



Научная статья

УДК 619:616.993.192.1:612.017

# Неспецифическая резистентность у цыплят-бройлеров, больных эймериозом, при сочетанном применении салиномицина и бета-глюкана

Павел Сидорович Рябцев, Илья Михайлович Бирюков, Екатерина Александровна Симонова, Георгий Михайлович Ильин

Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства (ВНИВИП) – филиал Федерального научного центра «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» Российской академии наук

**Аннотация:** Изучено влияние применения кокцидиостатика салиномицина (500 г/т) и его сочетания с полисахаридом природного происхождения бета-глюканом (125 г/т) на неспецифическую резистентность цыплят-бройлеров при экспериментальном эймериозе, обусловленном полевым изолятом кокцидий *E. acervulina* и *E. tenella*. Установлено, что в опытной группе, получавшей комбинацию обоих препаратов, снижались конверсия корма, острота, длительность течения заболевания, сенсбилизация, повышались бактерицидная активность гранулоцитов крови, содержание эритроцитов, антиоксидантная защита организма. Уменьшалось количество лейкоцитов, достигая значений, характерных для здоровой птицы. Расчет гематологических лейкоцитарных ядерных индексов (степени эндотоксикоза, индекса сдвига и Даштаянца Г.Д.) показал снижение у птицы степени интоксикации. Отдельное применение салиномицина было менее эффективным. Таким образом, совместное применение салиномицина с бета-глюканом цыплятам-бройлерам, больным эймериозом, способствовало повышению неспецифической резистентности их организма.

**Ключевые слова:** эймериоз (кокцидиоз), цыплята-бройлеры, салиномицин, бета-глюкан, *Eimeria acervulina*, *E. tenella*, неспецифическая резистентность, гематологические лейкоцитарные индексы.

**Для цитирования:** Рябцев, П.С. Неспецифическая резистентность у цыплят-бройлеров, больных эймериозом, при сочетанном применении салиномицина и бета-глюкана / П.С. Рябцев, И.М. Бирюков, Е.А. Симонова, Г.М. Ильин // Птицеводство. – 2022. – №7-8. – С. 72-77.

**doi:** 10.33845/0033-3239-2022-71-7-8-72-77

**Введение.** В настоящее время эймериозы имеют широкое распространение в различных птицеводческих хозяйствах всех стран, что обусловлено высоким репродуктивным потенциалом паразита и способностью адаптироваться к применяемым антикокцидийным препаратам.

Установлено, что при кокцидиозах у птицы происходит нарушение гомеостаза и в связи с этим инвазированный организм нуждается в повышенном поступлении витаминов, аминокислот, макро- и микроэлементов и других биологически активных веществ. В литературе имеются сообщения о комбинированном применении

цыплятам кокцидиостатиков с кормовыми добавками, обладающими антиоксидантным действием: амролиум+КЛИМ (янтарная, лимонная, малоновая кислоты) [1], мадувет (мадурамицин+янтарная кислота+лактоулоза) [2,3], соликок+чиктоник (содержит комплекс витаминов, в том числе ретинол и токоферол) [4,5]. Вместе с тем, не обнаружено сведений о сочетанном использовании салиномицина и бета-глюкана птице с целью повышения неспецифической резистентности при экспериментальном кокцидиозе.

Целью работы было изучение влияния комбинированного при-

менения салиномицина и бета-глюкана на течение заболевания и неспецифическую резистентность цыплят-бройлеров при кокцидиозе.

**Материал и методика исследований.** Из цыплят-бройлеров 20 дневного возраста, интактных в отношении кокцидий, по принципу аналогов сформировали две контрольные и две опытные группы, по 8 гол. в каждой.

Заражение птицы проводили согласно схеме опыта (табл. 1) введением в зоб смеси полевого изолята *E. acervulina* (85%) и *E. tenella* (15%) в дозе 3,48 млн. спорулированных ооцист на голову.



