

УДК 636.5:612.1:615

Емельянов М.А., директор

РДУП «Опытная научная станция по птицеводству», г. Заславль, Республика Беларусь

**БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТОВ «ФИТОКОКЦИДИН» И «КОКЦИЛИН В ПЛЮС»****Резюме**

Разработанные отечественные противоэймериозные фитопрепараты «Фитоккокцидин» и «Кокцилин В плюс» при применении цыплятам-бройлерам не оказывают негативного влияния на организм птицы. Их применение нормализует обменные процессы и оказывает благоприятное действие на белковый, углеводный и минеральный обмены в организме цыплят-бройлеров.

**Ключевые слова:** противоэймериозные фитопрепараты «Фитоккокцидин» и «Кокцилин В плюс», биохимические показатели крови цыплят-бройлеров.

**Summary**

The domestically developed anti-eimeriosis herbal preparations «Fitococcidin» and «Coccilin B plus» do not have a negative effect on the bird's body when used in broiler chickens. Their use normalizes metabolic processes, having a beneficial effect on protein, carbohydrate and mineral metabolism in the body of broiler chickens.

**Keywords:** anti-eimeriosis herbal preparations «Fitococcidin» and «Coccilin B plus», biochemical parameters of broiler chicken blood.

Поступила в редакцию 14.11.2024 г.

**ВВЕДЕНИЕ**

Кровь является биологической жидкостью, обеспечивающей органы и ткани питательными веществами и кислородом. Попадание в сыворотку крови различных ксенобиотиков негативно сказывается на состоянии внутренней среды организма птицы, что, несомненно, отражается на некоторых биохимических показателях сыворотки крови. Неудачная комбинация активно действующих веществ разрабатываемых препаратов может влиять на отдельные биохимические показатели, которые служат маркерами и позволяют изучить фармакокинетические аспекты последних [1, 3, 4].

Изучение фармакокинетики разработанных противоэймериозных препаратов «Фитоккокцидин» и «Кокцилин В плюс» является неотъемлемой частью доклинических исследований для регистрации препаратов на территории Республики Беларусь.

**Целью** наших исследований явилось изучение влияния противоэймериозных препаратов «Фитоккокцидин» и «Кокцилин В плюс» на некоторые биохимические показатели крови цыплят-бройлеров.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Работа выполнена в условиях научных лабораторий кафедры фармакологии и

токсикологии УО ВГАВМ, в научно-исследовательском институте прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАВМ, в хозяйствах Краснодарского края Российской Федерации.

Изучение влияния препарата «Фитоккокцидин» и «Кокцилин В плюс» на уровень биохимических показателей крови проводили на цыплятах-бройлерах в возрасте 16–20 дней. Было сформировано 5 групп по 10 голов в каждой.

Птицы 1-й группы служили первым контролем (здоровые цыплята-бройлеры), 2-й группы – вторым контролем (инвазированные эймериями). Птицы этих групп препаратов не получали. Птицы 3-й, 4-й и 5-й групп были опытными (инвазированные эймериями), и им с водой задавали энтерально: 3-й группе – препарат «Фитоккокцидин» в дозе 800 г на 200 л воды в течение всего эксперимента; 4-й группе – препарат «Кокцилин В плюс» в дозе 500 мл на 1000 л воды в течение всего эксперимента; 5-й группе – базовый синтетический препарат «Антикоккс» в дозе 50 мл препарата на 200 л воды в течение 48 ч эксперимента. Кровь для исследований брали до введения препаратов, а также на 1-й, 3-й, 5-й и 7-й дни после их применения. Все биохимические исследования

проводили на биохимическом анализаторе «CORMAY LUMEN» в НИИ УО ВГАВМ.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

При изучении биохимических показателей сыворотки крови цыплят-бройлеров было установлено, что уровень белка во всех группах до начала эксперимента существенно не отличался и не выходил за пределы физиологической нормы (таблица 1). Однако уже на 1-й день эксперимента в 3-й группе этот показатель был достоверно выше на 15,73 % ( $P<0,05$ ), чем в контроле у здоровых птиц. Эта тенденция сохранилась на 3-й, 5-й и 7-й дни эксперимента. Уровень общего белка был выше, чем в контроле, соответственно, на 16,6 %, 24,20 % ( $P<0,05$ ) и 13,80 %.

