

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
Федеральный научный центр  
«Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства»  
Российской академии наук  
(ФНЦ «ВНИТИП» РАН)  
филиал  
«Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства»  
(ВНИВИП)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ВНИВИП

\_\_\_\_\_ Д.А. Бурова  
\_\_\_\_\_ 2022 г.

ОТЧЕТ

по теме: «**Определение эффективности БАД «БетаКорм» при введении в рацион заражённым кокцидиозом цыплятам-бройлерам»**»

Санкт-Петербург – Ломоносов

2022

**Исполнители:**

ст. научный сотрудник лаборатории фармакологии и  
токсикологии, канд. вет. наук, доцент

П.С. Рябцев

научный сотрудник отдела паразитологии

Е.А. Симонова

научный сотрудник отдела паразитологии

И.М. Бирюков

мл. научный сотрудник лаборатории фармакологии и  
токсикологии

В.А. Заикин

мл. научный сотрудник лаборатории фармакологии и  
токсикологии

Г.М.Ильин



## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1. Цели и задачи исследований.....	6
2. Материалы и методы.....	6
3. Результаты исследований.....	9
3.1. Результаты определения эффективности БАД «БетаКорм» при введении её в рацион цыплятам-бройлерам, а также при кокцидиозе и при совместном использовании с салиномицином .....	9
Заключение.....	21
Литература .....	22

## ВВЕДЕНИЕ

Кокцидиозы продолжают оставаться существенной проблемой для промышленного птицеводства всех стран не смотря на значительный ассортимент средств и методов профилактики [1,2,3].

Предпринимаемые попытки полного искоренения этой проблемы не увенчались успехом и остается надежда только на эффективный контроль паразита с помощью различных препаратов [4,5,6].

Основная причина существования проблемы кокцидиоза заключается в основном, в способности кокцидий адаптироваться к применяемым препаратам, которая начала регистрироваться с середины прошлого столетия [7]. Сегодня можно утверждать, что размеры приобретенной резистентности у кокцидий к кокцидиостатикам значительны и имеют тенденцию к увеличению [8, 9].

Общеизвестно, что интенсивное ведение сельскохозяйственного производства приводит к более или менее выраженному негативному давлению производственных процессов на организм животных. На что, в свою очередь, организм животных отвечает естественной реакцией, которую называют стрессом или адаптационным синдромом. Кроме того, с достижением высоких показателей продуктивности, возрастает и физиологическая нагрузка на организм животных и птицы, в частности, за счёт многочисленных воздействий отрицательных факторов техногенной среды. Адаптационные процессы в организме не справляются, что может приводить к возникновению патологических состояний, способствует развитию кокцидиозов и, как следствие, потере продуктивности, снижению сохранности поголовья.

Профилактику негативных последствий стрессовых реакций у сельскохозяйственных животных проводят, применяя вещества, обладающие иммуностимулирующей активностью, адаптогенными и стресс-протекторными свойствами. В этом направлении в последнее время в птицеводстве стали применять кормовую добавку БАД «БетаКорм», содержащую 32% бетаина. Это обусловлено тем, что бетаин является донором метильных групп, за счет которых осуществляется метилирование гомоцистеина с образованием метионина. Метионин является незаменимой и лимитирующей аминокислотой и поэтому он наиболее часто добавляется при балансировании рационов птиц. Согласно некоторым исследованиям, бетаин может стать более дешевой альтернативой метионину. Кроме способности быть донором метильных групп бетаин имеет и ряд других свойств. Бетаин выступает в роли осмопротектора, благодаря чему уменьшается потеря продуктивности и улучшается удержание воды

клетками организма, что позволяет птице лучше переносить тепловой стресс [10,11]. Также за счет осмопротекторных свойств бетаина повышаются прочность кишечника, а вместе с ним и сопротивляемость организма птицы к кокцидиозу и микотоксинам [12,11]. Использование бетаина положительно влияет на конверсию корма и качество тушки [13].

В связи с усилением резистентности у эймерий к кокцидиостатам и требований в сфере безопасности продуктов питания человека повышается интерес к альтернативным методам профилактики кокцидиоза птицы. К числу таких методов относят применение препаратов, действие которых направлено на сохранение целостности кишечника и стимуляцию иммунного ответа [14,15].

Таким образом, в связи с вышеизложенным изучение возможности использования БАД «БетаКорм» с целью профилактики кокцидиоза птицы является актуальным направлением.

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. Цель и задачи исследований

Определить эффективность БАД «БетаКорм» при введении в рацион заражённым кокцидиозом цыплятам-бройлерам».

#### Задачи работы следующие:

1. Определить влияние БАД «БетаКорм» на продуктивность, неспецифическую резистентность, морфологический, биохимический состав крови цыплят-бройлеров.
2. Выделить полевою культуру кокцидий, определить ее видовой состав, степень вирулентности и провести заражение птицы в условиях вивария.
3. Исследовать у цыплят-бройлеров при экспериментальном кокцидиозе клинические признаки, неспецифическую резистентность и реактивность, морфологические, биохимические показатели крови, гистологические изменения состояния кишечника.
4. Определить у птицы при экспериментальном кокцидиозе влияние БАД «БетаКорм» и ее сочетания с салиномицином на клинические признаки, неспецифическую резистентность и реактивность, морфологические, биохимические показатели крови, гистологические изменения состояния кишечника.
5. Изучить влияние БАД «БетаКорм» и ее сочетания с салиномицином на эффективность профилактики кокцидиоза у цыплят-бройлеров.

### 2. Материалы и методы

Работу выполняли в виварии, в лаборатории фармакологии и токсикологии и в отделе паразитологии ВНИВИП - филиала ФНЦ «ВНИТИП» РАН.

С целью воспроизведения экспериментального кокцидиоза нами был выделен и изучен полевой изолят эймерий кур одного из птицеводческих хозяйств РФ, включающий виды: *E.acervulina*, *E.tenella*.

Перед проведением опытов проводили размножение эймерий на птице (бройлеры), полученной из хозяйства, благополучного по инфекционным и паразитарным болезням, в суточном возрасте. Птицу выращивали в условиях, исключающих спонтанное заражение кокцидиями. Помёт от цыплят-бройлеров, начиная с возраста 5 суток, до момента заражения (для исключения возникновения спонтанного кокцидиоза) и после инвазии в течение препатентного периода исследовали на наличие ооцист. Заражение цыплят с целью размножения эймерий осуществляли спорулированными ооцистами паразитов *E.acervulina*, *E.tenella* в возрасте 14 дней, в количестве 15 голов.