**Таблица 1. Схема опыта**

Группа бройлеров	Особенности кормления
До опыта	Основной рацион (ОР)
1 контроль чистый	Основной рацион (ОР)
2 контроль зараженный	ОР+ заражение в дозе 3,48 млн. ооцист на голову
3 опытная	ОР+ заражение в дозе 3,48 млн. ооцист на голову +салиномицин 500 г/т корма (Д.В. – 60 г) в течение 11 дней
4 опытная	ОР+ заражение+ в дозе 3,48 млн. ооцист на голову +салиномицин 500 г/т корма (Д.В. – 60 г) + бета-глюкан 125 г/т корма в течение 11 дней

**Прим.:** Д.В. – действующее вещество

В опыте использовали:

1. Салиномицин – полиэфирный моновалентный ионофор (натриевая соль полиэфирной монокарбоновой кислоты, выработанная *Streptomyces albus*), связывает ионы Na и K, проникает через мембрану клеток кокцидий, нарушает процесс обмена через клеточные мембраны [6].

2. Бета-глюканы (β-1,3, β-1,6 глюканы) – это крупные молекулы функциональных углеводов, чаще всего, получаемых из внутренней стенки клеток сахаромикетов. Эти вещества не подвергаются ферментативной фрагментации ни в желудке, ни в кишечнике птицы. В нашем случае бета-глюкан получен из вешенки. Бета-глюканы активируют как местный иммунитет, обеспечивая защиту организма от вторжений антигенов, так и системный иммунитет, что приводит к уничтожению уже проникшего внутрь организма чужеродного генетического материала и восстановлению иммунного гомеостаза [7]. Кроме того, бета-глюканы обладают антиоксидантным, антистрессовым, противоопухолевым, радиопротективным и гипохолестеринемическими действиями [8].

Цыплятам за день до заражения включали в рацион исследуемые препараты в течении 11 суток. За птицей вели ежедневные клинические наблюдения и при возникновении заболевания фиксировали симптомы.

Пробы крови у цыплят-бройлеров брали на 8 день после заражения. Оценку неспецифической резистентности организма птиц проводили комплексно, на основе содержания катионных белков в гранулоцитах крови (лизосомально-катионный тест) [9], определения гематологических лейкоцитарных индексов, морфологического состава крови и количества малонового диальдегида [10].

На основе лейкоцитарной формулы по общепринятым формулам были рассчитаны следующие гематологические индексы (за исключением некоторых, которые не определяли в этом исследовании):

- 1) Ядерный индекс степени эндотоксикоза (ЯИСЭ): моноциты +метамиелоциты +палочкоядерные псевдоэозинофилы / сегментоядерные псевдоэозинофилы;
- 2) Ядерный индекс сдвига (ЯИС): миелоциты +метамиелоциты +палочкоядерные псевдоэозинофилы/ сегментоядерные псевдоэозинофилы;
- 3) Индекс алергизации (ИА): лимфоциты +10х(эозинофилы +1) / палочкоядерные псевдоэозинофилы +сегментоядерные псевдоэозинофилы +моноциты +базофилы;
- 4) Индекс соотношения лимфоцитов и эозинофилов (ИСЛЭ): лимфоциты / эозинофилы;

- 5) Индекс соотношения эозинофилов и лимфоцитов (ИСЭЛ): эозинофилы / лимфоциты;
  - 6) Индекс сдвига лейкоцитов (ИСЛ): эозинофилы +базофилы +миелоциты +метамиелоциты +палочкоядерные псевдоэозинофилы +сегментоядерные псевдоэозинофилы / моноциты +лимфоциты;
  - 7) Лимфоцитарно-гранулоцитарный индекс (ЛГИ): лимфоциты x10 / эозинофилы +базофилы +миелоциты +метамиелоциты +палочкоядерные псевдоэозинофилы +сегментоядерные псевдоэозинофилы;
  - 8) Ядерный индекс Даштаянца Г.Д. (ЯИ): моноциты +юные псевдоэозинофилы +палочкоядерные псевдоэозинофилы / сегментоядерные псевдоэозинофилы.
- Статистическая обработка цифровых данных осуществлялась методом вариационной статистики.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Первые симптомы кокцидиоза у цыплят 2(кз) и 3 групп появились спустя 3 суток, 4 группы – 4 суток от начала заражения в виде локальной диареи без примеси крови. Корм был проеден, реакция на внешние раздражители в норме. На 4 сутки у птицы 2(кз) группы отмечалась диарея с примесью крови и угнетение, но корм был проеден. На 5 сутки у цыплят 2 (кз) группы корм был не проеден на 35,11%, отмечалось угнетение и локально диарея, в то время как у птицы, получавшей салиномицин и салиномицин с бета-глюканом, наблюдалось полное потребление корма, отсутствие угнетения и диареи. На 6 сутки у птицы 2(кз) группы корм был не проеден, диарея обширная, угнетение всего поголовья, у цыплят 3-4 групп корм не проеден, диарея локально.