В 4-й опытной группе этот показатель постоянно превышал значения в 1-й, 3-й, 5-й и 7-й дни эксперимента, соответственно, на 14,34 %, 6,3 %, 54,45 % и 28,3 %.

Такая же тенденция сохранилась и с уровнем альбуминов. Так, в 3-й опытной группе, где применяли препарат «Фитококцидин», уровень альбуминов был выше, чем в контроле, на 1-й, 3-й, 5-й и 7-й дни эксперимента, соответственно, на 17,85 %, 22,18 %, 37,20 % ( $P<0,05$ ), 14,72 %. В 4-й опытной группе, где применяли препарат «Кокцилин В плюс», уровень альбуминов был выше, чем в контроле, на 1-й, 3-й, 5-й и 7-й дни эксперимента, соответственно, на 14,33 %, 10,18 %, 60,90 %, и 32,21 %.

Это доказывает, что в группах, где применяли препараты, рост уровня общего белка происходит за счет увеличения усвояемости корма, а также за счет уникальных комбинаций растительных компонентов в препаратах, которые способствуют восстановлению пищеварения и нормализации белоксинтезирующей функции организма.

Таблица 1 – Динамика показателей белкового, углеводного, липидного и пигментного обмена крови цыплят-бройлеров при применении препаратов ( $M\pm n$ ) ( $p=5$ )

Группа животных	До применения препаратов	После применения препаратов, день			
		1-й	3-й	5-й	7-й
1	2	3	4	5	6
общий белок, г/л					
1	31,23±0,53	31,51±1,19	34,39±0,42	25,10±4,50	29,50±3,11
2	36,78±8,33	31,08±2,18	30,42±4,80	35,53±5,02	28,40±1,43
3	32,64±1,39	35,97±0,90*	35,47±1,69	44,13±5,10*	32,40±3,57
4	33,28±2,54	36,03±1,43	36,56±2,45	39,27±3,29	37,80±2,99
5	27,62±0,39	26,12±1,37	32,16±3,91	29,83±3,09	29,30±1,16
альбумин, г/л					
1	14,29±0,59	14,02±0,63	14,93±0,09	11,33±2,72	13,10±1,33
2	14,05±2,77	13,83±0,91	13,66±1,81	15,67±2,63	12,70±0,61
3	16,02±1,04	16,30±0,92	16,69±1,00	21,50±2,25	14,50±1,54
4	15,34±2,63	16,03±0,49	16,45±0,81	18,23±1,74	17,30±1,37
5	11,79±0,24	11,44±0,38	13,80±1,28	14,23±1,62	13,50±0,68
мочевая кислота, г/л					
1	4,74±0,25	8,08±1,10	8,67±0,54	4,25±1,45	5,03±0,95
2	7,30±0,68*	7,19±0,90	4,69±0,40**	10,20±4,98	7,02±0,81
3	9,22±1,89	8,16±1,94	8,81±1,62	15,18±6,41	5,04±0,14
4	8,97±1,32	8,77±1,53	8,63±1,27	9,75±4,77	8,33±3,92
5	6,97±0,41*	6,25±0,48	6,71±1,17	8,30±0,50	5,62±0,59