Помет от инвазированных цыплят собирали за четыре дня патентного периода (за этот период обычно выделяется от 95 до 98% ооцист при однократном заражении).

Получение ооцист кокцидий проводили методом Фюллеборна (флотация в насыщенном растворе хлорида натрия с фракционным центрифугированием), подсчет их количества выполняли по общепринятой методике.

Видовой состав кокцидий определяли микроскопированием по биометрическим показателям и морфологическим свойствам ооцист [16] с учетом места их локализации в кишечнике птицы.

Для решения научно-исследовательских задач опыт в виварии ВНИВИП проводили по следующей схеме:

Таблица 2.1 - Схема опыта

Группа бройлеров	Особенности кормления
До опыта	Основной рацион (ОР)
1 контроль чистый	Основной рацион (ОР)
2 опытная	ОР + БАД «БетаКорм» 2 г/кг корма 22 дня
3 контроль зараженный	ОР+ заражение в дозе 1 млн. ооцист на голову
4 опытная	ОР+заражение в дозе 1 млн. ооцист на голову + БАД «БетаКорм» 2 г/кг корма 22 дня
5 опытная	ОР+ заражение в дозе 1 млн. ооцист на голову + салиномицин 0,5 г/кг корма (Д.В. – 60 г) 14 дней
6 опытная	ОР+ заражение в дозе 1 млн. ооцист на голову + салиномицин 0,5 г/кг корма (Д.В. – 60 г) 14 дней + БАД «БетаКорм» 2 г/кг корма 22 дня

Примечание: завоз цыплят бройлерного направления 1 суточного возраста осуществлен 3 июня 2022 г. с СГЦ «Смена» Сергеево-Посадского городского округа Московской области. В период с 3.06. по 12.06. 2022 г. птица содержалась в условиях вивария ВНИВИП.

Перед началом опыта (13.04.2022 г.) бройлеры были распределены на 6 групп по 20 голов и взвешены. Начало опыта, дача БАД «БетаКорм» 13.06. 2022 г., заражение культурами кокцидий 22.06. 22 г., назначение салиномицина проведено за сутки до инвазии цыплят. В связи с тем, что количество *E. acervulina* в составе культуры 85% (*E. tenella* 15%) и она является слабовирулентным видом, и только заражение цыплят большими дозами более 1 миллиона ооцист на голову может вызвать заболевание кокцидиозом [17], нами были выбрана соответствующая доза. Подопытных цыплят заражали перорально, путем введения в зоб смеси полевого изолята. Условия содержания во всех группах были одинаковыми, и соответствовали рекомендациям фирмы производителя кросса.

Использован имеющийся в ветеринарной практике – кокцистат салиномицин.

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 [18].

## 2.1 Учитываемые показатели:

В период проведения опытов учтены следующие показатели:

- Живая масса цыплят в 11-; 15-; 18-; 28-; 34 - суточном возрасте (в конце выращивания), путем индивидуального взвешивания всего поголовья на электронных весах с ценой деления 1 г;

- Процент прироста живой массы по формуле:

$$U = \frac{U_2 - U_1}{U_1} \times 100,$$

---

где  $U_1$  – масса в начале периода выращивания, г;

$U_2$  – масса в конце выращивания, г

Среднесуточный прирост живой массы по формуле:

$$\frac{U}{t} = \frac{U_2 - U_1}{t_2 - t_1}, \text{ где } \frac{U}{t} - \text{среднесуточный абсолютный прирост, г;}$$

$t_1$  – возраст в начале периода выращивания, дней;

$t_2$  – возраст в конце периода выращивания, дней.

- Сохранность поголовья, % – путем ежедневного учета павших цыплят, с выяснением причин падежа;

- Конверсия корма – расчетным путем по данным расхода корма и продуктивности по формуле:  $K = Z / U$ ,

где,  $K$  – конверсия корма;

$Z$  - количество потреблённого корма;

$U$  – абсолютный прирост живой массы.

Индекс эффективности выращивания цыплят (ЕРЕФ) согласно формуле:

- $$\text{ЕРЕФ} = \frac{\text{Средняя масса бройлеров, кг} \times \text{Сохранность, \%}}{\text{Возраст убоя, дней} \times \text{Затраты корма, кг}} \times 100$$

- Убойный выход, путем проведения взвешивания птицы до убоя и взвешивания тушки после убоя.

После инвазии за молодняком птицы вели ежедневные клинические наблюдения. Оценку антикокцидийной активности изучаемых препаратов проводили по методике М. В. Крылова [19], используя данные по выживаемости цыплят и среднему приросту живой массы тела по группам.

Пробы крови брали до опыта и на 5, 12 сутки после заражения. С целью комплексной оценки эффективности использования БАД «БетаКорм» исследовали бактерицидную активность гранулоцитов крови (лизосомально-катионный тест) [20], гематологические



лейкоцитарные индексы, уровень малонового диальдегида [21], морфологический состав крови: эритроциты (RBC), гемоглобин (HGB), гематокрит (HCT), средний объем эритроцита (MCV), среднее содержание гемоглобина в эритроците (MCH), средняя концентрация гемоглобина в эритроците (MCHC), лейкоциты (WBC), базофилы (Bas), эозинофилы (Eos), псевдоэозинофилы (гетерофилы Het), лимфоциты (Lym), моноциты (Mon) и биохимию крови ( ) с использованием автоматических анализаторов.

На основе лейкоцитарной формулы были рассчитаны следующие лейкоцитарные индексы (за исключением некоторых, которые не определяли в этом исследовании) [22]:

- 1) Индекс иммунореактивности (ИИР): лимфоциты+эозинофилы / моноциты;
- 2) Индекс соотношения эозинофилов и лимфоцитов (ИСЭЛ): эозинофилы / лимфоциты;
- 3) Индекс соотношения лимфоцитов и эозинофилов (ИСЛЭ): лимфоциты / эозинофилы.
- 4) Лейкоцитарный индекс (ЛИ): лимфоциты / палочкоядерные псевдоэозинофилы + сегментоядерные псевдоэозинофилы;
- 5) Индекс Кребса (ИК): миелоциты+метамиелоциты+палочкоядерные псевдоэозинофилы + сегментоядерные псевдоэозинофилы / лимфоциты;
- 6) Индекс сдвига лейкоцитов (ИСЛ): эозинофилы+базофилы+миелоциты+метамиелоциты+ палочкоядерные псевдоэозинофилы + сегментоядерные псевдоэозинофилы / моноциты + лимфоциты;
- 7) Лимфоцитарно-гранулоцитарный индекс (ЛГИ): лимфоциты  $\times 10$  / эозинофилы+базофилы+миелоциты+метамиелоциты+ палочкоядерные псевдоэозинофилы + сегментоядерные псевдоэозинофилы;
- 8) Индекс алергизации (ИА): лимфоциты  $+10 \times (\text{эозинофилы} + 1)$  / палочкоядерные псевдоэозинофилы + сегментоядерные псевдоэозинофилы+моноциты+базофилы.

