, A. Galadzhieva, D. Kosyan, G. Duskaev // Intl. J. Mol. Sci. - 2019. - V. 20. - No 22. - P. 5588. doi: 10.3390/ijms20225588
12. Inchagova, K.S. Quorum sensing in *Chromobacterium subtsugae* (formerly, *C. violaceum*) is inhibited by gamma-lactones, the minor components of Eucalyptus leaf extract / K.S. Inchagova, G.K. Duskaev, D.G. Deryabin // Microbiology (Moscow). - 2023. - V. 92. - P. 47–54. doi: 10.1134/S0026261722602597
13. Iwiński, H. The impact of a phytobiotic mixture on broiler chicken health and meat safety / H. Iwiński, K.A. Chodkowska, K. Drabik [et al.] // Animals. - 2023. - V. 13. - No 13. - P. 2155. doi: 10.3390/ani13132155
14. Obianwuna, U.E. Phytobiotics in poultry: revolutionizing broiler chicken nutrition with plant-derived gut health enhancers / U.E. Obianwuna, X. Chang, V.U. Oleforuh-Okoleh [et al.] // J. Anim. Sci. Biotechnol. - 2024. - V. 15. - No 1. - P. 169. doi: 10.1186/s40104-024-01101-9
15. Kikusato, M. Phytobiotics to improve health and production of broiler chickens: functions beyond the antioxidant activity / M. Kikusato // Anim. Biosci. - 2021. - V. 34. - No 3. - P. 345-353. doi: 10.5713/ab.20.0842
16. Bahadori, M.M. Effects of sesame meal bioactive peptides, individually or in combination with a mixture of essential oils, on growth performance, carcass, jejunal morphology, and microbial composition of broiler chickens / M.M. Bahadori, V. Rezaeipour, R. Abdullahpour, M. Irani // Trop. Anim. Health. Prod. - 2022. - V. 54. - No 4. - P. 2351-2358. doi: 10.1007/s11250-022-03232-5
17. Gholami-Ahangaran, M. The advantages and synergistic effects of Gunnera (*Gundelia tournefortii* L.) extract and protexin in chicken production / M. Gholami-Ahangaran, M. Haj-Salehi, A. Ahmadi-Dastgerdi, M. Zokaei // Vet. Med. Sci. - 2021. - V. 7. - No 6. - P. 2374-2380. doi: 10.1002/vms3.624
18. Rashid, Z. Enhanced modulation of gut microbial dynamics affecting body weight in birds triggered by natural growth promoters administered in conventional feed / Z. Rashid, Z.A. Mirani, S. Zehra [et al.] // Saudi J. Biol. Sci. - 2020. - V. 27. - No 10. - P. 2747-2755. doi: 10.1016/j.sjbs.2020.06.027
19. Song, Z. Effects of dietary ginsenoside Rg1 supplementation on growth performance, gut health, and serum immunity in broiler chickens / Z. Song, K. Xie, Y. Zhang [et al.] // Front. Nutr. - 2021. - V. 8. - P. 705279. doi: 10.3389/fnut.2021.705279
20. Ghasemian, S.O. Dietary supplementation of protexin and artichoke extract for modulating growth performance and oxidative stress in broilers / S.O. Ghasemian, M. Gholami-Ahangaran, O. Pourmahdi, A. Ahmadi-Dastgerdi // Ankara Univ. Vet. Fak. Derg. - 2022. - V. 69. - No 3. - P. 281-288. doi: 10.33988/auvfd.833094
21. Burt, S. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods - a review / S. Burt // Intl. J. Food. Microbiol. - 2004. - V. 94. - No 3. - P. 223-253. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2004.03.022
22. Liu, M. Effects of dietary polyherbal mixtures on growth performance, antioxidant capacity, immune function and jejunal health of yellow-feathered broilers / M. Liu, J. Zhou, Y. Li [et al.] // Poult. Sci. - 2023. - V. 102. - No 7. - P. 102714. doi: 10.1016/j.psj.2023.102714