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
общий холестерин, ммоль/л					
1	2,96±0,20	2,37±0,15	2,82±0,47	2,30±0,51	2,50±0,35
2	2,78±0,40	2,45±0,19	2,40±0,11	2,47±0,41	3,30±0,32
3	3,37±0,28	3,38±0,41	3,35±0,11	4,73±1,00	3,50±0,12*
4	3,42±0,75	3,46±0,89	3,56±0,28	3,85±0,85	3,48±0,78
5	2,44±0,22	2,47±0,05	2,89±0,22	2,90±0,21	2,57±0,18
уровень глюкозы, ммоль/л					
1	13,72±0,38	15,79±0,14	14,04±0,27	12,62±2,36	12,20±1,32
2	11,88±1,59	15,49±1,65	12,40±0,48*	9,44±2,61	9,29±0,69
3	12,03±0,57	13,16±0,60*	12,30±0,10**	15,62±1,57	12,30±0,40
4	11,39±1,85	11,16±0,48	12,02±0,33	13,28±1,85	11,40±1,03
5	12,86±1,01	13,10±1,39	13,35±0,16	13,66±1,28	11,70±0,53
общий билирубин, мкмоль/л					
1	0,72±0,03	0,87±0,15	1,13±0,12	0,56±0,21	0,72±0,06
2	0,99±0,22	0,89±0,02	0,64±0,14	0,75±0,18	0,92±0,16
3	0,77±0,06	0,75±0,08	0,93±0,09	0,79±0,02	0,54±0,09
4	0,85±0,92	0,81±0,25	0,89±0,26	0,82±0,27	0,76±0,95
5	0,79±0,05	0,75±0,06	0,75±0,05*	0,65±0,06	0,5±0,01*

Примечание – \* $P < 0,05$ ; \*\* $P < 0,01$

Необходимо отметить, что при увеличении уровня белка и альбуминов растет и уровень метаболитов белкового обмена.

Известно, что обмен мочевой кислоты происходит в почках, относительный размер которых у птицы достаточно велик. В этом выделительном органе происходит фильтрация из крови продуктов обмена белков и распада нуклеиновых кислот. Почки посредством активной секреции выводят мочевую кислоту из организма. Ее уровень в крови – отражение баланса между скоростью синтеза в печени и скоростью выведения почками с мочой [5].

Так, в 3-й опытной группе уровень мочевой кислоты, в сравнении со 2-й контрольной группой, возрастал на 1-й день эксперимента на 13,49 %, на 3-й день – на 87,85 % ( $P < 0,01$ ), на 5 день – на 48,82 %. Однако к 7-му дню эксперимента уровень мочевой кислоты, в сравнении со 2-й контрольной группой, ниже на 28,21 %. Эти данные свидетельствуют о благоприятном действии препаратов «Фитококцидин» и «Кокцилин В плюс» на белковый обмен в организме цыплят-бройлеров и нормализа-

ции уровня мочевой кислоты к 7-му дню эксперимента.

Уровень холестерина также важен как показатель белкового обмена. Так, его уровень, в сравнении со 2-й контрольной группой, в 3-й опытной группе возрастал на 1-й день эксперимента на 38,0 %, на 3-й день – на 39,6 %, на 5-й день – на 91,5 %. Однако к 7-му дню эксперимента уровень холестерина в 3-й опытной группе был достоверно выше на 6,97 % ( $P < 0,05$ ) в сравнении со 2-й контрольной группой. В 4-й группе уровень был ниже, чем в 3-й группе, на 1-й, 3-й, 5-й и 7-й дни эксперимента, соответственно, на 45,99 %, 26,24 %, 67,39 % и 39,2 %, но выше на 1,41 %, чем во 2-й группе на 7-й день эксперимента.

Повышение уровня холестерина в начале эксперимента говорит о включении мобилизационной возможности восстановления клеток организма, что и подтверждается снижением его уровня к 7-му дню эксперимента в сравнении со 2-й контрольной группой.

Диагностическую ценность представляет также определение показателей

углеводного обмена. Они необходимы для оценки функционального состояния как печени, так и поджелудочной железы. Печень является единственным источником углеводов в крови, поэтому поражение ее клеток приводит к гипогликемии [5].