Полученные цифровые данные обрабатывали методом вариационной статистики с использованием программы Microsoft Excel и оценивались с помощью критерия Стьюдента.

### **3. Результаты исследований**

**3.1. Результаты определения эффективности БАД «БетаКорм» при введении её в рацион цыплятам-бройлерам, а также при кокцидиозе и при совместном использовании с салиномицином**

**3.1.1. Продуктивные показатели цыплят-бройлеров при введении в рацион БАД «БетаКорм»**

В связи с особенностями кормления данного кросса цыплят-бройлеров, связанной с переходом с комбикорма ПК – 5- 0 на ПК – 5, введение в рацион БАД «БетаКорм» осуществили не за сутки до заражения в 18 дневном возрасте, а в 11 суточном возрасте в

группах 2, 4 и 6. Как видно из таблицы 3.1.1.1 показатели выращивания цыплят-бройлеров до 18-суточного возраста, такие как: процент прироста живой массы (m), среднесуточный прирост живой массы (m), конверсия корма были существенно лучше в указанных группах на 15 и 18 сутки по сравнению с чистым контролем 1(к). После инвазии птицы в 19 суточном возрасте из числа здоровых (незараженных) цыплят БАД «БетаКорм» получали бройлеры 2 группы. Следует отметить, что по окончании опыта на 34 сутки у птицы 2 группы среднесуточный привес составил 52,19, конверсия корма 2,62, индекс эффективности выращивания (ЕРЕФ) 135,65, в то время как эти показатели у чистого контроля равнялись соответственно: 49,75, 2,75 и 131,15. Полученные результаты свидетельствуют об эффективности использования БАД «БетаКорм» в комбикормах для цыплят-бройлеров.

### **3.1.2 Клинические признаки экспериментального кокцидиоза у цыплят-бройлеров и при применении БАД «БетаКорм» и ее сочетания с салиномицином**

Первые симптомы заболевания кокцидиозом появились на 5 сутки от начала заражения. У всех цыплят отмечалось угнетение, в 3 (кз) группе диарея с примесью частичек кишечника, не переваренного корма, в 4 группе частичек кишечника, в 5 и 6 группах полуоформленный стул. Корм у птицы всех групп был проеден. На 6 сутки у цыплят наблюдалось угнетение, в 3 (кз) группе диарея обширная, с большой примесью частичек кишечника и не переваренного корма, в 4 группе диарея с примесью частичек кишечника единично и не переваренного корма, в 5 и 6 группах – с примесью не переваренного корма. На 7, 8 сутки у птицы всех групп отмечалось слабо выраженное угнетение, полуоформленный стул, содержащий много не переваренного корма у цыплят 3 (кз) группы и мало у птицы 4-6 групп. На 9, 10 сутки у всех цыплят еще отмечалось слабо выраженное угнетение, в 3 (кз) группе полуоформленный стул, в 4-6 группах – единично. В указанные периоды у птицы всех групп была полная поедаемость корма. С 11 суток видимые симптомы заболевания кокцидиозом у птицы не отмечались, на 12 сутки выявлен падеж 1 головы цыпленка в зараженном контроле 3 (кз).

Инвазия цыплят полевым изолятом кокцидий привела к более существенному снижению показателей продуктивности таких как: процент прироста живой массы (m), среднесуточный прирост живой массы (m), конверсия корма и Европейский индекс эффективности выращивания у цыплят в 3(кз) группе по сравнению с опытными группами (4-6), получавшими препараты (табл.3.1.1.1). Следует отметить, что лучшие показатели продуктивности у зараженной птицы в связи с применением БАД «БетаКорм» и ее сочетания с салиномицином при экспериментальном кокцидиозе наблюдаются в 6 и 4 группах на 14 сутки от начала заражения, когда возраст цыплят составил 34 сут.

Таблица 3.1.1.1 - Продуктивные показатели у цыплят-бройлеров в связи с применением БАД «БетаКорм» и ее сочетания с салиномицином при экспериментальном кокцидиозе

Показатель	Группа					
	1(к)	2	3 (кз)	4	5	6
Живая масса (м) (г), 11сут. возраст	258,17 ±3,94	250,08 ±2,84	243,50 ±4,28*	235,83 ±4,90***	245,67 ±5,23*	234,25 ±4,62***
15 сут.	361,25 ±6,70	358,75 ±4,90	343,17 ±6,14*	362,08 ±7,55 /•	348,5 ±6,77	361,58 ±7,89 /•
% прироста живой массы (м)	39,92	43,45	40,93	53,53	41,85	54,35
Среднесуточный прирост живой массы (м), г	25,77	27,17	24,92	31,56	25,71	31,83
Конверсия корма	1,90	1,80	1,97	1,55	1,91	1,54
18 сут.	518,83 ±9,91	519,08 ±7,54	508,67 ±9,83	517,67 ±10,51	511,33 ±10,01	522,58 ±10,67
% прироста живой массы (м)	100,96	107,56	108,89	119,50	108,13	123,08
Среднесуточный прирост живой массы (м), г	37,24	38,04	37,88	40,26	37,95	41,19
Конверсия корма	1,72	1,68	1,69	1,59	1,69	1,55
28 сут.	1176,80 ±17,29	1239,89 ±27,99	999,55 ±19,08***	1081,70 ±24,75** /••	858,90 ±21,17***/ •••	1150,081,7 ±24,751,1% ***/8,2%8
% прироста живой массы (м)	355,82	395,79	310,49	358,67	249,61	390,92
Среднесуточный прирост живой массы (м), г	54,04	58,22	44,47	49,76	36,07	53,87
Конверсия корма	1,82	1,69	2,21	1,97	2,72	1,82
34 сут.	1402,44 ±22,61	1450,53 ±36,67	1252,32 ±32,90	1343,40 ±27,49/•	1258,13 ±19,81***	1427,60 ±36,01/•••
% прироста живой массы (м)	390,92	480,02	414,29	469,64	412,12	509,43
Среднесуточный прирост живой массы (м), г	49,75	52,19	43,86	48,15	44,02	51,88
Конверсия корма	2,75	2,62	3,12	2,84	3,10	2,63

Сохранность, %	100	100	95	100	100	100
Индекс эффективности выращивания бройлеров (ЕРЕФ)	131,15	135,65	111,27	125,64	117,68	133,59

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: •  $p < 0,05$ ; ••  $p < 0,01$ , •••  $p < 0,001$ .