**Таблица 2. Продуктивные показатели у цыплят-бройлеров при кокцидиозе в связи с применением салиномицина и его сочетания с бета-глюканом ( $M \pm m$ ,  $n=8$ )**

Показатель	Группа			
	1 (к)	2 (кз)	3	4
Средняя живая масса (г) в возрасте: 21 день	588,38±29,34	582,25±32,11	609,75±23,59	588,25±31,44
32 дня	1269,00±47,11	1126,00±33,01*	1276,25±24,54	1281,00±52,91
Относительный прирост живой массы, %	115,68	93,39	109,31	117,76
Среднесуточный прирост живой массы, г	61,88	49,43	60,54	62,98
Коэффициент конверсии корма	2,06	2,34	2,09	1,99

Различия с «чистым» контролем (группа 1) достоверны при: \*  $p < 0,05$ .

При развитии заболевания неполная поедаемость корма наблюдалась в течение 3 дней у зараженного контроля (2кз), 1 дня – у цыплят 3 группы и 1 дня – у птицы 4 группы.

Применение кокцидиостатика, отдельно и в комбинации с бета-глюканом, сопровождалось у цыплят-бройлеров 3 и 4 опытной группы отсутствием примеси крови в помете и исчезновением угнетения на сутки раньше по сравнению с зараженным контролем.

В течение 10 суток периода наблюдения за птицей с начала инвазии падежа не отмечалось. Заражение цыплят смесью полевого изолята привело к более существенному снижению показателей продуктивности в 2(кз) группе по сравнению с опытными группами 3 и 4, получавшими препараты (табл. 2). Лучшие показатели продуктивности от-

**Таблица 3. Лизосомально-катионный тест у цыплят-бройлеров при кокцидиозе в связи с применением салиномицина и его сочетания с бета-глюканом ( $M \pm m$ ,  $n=5$ )**

Группа	Ед.	% к контролю (к)	% к контролю (кз)
1 (к)	1,94±0,05	-	-
2 (кз)	1,69±0,13	87,11	-
3	1,86±0,09	95,88	110,06
4	2,14±0,15*	110,31	126,63

Различия с зараженным контролем (группа 2) достоверны при: \* $p < 0,05$ .

мечены при совместном применении салиномицина и бета-глюкана.

При инвазии смешанной культурой кокцидий выявлено снижение бактерицидной активности гранулоцитов крови цыплят 2 группы (кз) на 12,89% по сравнению с чистым контролем (к) (табл. 3.). Использование салиномицина и его комбинации с бета-глюканом повысило бактерицидную активность гранулоцитов крови у цыплят по сравнению с зараженным контролем, но уровня здоровой птицы (1к – контроль чи-

стый) она достигла только при их сочетанном применении.

Результаты исследований показали достоверные изменения следующих лейкоцитарных индексов крови: ЯИСЭ, ЯИС, ИА, ИСЛЭ, ИСЭЛ, ИСЛ, ЛГИ, ЯИ Даштаянца Г.Д. (табл. 4). По сравнению с зараженным контролем у птицы 3 группы ядерный индекс степени эндотоксикоза (ЯИСЭ) снизился на 31,7%, у цыплят 4 группы – на 47%. Также отмечено уменьшение ядерного индекса сдвига (ЯИС) у птицы 4 группы на 47% и тенденция его сниже-

**Таблица 4. Гематологические лейкоцитарные индексы цыплят-бройлеров при кокцидиозе в связи с применением салиномицина и его сочетания с бета-глюканом ( $M \pm m$ ,  $n=5$ )**