23. Ke, Y. Polysaccharides of *Dendrobium officinale* Kimura & Migo leaves protect against ethanol-induced gastric mucosal injury via the AMPK/mTOR signaling pathway *in vitro* and *vivo* / Y. Ke, L. Zhan, T. Lu [et al.] // Front. Pharmacol. - 2020. - V. 11. - P. 526349. doi: 10.3389/fphar.2020.526349
24. Sheyda, E. Functional properties of antimicrobial peptides extracted from hens' platelets / E. Sheyda, O. Sipaylova, O. Kvan, S. Notova, D. Nesterov, E. Rusakova, D. Kosyan, G. Duskaev // Life Sci. J. - 2014. - V. 11. - No 9. - P. 180-184.
25. Yausheva, E. Evaluation of the impact of plant extracts in different concentrations on the ecosystem of broilers' intestine / E. Yausheva, D. Kosyan, G. Duskaev [et al.] // Biointerface Res. Appl. Chem. - 2019. - V. 9. - No 4. - P. 4168-4171. doi: 10.33263/BRIAC94.168171
26. Рязанов, В.А. Фитобиотики как альтернатива антибиотикам в животноводстве / В.А. Рязанов, М.Я. Курилкина, Г.К. Дускаев, В.М. Габидулин // Животноводство и кормопроизводство. - 2021. - Т. 104. - №4.- С. 108-123. [Ryazanov VA, Kurilkina MY, Duskaev GK, Gabidulin VM (2021). doi: 10.33284/2658-3135-104-4-108 (in Russ.)]
27. Aljumaah, M.R. Effects of phytobiotic feed additives on growth traits, blood biochemistry, and meat characteristics of broiler chickens exposed to *Salmonella typhimurium* / M.R. Aljumaah, G.M. Suliman, A.A. Abdullatif, A.M. Abudabos // Poult. Sci. - 2020. - V. 99. - No 11. - P. 5744-5751. doi: 10.1016/j.psj.2020.07.033
28. Aziz-Aliabadi, F. Garlic (*Allium sativum*) and mushroom (*Agaricus bisporus*) powder: investigation of performance, immune organs and humoural and cellular immune response in broilers / F. Aziz-Aliabadi, H. Noruzi, Z.K. Imari // Vet. Med. Sci. - 2024. - V. 10. - No 2. - P. e31367. doi: 10.1002/vms3.1367
29. Lin, Z. Umbelliferon: a review of its pharmacology, toxicity and pharmacokinetics / Z. Lin, X. Cheng, H. Zheng // Inflammopharmacology. - 2023. - V. 31. - No 4. - P. 1731-1750. doi: 10.1007/s10787-023-01256-3
30. Chaudhary, P.K. Antiplatelet effect of daphnetin is regulated by cPLA2-mediated thromboxane A2 generation in mice / P.K. Chaudhary, S.G. Kim, S.C. Kim // Intl. J. Mol. Sci. - 2023. - V. 24. - No 6. – P. 5779. doi: 10.3390/ijms24065779.

Сведения об авторах:

Дускаев Г.К.: доктор биологических наук, первый зам. директора; gduskaev@mail.ru. **Дерябин Д.Г.:** доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник; dgderyabin@yandex.ru.

Статья поступила в редакцию 14.08.2025; одобрена после рецензирования 19.09.2025; принята к публикации 24.10.2025.

Research article

Different Combinations of Natural Organic Substances in Diets for Broilers

Galimjan K. Duskaev, Dmitry G. Deryabin

Federal Scientific Center of Biological Systems and Agrotechnologies of Russian Academy of Sciences, Orenburg

Abstract. *The effects of supplementation of diets for broilers with different combinations of 2 or 3 individual phytochemicals on the productive performance and hematological and biochemical blood parameters were studied on 4 treatments of Ross-308 broilers (30 birds per treatment, 7-42 days of age). Control treatment was fed standard diet for broilers without additives to study; diet for treatment I was additionally supplemented with the combination of γ-octanolactone (250 ppm) and cinnamaldehyde (25 ppm); diet for treatment II with the combination of γ-octanolactone (250 ppm) and 7-hydroxycoumarin (2 ppm); diet for treatment III with the combination of γ-octanolactone (250 ppm), cinnamaldehyde (25 ppm) and 7-hydroxycoumarin (2 ppm). At 42 days of age the blood was sampled and analyzed on hematological analyzer for veterinary DF50 Vet and automated biochemical analyzer CS-T240. It was found that live bodyweight at 42 days in treatments I-III was higher in compare to control by 5.27-10.54% (in treatment II significantly, p<0.05); feed consumption higher by 5.13-13.11%, feed conversion ratio lower by 3-4%. European production efficiency factor (EPEF) in treatment I-III was higher as compared to control by 56.6; 113.4 and 57.9 points (or by 10.13; 20.30 and 10.37%), respectively. Biochemical analysis of blood serum revealed significant increase in the concentration of glucose in treatment II (by 59.1%, p<0.05) and albumin and total cholesterol in treatment III (by 42.8 and 67.0%, respectively, p<0.05) in compare to control; in treatments I and II the increases in the concentrations of triglycerides, urea (by 44.4% (p<0.05) and by 29.6%), magnesium and calcium (p<0.05) were found. Hematological analysis revealed the significant (p<0.05) increases in the concentrations of lymphocytes and monocytes in treatment II and platelets in treatments II and III. The conclusion was made that studied 2- and 3-component mixtures of different bioactive phytochemicals activated the metabolism of energy and protein and immune function in broilers with the resulting improvements in the productive performance.*

Keywords: *dietary phytochemicals, broiler chicks, productive performance, hematological blood parameters, biochemical parameters in blood serum, activation of metabolism.*

For Citation: *Duskaev G.K., Deryabin D.G. (2025) Different combinations of natural organic substances in diets for broilers. Ptitsevodstvo,* ***74****(11): 29-33. (in Russ.)*
doi: 10.33845/0033-3239-2025-74-11-29-33

(For references see above)

Authors:

Duskaev G.K.: Dr. of Biol. Sci., 1st Deputy Director; gduskaev@mail.ru. **Deryabin D.G.:** Dr. of Med. Sci., Lead Research Officer; dgderyabin@yandex.ru.

Submitted 14.08.2025; revised 19.09.2025; accepted 24.10.2025

© Дускаев Г.К., Дерябин Д.Г., 2025