Заболевание цыплят- бройлеров кокцидиозом в 2,5 недельном возрасте отразилось на снижении убойных качеств птицы (таблица 3.1.1.2), которые оценивали через 2 недели после заражения. Следует отметить, что введение БАД «БетаКорм» и особенно в сочетании с салиномицином в рацион бройлерам позволило существенно улучшить не только предубойную массу и массу потрошенной тушки, но и убойный выход в 6 и 4 группах по сравнению с чистым и зараженным контролем.

Таблица 3.1.1.2 - Убойный выход тушки бройлеров в 34 суточном возрасте в связи с применением БАД «БетаКорм» и ее сочетания с салиномицином при экспериментальном кокцидиозе

Группа	Живая масса, г	Масса потрошённой тушки, г	Убойный выход, %
1 контрольная	1402,44±22,61	999,66±16,78	71,29±0,45
2 опытная	1475,56±28,34*	1054,41±20,79	71,47±0,49
3 опытная	1252,32±32,90***	892,51±18,40***	71,61±1,23
4 опытная	1343,40±27,49 •	974,55±21,69••	72,66±1,19
5 опытная	1203,90±29,94***	843,81±22,77***	70,08±0,71
6 опытная	1427,60±36,01•••	1037,63±24,44•••	72,80±0,64*

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

### 3.1.2 Оценка воздействия БАД «БетаКорм» и ее сочетания с кокцидиостатиком на неспецифическую резистентность и реактивность цыплят-бройлеров

Неспецифическую резистентность цыплят-бройлеров при заражении смешанной культурой кокцидий и при использовании БАД «БетаКорм» определяли цитохимически по бактерицидной активности гранулоцитов крови (лизосомально-катионный тест), а реактивность на основе лейкоцитарных индексов крови. Лизосомально-катионный тест основан на выявлении неферментных катионных белков, которые локализуются в лизосомах (гранулах) нейтрофильных и эозинофильных гранулоцитов. Эти белки обладают прямым бактерицидным действием, основанным на нарушении структуры и функции мембран микробной клетки [20].

В последнее время гематологические лейкоцитарные индексы все чаще используются в ветеринарной медицине [23,24,25]. Они показывают состояние

гомеостатических систем организма, его способность адаптироваться [26,27]. При развитии острого воспалительного процесса в кишечнике вследствие кокцидиоза они могут дать дополнительную информацию о состоянии иммунитета и эндогенной интоксикации, оценить степень тяжести патологического процесса.

### 3.1.2.1 Бактерицидная активность гранулоцитов крови

При инвазии полевым изолятом кокцидий на 6 сутки выявлено достоверное снижение бактерицидной активности гранулоцитов крови цыплят 3 группы (кз) на 10,1 % по сравнению с чистым контролем (табл. 3.1.2.1). Использование БАД «БетаКорм» позволило улучшить неспецифическую резистентность у здоровой птицы (2 группа), у зараженных цыплят 4 группы, и в сочетании с салиномицином - в 6 группе. У инвазированной птицы данных групп это проявилось повышением бактерицидной активности гранулоцитов крови на 6 и 11 сутки по сравнению зараженным контролем, достигающей уровня здоровой птицы (к - контроль чистый).

Таблица 3.1.2.1 - Лизосомально-катионный тест у цыплят-бройлеров в связи с применением БАД «БетаКорм» и ее сочетания с салиномицином при экспериментальном кокцидиозе

Сроки исследования, сут.	Группа					
	1(к)	2	3 (кз)	4	5	6
До опыта	2,15±0,08	2,09±0,09	2,20±0,05	2,12±0,07	2,09±0,06	2,06±0,04
5	2,17±0,05	2,28±0,05	1,95±0,04**	2,23±0,05 ••	2,17±0,04•	2,19±0,06••
12	2,07±0,05	2,25±0,06*	1,89±0,11	2,22±0,09•	2,09±0,05	2,16±0,11

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

### 3.1.2.2 Гематологические лейкоцитарные индексы цыплят-бройлеров

После назначения цыплятам-бройлерам БАД «БетаКорм» и салиномицина наблюдались достоверные изменения следующих гематологических индексов (табл. 3.1.2.2), характеризующих неспецифическую реактивность: соотношения эозинофилов и лимфоцитов (ИСЭЛ), лейкоцитарного индекса (ЛИ), индекса Кребса (ИК), индекса сдвига лейкоцитов (ИСЛ), лимфоцитарно-гранулоцитарного индекса (ЛГИ), индекса алергизации (ИА).

Индекс соотношения эозинофилов и лимфоцитов (ИСЭЛ) у цыплят-бройлеров 4, 5 и 6 опытной группы по сравнению с зараженной контрольной повысился на 6 сутки соответственно на 83,90%, 91,40% и в 2,26 раза и достиг значений здоровой птицы (1, 2

группа). Выявленные изменения данного индекса обусловлены увеличением числа эозинофилов (табл. 3.1.3.2). Известно, что эозинофилы способны за счет высвобождения дефензинов и пероксидазы повреждать клеточные стенки бактерий с последующим их лизисом, а также образовывать бактерицидный белок, способный связываться и нейтрализовывать бактериальные липополисахариды [28].

Инвазия полевым изолятом кокцидий не привела к существенному изменению индекса Кребса (ИК) и лейкоцитарного индекса у цыплят 3 группы. На фоне применения БАД «БетаКорм» и его сочетания с салиномицином у цыплят 5, 6 группы произошло достоверное увеличение индекса Кребса, вместе с тем снижение лейкоцитарного индекса отмечалось только у птицы 5 группы.