Показатель	Группа			
	1 (к)	2 (кз)	3	4
ЯИСЭ	0,13±0,03	0,64±0,07***	0,44±0,08**/■	0,34±0,09*/■
ЯИС	0,06±0,04	0,34±0,05**	0,22±0,06*	0,18±0,03*/■
ИА	6,43±1,12	8,34±0,67	6,44±0,74■	6,56±1,05
ИСЛЭ	16,72±2,16	7,65±0,42**	27,39±13,51	36,97±11,21■
ИСЭЛ	0,06±0,007	0,13±0,08***	0,06±0,02■	0,03±0,009*/■
ИСЛ	0,34±0,05	0,37±0,04	0,30±0,04	0,24±0,03■
ЛГИ	31,02±3,99	27,08±2,72	35,23±5,18	43,16±4,99*/■
ЯИ Даштаянца Г.Д.	0,13±0,03	0,64±0,07***	0,44±0,08**/■	0,34±0,09*/■

Различия с контролем (к – контроль чистый, здоровые цыплята) достоверны при: \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$ ; различия с контролем (кз – контроль зараженный) достоверны при: ■  $p < 0,05$ ; ■■  $p < 0,01$ .

**Таблица 5. Морфологические показатели крови цыплят-бройлеров при кокцидиозе в связи с применением салиномицина и его сочетания с бета-глюканом (M±m, n=5)**

Показатель	Группа			
	1 (к)	2 (кз)	3	4
Гемоглобин, г/л	100,2±6,32	97,60±3,20	94,40±1,03	95,10±4,99
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	2,62±0,25	2,17±0,16	2,41±0,06	3,04±0,35 ■
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	26,10±3,31	40,10±2,12**	21,50±1,63■■■	21,10±1,45■■■
Базофилы, %	1,60±0,51	0,00**	1,00±0,32■■	0,20±0,20*
Эозинофилы, %	4,60±0,40	9,20±0,37***	4,60±1,03■■	2,60±0,75*/■■■
Палочкоядерные псевдоэозинофилы, %	0,80±0,49	4,40±0,87**	3,00±0,89*	2,40±0,51*/■
Сегментоядерные псевдоэозинофилы, %	18,00±2,41	13,00±1,22	14,00±1,70	14,00±1,73
Лимфоциты, %	73,60±3,03	69,80±1,50	74,40±2,98	78,80±1,96 ■■
Моноциты, %	1,40±0,51	3,60±1,03*	3,00±0,84	2,00±0,89

Различия с контролем (к – контроль чистый, здоровые цыплята) достоверны при: \* p<0,05; \*\* p<0,01; \*\*\* p<0,001; различия с контролем (кз – контроль зараженный) достоверны при: ■ p<0,05; ■■ p<0,01.

ния на 33,3% у цыплят 3 группы. Полученные результаты по индексам ЯИСЭ и ЯИС говорят об ослаблении эндогенной интоксикации, вызванной эймериозом у цыплят 3 и 4 опытной группы.

Снижение индекса аллергизации (ИА) и выявленные изменения индексов соотношения лимфоцитов и эозинофилов (ИСЛЭ) и эозинофилов и лимфоцитов (ИСЭЛ) (табл. 4), с учетом уменьшения числа эозинофилов (табл. 5), указывают на десенсибилизирующее действие изучаемых препаратов при инвазии смесью полевого изолята.

Существенное повышение лимфоцитарно-гранулоцитарного индекса (ЛГИ) на 59,40% и уменьшение индекса сдвига лейкоцитов (ИСЛ) на 34,40% у цыплят 4 группы, получавшей салиномицин с бета-глюканом, свидетельствуют о снижении гранулоцитоза, являющегося следствием инвазии.

Достоверное уменьшение ядерного индекса Даштаянца Г.Д. (ЯИ) у цыплят-бройлеров 3 и 4 опытных групп на 31,70-47,00% говорит о снижении сдвига лейкоцитарной формулы влево под действием препаратов на фоне интоксикации и воспалительной реакции.