Из показателей углеводного обмена определяли уровень глюкозы в сыворотке крови. Так, уровень глюкозы, в сравнении со 2-й контрольной группой, в 3-й опытной группе был достоверно ниже на 1-й день эксперимента на 15,04 % ( $P < 0,05$ ), на 3-й день – достоверно ниже на 0,8 % ( $P < 0,01$ ). Однако на 5-й и 7-й дни эксперимента уровень глюкозы возрастал на 65,46 % и 32,72 % соответственно. В 4-й опытной группе уровень глюкозы был ниже показателей 2-й группы на 1-й, 3-й и 7-й дни эксперимента, соответственно, на 29,32 %, 14,38 % и 6,05 %.

Полученные данные показывают, что содержание глюкозы у птицы нормализовалось и возрастало на 5–7-й дни опыта при применении препарата «Фитококцидин» и на 5-й день опыта – при применении препарата «Кокцилин В плюс», что доказывает восстановление функции кишечника. В других группах уровень глюкозы варьировал в течение всего времени эксперимента, однако оставался в пределах физиологической нормы, и существенных отличий от показателей контрольной группы не наблюдалось.

Билирубин – желчный пигмент, образующийся в клетках ретикулоэндотелиальной системы печени и селезенки при распаде гемоглобина, миоглобина, цитохромов. На протяжении всего опыта значительных колебаний уровня билирубина не выявлено, следовательно, введение в организм цыплят-бройлеров комплексных препаратов «Фитококцидин» и «Кокцилин В плюс» не вызвало достоверных различий по этому показателю и не оказывало существенного влияния на этот показатель.

Динамика минерального обмена и уровня ферментов сыворотки крови представлены в таблице 2.

Из показателей минерального обмена важными являются уровень кальция и фосфора. Кальций участвует в процессе свертывания крови, активизирует пропердиновую систему, повышает фагоцитарную активность, входит в состав минеральной части костей [2].

Исследования показали, что в 3-й группе на 5-й день исследования отмеча-

лось достоверное увеличение уровня кальция на 29,44 % ( $P < 0,05$ ), в 4-й группе – на 53,75 %, что свидетельствует об улучшении усвоения питательных веществ в кишечнике в опытных группах.

При изучении уровня фосфора было установлено, что в группе, где применяли препарат «Фитококцидин», на 3-й, 5-й и 7-й дни исследования отмечалось увеличение уровня фосфора на 22,5 %, 49,56 % и 14,83 % соответственно. В 4-й группе, где применяли препарат «Кокцилин В плюс», на 5-й день исследования отмечалось увеличение уровня фосфора на 9,54 %. В 5-й группе в те же дни также отмечалось увеличение уровня фосфора на 30,0 %, 1,31 % и 12,28 %.

При изучении уровня железа было установлено, что в 3-й группе, где применяли препарат «Фитококцидин», на 5-й день отмечалось его увеличение на 73,88 %. В 4-й опытной группе, где применяли препарат «Кокцилин В плюс», на 5-й и 7-й дни исследования уровень железа увеличивался на 49,53 % и 12,66 % соответственно.

В остальное время эксперимента существенных колебаний в группах по данным показателям не отмечалось, они находились в пределах физиологической нормы и существенных различий не имели. Все вышеизложенное свидетельствует об улучшении усвоения питательных веществ из кишечника цыплят как опытных, так и контрольной групп.

Большую роль в обменных процессах играют ферменты крови, активность которых представлена в таблице 2.

Известно, что для сыворотки крови характерно низкое содержание ферментов по сравнению с их концентрацией внутри клеток. Повреждение плазматических мембран клеток приводит к выходу ферментов во внеклеточную жидкость, а затем – в кровь. Увеличение их активности наблюдается еще тогда, когда клинические признаки поражения органа отсутствуют. Уменьшение же ферментативной активности сыворотки крови происходит обычно при угнетении синтезирующей деятельности клеток [5].