Существенное снижение на 6 сутки лимфоцитарно-гранулоцитарного индекса (ЛГИ) на 60,80% и 52,40% по сравнению с чистым и зараженным контролем наблюдалось только у цыплят 5 группы, получавших салиномицин, а увеличение индекса сдвига лейкоцитов (ИСЛ) в 2 раза и на 61,00 % и 57,00% у птицы 5, 6 группы. Отмеченное в проведенном нами исследовании увеличение значения ИСЛ, может означать увеличение реактивности организма птицы. Вместе уменьшение индекса ЛГИ может говорить о снижении эндогенной интоксикации в организме цыплят.

Выявленное значительное уменьшение индекса алергизации (ИА) у птицы 5, 6 групп, получавших салиномицин и БАД «БетаКорм» в сочетании с салиномицином по сравнению с чистым и зараженным контролем свидетельствует о снижении активной ответной реакции организма, его сенсебилизации.

Следует отметить, что индекс иммунореактивности (ИИР) у птицы 4, 6 опытных групп по сравнению с зараженной контрольной имел тенденцию повышения на 27,20-33,50% и достиг значений здоровых цыплят, что свидетельствует об улучшении сопротивляемости организма инвазии под действием изучаемых добавок.

Таблица 3.1.2.2 - Гематологические лейкоцитарные индексы у цыплят-бройлеров в связи с применением БАД «БетаКорм» и ее сочетания с салиномицином при экспериментальном кокцидиозе

Показатели	Сроки исследования, сут.	Группа					
		1 (к)	2	3 (кз)	4	5	6
ИИР	до опыта	207,47 ±62,27	141,89 ±60,86	351,65 ±90,81	198,35 ±60,65	229,59 ±68,79	79,04 ±27,85
	5	170,59 ±69,15	167,27 ±55,41	130,09 ±41,11	165,47 ±45,59	81,15 ±18,73	173,65 ±37,78
ИСЭЛ	до опыта	0,17 ±0,03	0,18 ±0,02	0,28 ±0,12	0,17 ±0,03	0,19 ±0,05	0,18 ±0,02
	5	0,18 ±0,04	0,16 ±0,03	0,09 ±0,01	0,17 ±0,03**	0,18 ±0,02**	0,21 ±0,02***

ИСЛЭ	до опыта	7,50 ±1,29	6,12 ±0,64	7,30 ±1,61	6,18 ±0,71	11,37 ±4,08	5,77 ±0,53
	5	11,58 ±3,92	9,45 ±2,27	11,58 ±1,12	7,50 ±1,29	6,19 ±0,60	5,53 ±0,91
ЛИ	до опыта	1,33 ±0,18	1,04 ±0,18	1,44 ±0,23	1,37 ±0,16	1,58 ±0,39	1,00 ±0,12
	5	1,53 ±0,37	1,26 ±0,18	1,22 ±0,19	1,02 ±0,11	0,57 ±0,08**/••	0,85 ±0,22
ИК	до опыта	0,87 ±0,10	1,30 ±0,24	1,00 ±0,28	0,83 ±0,10	1,01 ±0,21	1,10 ±0,09
	5	0,94 ±0,15	1,01 ±0,18	1,02 ±0,15	1,07 ±0,10	2,06 ±0,28**/••	1,52 ±0,17**/••
ИСЛ	до опыта	1,03 ±0,12	1,31 ±0,21	1,06 ±0,22	1,00 ±0,12	1,18 ±0,24	1,26 ±0,10
	5	1,07 ±0,17	1,13 ±0,19	1,09 ±0,15	1,23 ±0,12	2,16 ±0,26**/••	1,72 ±0,18**/••
ЛГИ	до опыта	11,15 ±1,58	8,78 ±1,42	11,22 ±1,95	11,12 ±1,27	13,51 ±3,49	8,47 ±0,94
	5	13,15 ±3,27	10,79 ±1,60	10,82 ±1,59	8,81 ±0,99	5,15 ±0,67*/••	7,28 ±1,79
ИА	до опыта	3,56 ±0,31	2,67 ±0,33	3,87 ±0,23	3,86 ±0,27	3,62 ±0,45	2,92 ±0,23
	5	2,82 ±0,27	2,44 ±0,23	2,70 ±0,36	2,50 ±0,12	1,71 ±0,22**/•	2,18 ±0,13*

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: •  $p < 0,05$ ; ••  $p < 0,01$ , •••  $p < 0,001$ .

### 3.1.3 Оценка воздействия БАД «БетаКорм» и ее сочетания с кокцидиостатиком на морфологический состав крови цыплят-бройлеров

При исследовании морфологического состава крови (табл. 3.1.3.1) у цыплят 3(кз) группы на 12 сутки инвазии установлено достоверное снижение количества эритроцитов, гемоглобина, гематокрита по сравнению с чистым контролем (1кз) на 13-16,3%. При этом изменений эритроцитарных индексов (MCV, MCH, MCHC) не выявлено. Наряду с этим применение БАД «БетаКорм» и в комбинации с салиномицином достоверно повысило уровень гематокрита у цыплят 4 и 6 группы на 5 сутки от начала заражения на 11,8% и 9,7%, а на 12 сутки в 6 группе - 23,6%. Так же использование изучаемых добавок способствовало меньшему снижению количества эритроцитов в 4, 5, 6 группах цыплят на 12 сутки от начала заражения. Следует отметить, что вследствие увеличения объема эритроцитов (MCV) в 4, 5, 6 группах птицы по сравнению с чистым и зараженным контролем, несколько снизилась средняя концентрация гемоглобина в эритроците и вместе с тем возросло среднее содержание гемоглобина в эритроците у цыплят 6 группы на 12 сутки инвазии.

Полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии БАД «БетаКорм» и в сочетании с салиномицином на эритропоез у бройлеров при развитии воспалительного процесса в кишечнике вследствие кокцидиоза.

Экспериментальное заражение цыплят-бройлеров полевым изолятом кокцидий привело к достоверному снижению количества лейкоцитов на 26,80% у цыплят 3(кз) группы на 12 сутки (табл. 3.1.3.2). Введение в рацион птицы БАД «БетаКорм» позволило повысить содержание лейкоцитов на 23,20% у цыплят 4 группы, а при совместном использовании с салиномицином – на 41,20%.

Выявленные достоверные изменения в лейкоцитарной формуле (табл. 3.1.3.2), так же, как и ранее рассмотренные лейкоцитарные индексы, показывают улучшение иммунореактивности у птицы на фоне изучаемых добавок при инвазии.