Определение морфологического состава крови (табл. 5) показало достоверное увеличение количества эритроцитов у цыплят 4 группы по сравнению с зараженным контролем (2кз), с достижением значений здоровой птицы (1к). Вместе с тем, отмечалась нормализация общего содержания лейкоцитов, числа эозинофилов, палочкоядерных псевдоэозинофилов и достоверное повышение уровня лимфоцитов у птицы 4 группы на 12,9% по сравнению с 2 группой (кз).

Полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии комбинации изучаемых препаратов на гемопоз у бройлеров при развитии воспалительного процесса в кишечнике вследствие кокцидиоза, что объясняется иммуномодулирующим, антиоксидантным действием бета-глюкана [8,11] и стимулирую-

щим влиянием салиномицина на реакции клеточного иммунитета [12].

При комплексной оценке неспецифической резистентности птицы проверяли антиоксидантную защиту по содержанию малонового диальдегида в крови. Малоновый диальдегид (МДА) возникает в организме при дегидрировании полиненасыщенных жиров свободными радикалами и служит биомаркером перекисидации и оксидативного стресса, в том числе и при заражении *E. tenella* [13].

Исследования показали существенное снижение количества МДА в крови у цыплят 4 группы, получавших салиномицин с бета-глюканом, по сравнению с зараженным контролем (2 кз) и чистым контролем (к) (табл. 6).

**Заключение.** Сочетанное применение цыплятам-бройлерам, за-

**Таблица 6. Содержание малонового диальдегида в крови у цыплят-бройлеров при кокцидиозе в связи с применением салиномицина и его сочетания с бета-глюканом (M±m, n=5)**

Группа	Количество МДА, мкмоль/л	% к контролю (к)	% к контролю (кз)
1 (к)	1,36±0,04	100	-
2 (кз)	1,41±0,03	103,68	100
3	1,37±0,09	100,73	97,16
4	1,21±0,05*/■■	88,97	85,82

Различия с контролем (к – контроль чистый, здоровые цыплята) достоверны при: \* p<0,05; различия с контролем (кз – контроль зараженный) достоверны при: ■■ p<0,01.





раженных смешанным полевым изолятом кокцидий (*E. acervulina* и *E. tenella*) в дозе 3,48 млн. спорулированных ооцист на голову, в течение 11 дней салиномицина в количестве 500 г/т корма (действующего вещества – 60 г) с бе-

та-глюканом (125 г/т корма) улучшило у них неспецифическую резистентность, что проявилось снижением остроты и длительности течения заболевания, конверсии корма, эндогенной интоксикации, сенсибилизации организма, повы-

шением бактерицидной активности гранулоцитов крови, антиоксидантной защиты организма, улучшением гемопоэза.