Щелочная фосфатаза содержится во всех органах и тканях животных, особенно много ее в костной ткани, печени, почках, слизистой оболочке кишечника [2].

Таблица 2 – Динамика показателей минерального обмена и ферментов крови цыплят-бройлеров при применении препаратов ( $M \pm m$ )

Группа животных	До применения препаратов	После применения препаратов, день			
		1-й	3-й	5-й	7-й
кальций, ммоль/л					
1	2,35±0,18	2,15±0,12	2,45±0,18	1,60±0,13	2,02±0,01
2	2,36±0,35	2,13±0,47	2,48±0,32	1,80±0,11	2,12±0,42
3	2,59±0,06	2,53±0,10	2,14±0,05	2,33±0,20*	2,04±0,04
4	2,47±0,09	2,54±0,18	2,40±0,25	2,46±0,54	2,33±0,27
5	2,64±0,30	2,47±0,33	2,28±0,15	2,08±0,10*	2,18±0,20
фосфор, ммоль/л					
1	2,07±0,09	1,73±0,08	2,06±0,31	2,20±0,44	2,58±0,02
2	1,96±0,46	2,08±0,07*	2,00±0,13	2,23±0,38	2,36±0,18
3	1,78±0,17	1,92±0,16	2,45±0,42	3,41±0,36	2,71±0,20
4	1,85±0,34	1,83±0,27	1,95±0,39	2,41±0,11	2,55±0,16
5	2,00±0,08	2,04±0,15	2,60±0,19	2,31±0,15	2,65±0,26
железо, мкмоль/л					
1	14,62±2,33	17,75±2,56	17,60±1,41	15,10±1,87	19,03±1,30
2	18,53±2,32	19,26±0,34	19,81±3,15	21,25±4,47	18,49±1,75
3	19,11±0,98	15,61±2,34	13,13±1,96	36,95±8,14	16,91±1,67
4	18,06±0,75	18,13±0,85	17,24±2,48	22,58±3,96	21,44±3,96
5	19,64±2,32	20,23±2,72	16,89±2,50	12,79±1,62	17,22±1,96
аспартатаминотрансфераза (АсАТ) ед/л					
1	223,10±12,0	228,90±5,69	235,60±17,70	215,50±62,60	241,50±62,80
2	209,00±27,40	232,00±11,50	200,60±43,90	225,70±37,10	261,30±46,80
3	230,40±10,0	230,70±8,54	238,10±9,98	234,80±78,80	285,30±67,40
4	218,80±9,83	209,30±6,90	241,90±6,03	208,30±67,00	234,50±58,90
5	207,70±21,70	214,50±33,60	289,10±87,90	291,70±8,89	252,30±22,80
аланинаминотрансфераза (АлАТ), ед/л					
1	7,11±0,90	9,23±1,97	3,94±0,07	6,77±1,77	5,60±1,12
2	6,26±1,02	10,63±2,73	3,36±0,80	6,67±0,70	7,43±0,44
3	6,66±0,34	6,30±0,29	6,42±0,33	5,83±0,18	5,27±1,34
4	8,75±0,78	7,05±0,76	6,03±1,61	5,19±0,37	5,55±0,77
5	7,70±0,31	7,26±0,50	6,54±1,97	6,87±0,84	6,70±0,20
щелочная фосфатаза (ЩФ), ед/л					
1	2419±81,70	2110±24,00	2972±22,80	2355±22,20	1289±18,10
2	2223±96,70	3340±96,00	2118±65,00	2577±77,20	1416±78,90
3	2558±49,40	2660±26,10	1979±89,80	1342±69,10*	1331±78,50
4	2497±91,30	2592±97,60	2369±43,80	1454±55,00	1292±81,20
5	2776±428,60	2626±68,20	2878±18,30	3003±66,80	1973±25,00

Примечание – \* $P < 0,05$

Анализ данных показывает, что уровень АсАТ был ниже на 3-й и 5-й дни опыта в группе, где применяли препарат «Фитококцидин», по сравнению с группой, где применяли химический препарат, на 17,62 % и 20 % соответственно, однако к 7-му дню эксперимента этот показатель был несколько выше 2-й опытной группы на 13,09 %. В группе, где применяли препарат «Кокцилин В плюс», этот показатель был ниже, чем в 1-й опытной группе, на 1-й, 5-й и 7-й дни эксперимента на 8,52 %, 3,32 % и 9,71 % соответственно.