Таблица 3.1.3.1 - Показатели красной крови цыплят-бройлеров в связи с применением БАД «БетаКорм» и ее сочетания с салиномицином при экспериментальном кокцидиозе

Показатели	Сроки исследования, сут.	Группа					
		1 к	2	3 (кз)	4	5	6
RBC, 10 <sup>12</sup> /л	До опыта	2,52 ±0,07	2,54 ±0,05	2,34 ±0,13	2,48 ±0,06	2,69 ±0,05*	2,53 ±0,06
	5	2,67 ±0,61	2,67 ±0,05	2,50 ±0,07	2,71 ±0,06 •	2,60 ±0,06	2,64 ±0,11
	12	2,55 ±0,04	2,31 ±0,05**	2,15 ±0,13**	2,23 ±0,07** *	2,33 ±0,06**	2,30 ±0,06* *
HGB, г/л	До опыта	131,60 ±2,13	130,50 ±2,66	124,20 ±6,64	132,30 ±3,14	144,60 ±2,23***/ ••	133,10 ±3,66
	5	139,20 ±3,02	138,60 ±2,12	129,00 ±3,25	138,50 ±2,35	134,90 ±2,92	132,00 ±4,86
	12	133,90 ±3,45	121,70 ±2,82**	112,10 ±6,48**	116,80 ±4,05**	119,30 ±3,80**	128,00 ±4,28•
HCT, %	До опыта	35,62 ±0,70	35,77 ±0,86	33,74 ±1,70	35,35 ±0,78	38,75 ±0,60**/••	36,06 ±0,78
	5	36,33 ±0,68	36,39 ±0,54	33,54 ±0,81	37,49 ±0,76••	36,01 ±0,78	36,80 ±1,48•
	12	36,74 ±0,84	33,93 ±1,08*	31,96 ±2,50*	36,45 ±1,85	36,12 ±1,07	39,50± 1,35••
MCV, фл	До опыта	141,59 ±2,02	141,16 ±1,22	144,66 ±1,36	142,64 ±2,33	144,34 ±1,87	142,62 ±1,10
	5	136,50 ±2,18	136,38 ±1,07	134,38 ±1,24	138,47 ±1,38•	138,88 ±1,93•	139,45 ±1,66•



МСН, пг	12	144,13 ±2,86	146,62 ±2,66	146,71 ±3,70	162,83 ±4,15** */••	155,35 ±3,71*	171,55 ±2,87* **/•••
	До опыта	52,39 ±0,83	51,53 ±0,51	53,11 ±0,30	53,44 ±1,04	53,84 ±0,75	52,49± 0,26
	5	52,21 ±0,80	51,91 ±0,42	51,70 ±0,42	51,20 ±0,61	52,07 ±0,78	50,41 ±0,38*/ •
	12	52,48 ±0,61	52,65 ±0,32	52,20 ±0,67	52,37 ±0,52	51,13 ±0,56	55,52± 0,72**/ ••
МСНС, г/л	До опыта	370,00 ±1,73	365,00± 3,93	367,30 ±2,58	374,40 ±2,00•	373,20 ±2,01•	368,30 ±3,66
	5	382,60 ±1,62	380,60 ±2,11	385,00 ±2,41	369,80 ±2,86** */•••	374,80 ±2,74*/••	361,60 ±3,02* **/•••
	12	365,60 ±8,71	360,40 ±8,24	357,90 ±10,83	323,00 ±7,15** */••	330,40 ±7,08***/•	324,10 ±4,77* **/••

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, ••• p<0,001.

Таблица 3.1.3.2 - Показатели белой крови цыплят-бройлеров в связи с применением БАД «БетаКорм» и ее сочетания с салиномицином при экспериментальном кокцидиозе

Показатели	Сроки исследования, сут.	Группа					
		1 к	2	3 (кз)	4	5	6
WBC, 10 <sup>9</sup> /л	До опыта	27,44 ±1,03	27,51 ±1,45	23,86 ±1,85	26,11 ±0,99	29,34 ±0,94••	26,86 ±0,92
	5	27,18 ±0,85	27,33 ±0,89	26,04 ±1,18	27,92 ±0,88	26,11 ±1,16	25,54 ±1,70
	12	29,98 ±1,08	25,27 ±1,04**	21,95 ±1,73***	27,03 ±1,95•	25,07 ±1,16**	31,00 ±1,41•••
Bas,%	до опыта	0,14 ±0,02	0,15 ±0,03	0,14 ±0,03	0,19 ±0,05	0,11 ±0,01	0,11 ±0,01
	5	0,10 ±0,00	0,12 ±0,02	0,11 ±0,01	0,11 ±0,01	0,15 ±0,05	0,13 ±0,01*
Eos,%	до опыта	8,24 ±1,18	7,01 ±0,28	9,34 ±1,53	7,50 ±1,32	8,84 ±0,66	8,02 ±0,48
	5	7,47 ±1,31	7,04 ±1,07	4,42 ±0,32	5,74 ±0,75	7,23 ±0,81••	7,56 ±0,54•••
Het,%	до опыта	40,75 ±2,56	46,49 ±3,90	38,27 ±2,66	41,50 ±4,61	39,71 ±2,57	46,59± 2,25•
	5	40,55 ±3,76	43,10 ±3,31	45,50 ±3,58	60,64 ±3,02** */••	46,68 ±1,98	53,40± 3,47*

Lym,%	до опыта	50,38 ±3,19	42,62 ±4,35	49,84 ±4,97	50,39 ±5,43	50,91 ±2,91	44,41± 2,37
	5	50,32 ±5,00	48,97 ±3,94	49,08 ±3,68	32,67 ±2,78**/ ••	45,43 ±2,51	38,60 ±3,74*/ •
Mon,%	до опыта	0,49 ±0,09	1,44 ±0,96	0,31 ±0,16	0,42 ±0,10	0,43 ±0,09	0,87 ±0,15*/ •
	5	0,56 ±0,18	0,77 ±0,24	0,99 ±0,23	0,84 ±0,18	0,51 ±0,11•	0,31 ±0,09••

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

### 3.1.4 Оценка воздействия БАД «БетаКорм» и ее сочетания с кокцидиостатиком на биохимический состав крови цыплят-бройлеров

Таблица.3.1.4.1 Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров в связи с применением БАД «БетаКорм» и ее сочетания с салиномицином при экспериментальном кокцидиозе

### 3.1.5 Оценка воздействия БАД «БетаКорм» и ее сочетания с кокцидиостатиком на антиоксидантную активность организма цыплят-бройлеров

В связи с тем, что преобладание окислительных процессов в организме является одним из факторов развития кокцидиоза [29], нами проводилось определение активности процессов свободнорадикального окисления по содержанию малонового диальдегида (МДА) в крови (табл. 3.1.5.1). По сравнению с контрольной группой 1(к) его содержание достоверно повысилось у цыплят-бройлеров 3 группы (кз) на 5 сутки от начала заражения на 13,00 %. Применение БАД «БетаКорм» и его сочетания с салиномицином привело к достоверному снижению уровня малонового диальдегида в крови на 5 сутки у зараженной птицы 4, 5 и 6 группы на 13,9-18,7%, который достиг значений здоровых цыплят. Вместе с тем на 12 сутки от начала инвазии количество малонового диальдегида у зараженного контроля 3 (кз) снизилось, достигло показателей здоровой птицы (1(к), 2 и опытных групп (4, 5, 6).