**Исследование выполнено в рамках госзадания № 122031400347-5**

### Литература

1. Мишин, В.С. Сочетанное применение кокцидиостатика и минеральной кормовой добавки «КЛИМ» при кокцидиозе / В.С. Мишин // Новые подходы к решению актуальных ветеринарно-санитарных и зоотехнических проблем в птицеводстве на современном этапе: Мат. междунар. науч.-практ. конф. – СПб.: Астерион, 2011. – С. 93-95.
2. Журавлева, А.З. Сравнительная эффективность мадувета и цигро при кокцидиозе цыплят / А.З.Журавлева // Ветеринария – 2011. – №10. – С. 15-16.
3. Сафиуллин, Р.Т., Эффективность мадувета при кокцидиозе ремонтного молодняка кур яичной породы / Р.Т. Сафиуллин, Л.А. Бондаренко, П.В. Новиков, С.В. Енгашев, О.Г. Сальникова, И.Ю. Лесниченко // Ветеринария. – 2015. – №11. – С. 33-36.
4. Махиева, Б.М. Эффективность препарата соликоккс в сочетании с чиктонином при эймериозе цыплят-бройлеров / Б.М. Махиева, Д.М. Оздемирова, А.Б. Дагаева, Р.М. Бакриева // Рос. паразитол. ж-л. – 2021. – Т. 15. – №4. – С. 100-105.
5. Дагаева, А.Б. Сравнительная эффективность эймериоцидных препаратов при лечении цыплят-бройлеров в условиях мелкотоварного производства / А.Б. Дагаева, Б.М. Махиева // Ветеринария сегодня. – 2021. Т. 10. – №4. – С. 295-300.
6. Кириллов, А.И. Кокцидиозы птиц / А.И. Кириллов. – М., 2008. – 230 с.
7. Подобед, Л.И. Основы кормления сельскохозяйственной птицы с применением кормовых добавок, альтернативных антибиотикам / Л.И. Подобед, И.И. Кочиш, И.Н. Никонов, Ю.Е. Кузнецов – СПб.: СПбГАВМ, 2019. – 302 с.
8. Химич, Т.Ю. Применение бета-глюкана в качестве иммуномодулирующей терапии у часто и длительно болеющих пациентов / Т.Ю. Химич // Современная педиатрия. – 2014. – №5. – С. 106-110.
9. Пигаревский, В.Е. Лизосомально-катионный тест определения уровня неспецифической резистентности организма птиц: метод. реком. / В.Е. Пигаревский, Ю.А. Мазинг, Л.С. Колабская [и др.]. – Л., 1980. – С. 6.
10. Садовников, Н.В. Общие и специальные методы исследования крови птиц промышленных кроссов / Н.В. Садовников, Н.Д. Придыбайло, Н.А. Верещак [и др.]. – Екатеринбург-СПб: Уральская ГСХА, НПП «АВИВАК», 2009. – С. 6-27.
11. Williams, D.L. Overview of (1→3) – beta-D-glucan immunobiology / D.L. Williams // Mediators Inflamm. – 1997. – V. 6. – No 4. – P. 247-250.
12. Munir, K. Effects of salinomycin on cell-mediated immunity of broiler chickens against hydropericardium syndrome and Newcastle disease viruses / K. Munir, M.A. Muneer, A. Tiwari, E. Massaoud, R.M. Choudhry // Poult. Sci. – 2009. – V. 88. – No 1. – P. 86-91.
13. Georgieva, N.V. Antioxidant status during the course of *Eimeria tenella* infection in broiler chickens / N.V. Georgieva, V. Koinarski, V. Gadjeva // Vet. J. – 2006. – V. 172. – No 3. – P. 488-492.

### Сведения об авторах:

**Рябцев П.С.:** кандидат ветеринарных наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории фармакологии и токсикологии; ryabcevps@yandex.ru. **Бирюков И.М.:** научный сотрудник отдела паразитологии; biryukov88@mail.ru. **Симонова Е.А.:** научный сотрудник отдела паразитологии; vetsaneco.vnivip@yandex.ru. **Ильин Г.М.:** младший научный сотрудник лаборатории фармакологии и токсикологии; igmvvet@yandex.ru. Статья поступила в редакцию 31.05.2022; одобрена после рецензирования 02.07.2022; принята к публикации 14.07.2022.





Research article

**Non-Specific Resistibility in Broilers Invaded by Eimerias after the Combined Therapy with Salinomycin and Beta-Glucan**

Pavel S. Ryabtsev, Ilya M. Biryukov, Ekaterina A. Simonova, Georgy M. Ilyin

All-Russian Research Veterinary Institute of Poultry Science – branch of the Federal Scientific Center “All-Russian Research and Technological Institute of Poultry” of Russian Academy of Sciences

**Abstract.** The effect of coccidiostatic salinomycin (500 ppm) vs. its combination with polysaccharides of natural origin (beta-glucan, 125 ppm) in the diet on non-specific resistibility in broilers with experimental eimeriosis caused by a mixed field isolate of *E. acervulina* and *E. tenella* was studied. It was found that the combination of salinomycin with beta-glucan decreased feed conversion, severity, duration of the disease, sensibilization and increased bactericidal activity of blood granulocytes, concentration of erythrocytes, antioxidant status of blood. Concentration of total leukocytes decreased to the level of healthy birds (non-invaded control). Calculation of hematological leukocyte nuclear indices (degree of endotoxiosis, shift index and index of Dashtayants G.D.) revealed a decrease in intoxication level. Separate application of salinomycin was found less effective. The conclusion was made that the combined therapy of eimeriosis in broilers with salinomycin and beta-glucan resulted in the marked improvement of non-specific resistibility as compared to salinomycin only.