Такая же тенденция просматривалась и при изучении уровня АлАТ. На 1-й, 3-й, 5-й и 7-й дни эксперимента показатель был ниже в группе, где применяли препарат «Фитококцидин», по сравнению с группой, где применяли химический препарат, на 15,23 %, 1,86 %, 17,83 % и 27,13 % соответственно. В группе, где применяли препарат «Кокцилин В плюс», этот показатель был ниже, чем в 1-й опытной группе, на 1-й, 5-й и 7-й дни эксперимента на 23,61 %, 23,33 % и 0,89 % соответственно.

При изучении уровня щелочной фосфатазы в группах 3 и 4 сохранилась та же динамика. В 3-й группе на 3-й, 5-й и 7-й дни эксперимента показатель был ниже по сравнению с группой, где применяли химический препарат, на 45,42 %, 127,73 %, 48,23 % соответственно. В 4-й группе на 1-й, 3-й, 5-й и 7-й дни эксперимента показатель был ниже по сравнению с группой, где применяли химический препарат, на 1,31 %, 21,45 %, 106,5 % и 52,69 % соответственно.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При применении фитопрепаратов «Фитококцидин» и «Кокцилин В плюс» в сыворотке крови цыплят-бройлеров отмечалась тенденция увеличения уровня белка, альбуминов, кальция и железа. При применении препарата «Фитококцидин» уровень белка повышался на 13,8 %, альбуминов – на 28,3 %, уровень кальция – на 14,83 %, уровень железа – на 73,88 %. При применении препарата «Кокцилин В плюс» уровень белка повышался на 28,3 %, альбуминов – на 32,21 %, уровень кальция – на 12,28 %, уровень железа – на 12,66 %. Это указывает на достаточную пластическую, транспортную и питательную функции, которые поддерживают онкотическое давление и постоянство рН крови, обеспечивают процессы свертывания крови.

Разработанные препараты «Фитококцидин» и «Кокцилин В плюс» не оказывают негативного влияния на организм цыплят-бройлеров, не проявляют цитотоксического и гепатотоксического влияния на организм птицы. В сыворотке крови цыплят, получавших фитопрепараты, отмечалась тенденция снижения уровня ферментов АсАТ, АлАТ и ЩФ. При применении препарата «Фитококцидин» уровень АлАТ и ЩФ снижался на 23,13 %, а при применении препарата «Кокцилин В плюс» уровень АсАТ, АлАТ и ЩФ снижался, соответственно, на 9,71 %, 0,89 % и 52,69 %.

## СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Авдаченко, В. Д. Разработка фитопрепаратов на основе зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum L.*) и их применение в ветеринарной паразитологии: монография / В. Д. Авдаченко. – Витебск : ВГАВМ, 2020. – 184 с.
2. Васильева, Е. А. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных / Е. А. Васильева. – М. : Россельхозиздат, 1974. – 192 с.
3. Горячковский, А. М. Клиническая биохимия / А. М. Горячковский. – 2-е изд., исправл. и допол. – Одесса : Астропринт, 1998. – 608 с.
4. Таранов, М. Т. Биохимия и продуктивность животных / М. Т. Таранов. – М. : Колос, 1976. – 239 с.
5. Холод, В. М. Справочник по ветеринарной биохимии / В. М. Холод, Г. Ф. Ермолаев. – Минск : Ураджай, 1988. – 168 с.