Таблица 3.1.5.1 – Содержание малонового диальдегида в крови у цыплят-бройлеров в связи с применением БАД «БетаКорм» и ее сочетания с салиномицином при экспериментальном кокцидиозе

Сроки исследования, сут.	Группа					
	1(к)	2	3 (кз)	4	5	6
До опыта	1,71±0,02	1,77±0,09	1,75±0,06	1,75±0,06	1,73±0,01	1,68±0,01

5	1,91±0,09	1,80±0,02	2,16±0,03*	1,84±0,03***	1,75±0,01*/***	1,86±0,02***
12	1,74±0,06	1,70±0,02	1,74±0,02	1,75±0,01	1,75±0,03	1,80±0,03

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

### 3.1.6 Оценка воздействия БАД «БетаКорм» и ее сочетания с кокцидиостатиком на гистологические изменения состояния кишечника цыплят-бройлеров

### 3.1.7 Оценка влияния БАД «БетаКорм» и ее сочетания с кокцидиостатиком на эффективность профилактики кокцидиоза у цыплят-бройлеров

Результаты влияния применения БАД «БетаКорм» и в комбинации с салиномицином на эффективность профилактики кокцидиоза у цыплят-бройлеров представлены в таблице 3.1.7.1. Из таблицы видно, что противоккокцидийный индекс (ПКИ) был более высоким у цыплят, получавших салиномицин с БАД «БетаКорм» и БАД «БетаКорм» на 8 и 14 сутки от начала заражения. Данные результаты имеют прямую корреляцию с бактерицидной активностью гранулоцитов крови (п. 3.1.2.1). Следует отметить, что противоккокцидийный эффект применения БАД «БетаКорм» зараженным цыплятам оказался выше, чем салиномицина.

Полученные экспериментальные данные дают основание утверждать, что БАД «БетаКорм» может применяться не только как стимулятор роста бройлеров, но и как средство, повышающее эффективность профилактики кокцидиоза и в сочетании с кокцидиостатиком.

Таблица 3.1.7.1 - Результаты определения чувствительности полевой культуры кокцидий (*E.acervulina* и *E.tenella*) к кокцидиостатику, БАД «БетаКорм» и при их сочетанном применении

П/ №	Наименование групп	Доза препарата, г/кг корма	Кол-во цыплят, гол	Выжило, %	ПКИ, балл	
					Сроки исследования от начала заражения, сут.	
					8	14
1	Контроль чистый	-	20	100,00	200,00	200,00
2	БАД «БетаКорм»	2	20	100,00	211,23	208,3
3	Контроль заражённый	-	20	100,00/95,00	187,26	188,47
4	Заражение+ БАД «БетаКорм»	2	20	100,00	200,80	205,96

5	Заражение+сали- номицин	0,5 (Д.В. – 60 г)	20	100,00	170,15	192,98
6	Заражение+сали- номицин+ БАД «БетаКорм»	0,5 (Д.В. – 60 г)/2	20	100,00	209,86	214,94

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Введение в рацион БАД «БетаКорм» цыплятам-бройлерам 10 суточного возраста на протяжении 3 недель в дозе 2 г/кг корма способствовало увеличению среднесуточного прироста живой массы на 4,90%, снижению затрат корма на 1 кг прироста живой массы (конверсии корма) на 7,14%, улучшению неспецифической резистентности организма птицы, за счет повышения уровня лизосомально-катионных белков в гранулоцитах крови.

Заражение цыплят-бройлеров в 19 суточном возрасте полевым изолятом кокцидий, включающим смесь *E.acervulina* (85%) и *E.tenella* (15%) в дозе 1 млн. спорулированных ооцист на голову, вызвало клиническое проявление заболевания, сопровождающееся диареей, угнетением, потерей прироста живой массы, ухудшением конверсии корма, сохранности поголовья, неспецифической резистентности, морфологического состава крови и антиоксидантной активности организма.