**Keywords:** eimeriosis (coccidiosis), broilers, salinomycin, beta-glucan, *Eimeria acervulina*, *E. tenella*, non-specific resistibility, hematological leukocyte indices.

**For Citation:** Ryabtsev P.S., Biryukov I.M., Simonova E.A., Ilyin G.M. (2022) Non-specific resistibility in broilers invaded by Eimerias after the combined therapy with salinomycin and beta-glucan. *Ptitsevodstvo*, 71(7-8): 72-77. (in Russ.)

**doi:** 10.33845/0033-3239-2022-71-7-8-72-77

**References**

- Mishin VS (2011) Combined therapy of coccidiosis with a coccidiostatic and mineral feed additive KLIM. In: New Approaches to Solution of Urgent Problems of Veterinary, Sanitary, and Zootechnics in Modern Poultry Production: Proc. of Intl. Sci. Pract. Conf. St. Petersburg, Asterion:93-5 (in Russ.).
- Zhuravleva AZ (2011) Comparative efficiency of maduvel and cigro at chicken's coccidiosis. *Veterinary*, (10):15-6 (in Russ.).
- Safullin RT Bondarenko LA, Novikov PV, Engashev SV, Salnikova OG, Lesnichenko IY (2015) The efficiency of maduvel in the therapy of coccidiosis in growing layers. *Veterinary*, (11):33-6 (in Russ.).
- Makhieva BM, Ozdemirova DM, Dagaeva AB, Bakrieva RM (2021) *Rus. J. Parasitol.*, **15**(4):100-5; doi: 10.31016/1998-8435-2021-15-4-100-105 (in Russ.).
- Dagaeva AB, Makhieva BM (2021) *Vet. Today*, **10**(4):195-300; doi: 10.29326/2304-196X-2021-10-4-295-300 (in Russ.).
- Kirillov AI (2008) Avian Coccidiosis. Moscow, 230 pp. (in Russ.).
- Podobed LI, Kochish II, Nikonov IN, Kuznetsov YE (2019) The Basis of Poultry Nutrition with the Use of Feed Additives as Alternatives to Antibiotics. St. Petersburg Acad. Vet. Med., 302 pp. (in Russ.).
- Khimich TY (2014) The use of beta-glucan as an immunomodulatory therapy in frequently and chronically ill patients. *Modern Peditry*, (5):106-10 (in Russ.).
- Pigarevsky VE, Mazing YA, Kolabskaya LS [et al.] (1980) Lyzosomal Cation Test for Non-Specific Resistibility in Poultry. Leningrad: 6 (in Russ.).
- Sadovnikov NV, Pridybaylo ND, Vereshchak NA [et al.] (2009) Common and Specific Methods of Blood Analysis in Commercial Poultry. Ekaterinburg – St. Petersburg, Ural State Agric. Acad., Avivak:6-27 (in Russ.).
- Williams DL (1997) *Mediators Inflamm.*, **6**(4):247-50; doi: 10.1080/09629359791550.
- Munir K, Muneer MA, Tiwari A, Massaoud E, Choudhry RM (2009) *Poult. Sci.*, **88**(1):86-91; doi: 10.3382/ps.2008-00345.
- Georgieva NV, Koinarski V, Gadjeva V (2006) *Vet. J.*, **172**(3):488-92; doi: 10.1016/j.tvjl.2005.07.016.

**Authors:**

**Ryabtsev P.S.:** Cand. of Vet. Sci., Assoc. Prof., Senior Research Officer, Lab. of Pharmacology and Toxicology; ryabcevps@yandex.ru. **Biryukov I.M.:** Research Officer, Dept. of Parasitology; biryukov88@mail.ru. **Simonova E.A.:** Research Officer, Dept. of Parasitology; vetsaneco.vnivip@yandex.ru. **Ilyin G.M.:** Junior Research Officer, Lab. of Pharmacology and Toxicology; igmvvet@yandex.ru.

Submitted 31.05.2022; revised 02.07.2022; accepted 14.07.2022.