Скармливание с основным рационом БАД «БетаКорм» цыплятам-бройлерам в течение 9 дней до заражения и двух недель после в дозе 2 г/кг улучшило неспецифическую резистентность их организма, что подтвердилось снижением остроты течения заболевания, конверсии корма, повышением бактерицидной активности гранулоцитов крови, улучшением сохранности поголовья, антиоксидантной защиты организма, иммунологической реактивности. Сочетанное применение цыплятам-бройлерам при экспериментальном кокцидиозе в течение 14 дней салиномицина в дозе 0,5 г/кг корма (действующее вещество 60 г) с БАД «БетаКорм» оказало эффект синергизма, проявившийся в более существенном улучшении основных изучаемых показателей (среднесуточный прирост живой массы, конверсия корма, индекс выращивания цыплят, бактерицидная активность гранулоцитов крови, количество эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов, противоккокцидийный индекс) в сравнении с отдельным использованием кокцидиостатика и добавки.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о благоприятном влиянии БАД «БетаКорм» на здоровье бройлеров, также о целесообразности ее использования в промышленном птицеводстве как альтернативного средства профилактики кокцидиоза и в сочетании с салиномицином.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Williams R. B. Anticoccidial vaccines for broiler chickens: pathways to success // *Avian Pathology*. – 2002, 31 p.- p. 317-353.
2. Качанова Е.О., Сафиуллин Р.Т. Комплексный контроль эймерий у цыплят-бройлеров при напольной технологии содержания в условиях промышленного производства // *Российский паразитологический журнал* – 2019. – Т.13. – Вып.4. – С. 97-104. DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-4-97-104.
3. Дагаева А.Б., Бакриева Р.М., Махиева Б.М. Эймериозы птиц: биология, распространение и меры борьбы в условиях Прикаспийского региона РФ // *Российский паразитологический журнал*. – 2020. – № 14(1). – С. 29-34. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2020-14-1-29-34>.
4. Дагаева А. Б., Махиева Б. М. Сравнительная эффективность эймерицидных препаратов при лечении цыплят-бройлеров в условиях мелкотоварного производства. *Ветеринария сегодня*. 2021; 10 (4): 295–300. DOI: 10.29326/2304-196X-2021-10-4-295-300.
5. Vereecken M., Dehaeck B., Berge A.C., Geerinckx and De Gusseum K. Synergistic effect of a combination of nicarbazin and monensin against coccidiosis in the chicken caused by *Eimeria* spp. // *Avian Pathology*. – 2020. – №4. - p. 389-393.
6. Бирюков И.М., Симонова Е.А. Оценка чувствительности полевого изолята кокцидий к химически синтезированным и комплексным антикокцидийным препаратам // *Птицеводство*. – 2020. - №11. – С. 79-81. DOI: 10.33845/0033-3239-2020-69-11-79-82.
7. Cuckler A.C., McManus E.C, Chapman W.C. Development of resistens in coccidian // *Acta veterinaria*. - 1969, Brno, 38. p.p. 89-99.
8. Chapman H.D. Biochemical, genetic and applied aspects of drug resistans in *Eimeria* parasites of the fowl // *Avian Pathology*. – 1997. – 26: p. 221-244.
9. Сафиуллин Р. Т., Титова Т. Г., Нуртдинова Т. А. Комплексная программа против кокцидиозов птиц для снижения циркуляции резистентных форм эймерий на птицеводческой площадке // *Российский паразитологический журнал*. 2017. № 3. С. 288-297.
10. Ratriyanto A, Mosenthin R. Osmoregulatory function of betaine in alleviating heat stress in poultry. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)*. 2018 Dec;102(6):1634-1650.
11. Wen C, Chen R, Chen Y, Ding L, Wang T, Zhou Y. Betaine improves growth performance, liver health, antioxidant status, breast meat yield, and quality in broilers fed a mold-contaminated corn-based diet. *Anim Nutr*. 2021 Sep;7(3):661-666.
12. Amerah AM, Ravindran V. Effect of coccidia challenge and natural betaine supplementation on performance, nutrient utilization, and intestinal lesion scores of broiler chickens fed suboptimal level of dietary methionine. *Poult Sci*. 2015 Apr;94(4):673-80.

13. Saeed M, Babazadeh D, Naveed M, Arain MA, Hassan FU, Chao S. Reconsidering betaine as a natural anti-heat stress agent in poultry industry: a review. *Trop Anim Health Prod.* 2017 Oct;49(7):1329-1338.
14. Титова Т.Г. Эффективность вакцинации и применения пробиотика против эймериоза кур / Т.Г. Титова, И.М. Бирюков, А.А. Курочкин, В.М. Разбицкий, Е.А. Симонова, И.В. Скрипка // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2018. - №3. – С. 65-67.
15. Коптев В.Ю. Эффективность биотинилированного производного окисленного декстрана при экспериментальном эймериозе кур / В.Ю. Коптев, В.Н. Афонюшкин, Н.В. Давыдова [и др.]. // Птицеводство. – 2021. - №2. – С. 50-53.
16. Крылов М.В. Определитель паразитических простейших (человека, домашних животных и сельскохозяйственных растений). – Санкт-Петербург: Зоологический институт РАН, 1996. – С. 139-144; 408-409.
17. Reid W.M., Jonson J. Pathogenecity of Eimeria acervulina in light and heavy coccidial infections // *Avian Dis.* – 1970. – 14. – 166-177.
18. Кириллов А.И. Кокцидиозы птиц. – М., 2008. – 230 с.
19. Крылов, М.В. Оценка кокцидиостатических свойств препаратов // *Ветеринария.* — 1969. — № 10. — С. 48-51.
20. Колабская Л.С., Попова В.Д., Пигаревский В.Е. и др. Рекомендации по использованию новых методов оценки неспецифической резистентности организма разных видов птиц с целью прогнозирования заболеваний, контроля эффективности профилактических мероприятий. – Ленинград, 1987. – С. 7-11.
21. Садовников Н.В., Придыбайло Н.Д., Верещак Н.А. и др. Общие и специальные методы исследования крови птиц промышленных кроссов / – Екатеринбург-Санкт-Петербург: Уральская ГСХА, НПП «АВИВАК», 2009.- С. 6-27.
22. Крячко О.В., Будник А.О. Влияние технологического стресса на иммунологическую реактивность поросят // *Международный вестник ветеринарии.* – 2020. - №2. – С. 155-161.
23. Моисеева А.А., Присный А.А., Скворцов В.Н. Динамика лейкоцитарных индексов крови цыплят при применении ципрофлоксацина в условиях экспериментальной инфекции // *Международный вестник ветеринарии.* – 2020. - № 1. – С. 37-41. DOI: 10.17238/issn2072-2419.2020.1.37.
24. Турков В.Г., Клетикова Л.В., Якименко Н.Н., Маннова М.С. Динамика лейкоцитарных индексов у новорожденных телят // *Эффективное животноводство.* – 2020. – №1 (159). – С. 75-77. DOI: 10.24411/9999-007A-2020-10006.

25. Карпенко Л.Ю., Козицина А.И., Полистовская П.А. Особенности показателей белой крови при хроническом респираторном синдроме крыс // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2021. - №1. – С. 120-122. DOI: 10.17238/issn2072-6023.2021.1.120.
26. Krynytska I, Marushchak M.I., Klishch I.M., Birchenko I. Molecular mechanisms of hepatopulmonary syndrome // Fiziolohichnyzhurnal. – 2017. – 63(3) – p. 90-102.
27. Krynytska I, Marushchak M.I., Svan O. [et al.] The indices of endogenous intoxication in rats with carrageenan solution consumption // Georgian medical news. – 2018. – 279. – p. 196-200.
28. Эозинофил и его роль в патологии / Ю.В. Колобовникова, О.И. Уразова, В.В. Новицкий и др. // Иммунопатология, аллергология, инфектология. – 2011. - № 2.- С. 6-13.
29. Ильяшенко А. Природные антиоксиданты в кормлении птицы // Ценовик. – 2016. – №9. – С. 28-30.