

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель и
исполнитель НИР,
мл. науч. сотр.
канд. биол. наук



подпись, дата

И.В. Кузьмина

Исполнители:
специалист,
канд. с/х наук



подпись, дата

И.Г. Сысоева

ст. науч. сотр.
канд. эконом. наук



подпись, дата

Л.А. Зазыкина

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1	Реферат..... 4
2	Введение..... 5
3	Основная часть..... 6
3.1	Цель и задачи исследований..... 6
3.2	Разработчик и производитель прибора, исполнитель 6
3.3	Описание аппарата не инвазивной электромагнитной терапии «ТОР» 6
4	Сведения о виде проведенного исследования..... 7
4.1	Место проведения исследований и объект
4.2	исследований..... 7
	Сведения о целевых животных, распределении по
4.3	группам и методах 7
	исследования.....
	Сведения о нормах применения обработки аппаратом
	«ТОР» птицы..... 10
5	Результаты исследований..... 11
5.1	Морфологические и биохимические исследования крови птицы..... 11
5.2	Сохранность и конверсия корма..... 20
5.3	Анатомическая разделка..... 26
5.4	Экономический расчёт эффективности использования аппарата ТОР на 36-, 43-, 50- и 56-сутки выращивания цыплят-бройлеров..... 29
6	Заключение с рекомендациями применения обработки аппаратом «ТОР» в птицеводстве 35
7	Предложение производству..... 38
8	Список использованной литературы..... 39

1. РЕФЕРАТ

Отчет изложен на 40 страницах и содержит 12 таблиц, 1 рисунок, 11 источников.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, биохимические и морфологические показатели крови, продуктивность, иммунитет, сохранность, конверсия корма

Продолжительность исследования:

Начало – 11.09. 2023 года.

Окончание – 7 ноября 2023 года.

Отчет подготовлен ФНЦ «ВНИТИП» и передан на хранение в АО «Концерн ГРАНИТ».

В результате исследований установлено:

Результаты исследований обработки аппаратом «ТОР» цыплят-бройлеров кросса Смена-9 показали положительное влияние на продуктивность и иммунитет птицы.

2. ВВЕДЕНИЕ

Анализ динамики производства птицеводческой продукции за последние годы показывает, что доля мяса птицы в общем объеме производства мяса всех видов в России увеличилась до 35%. Продолжается активное формирование продукта «российское бройлерное мясо», который привлекает к себе большое количество новых потребителей. Привлечь потребителя и тем самым обеспечить предприятию прибыль могут только высококачественные и экологически чистые пищевые продукты отрасли, подтвержденные международными стандартами. Регистрационное удостоверение на медицинское изделие № РЗН 2021/15459 от 23 сентября 2021 года.

Современные технологии производства мяса цыплят бройлеров дают высокий темп роста, и каждый следующий шаг в его повышении требует еще большей консолидации генетической конструкции птицы с внешними факторами, что не всегда экономически оправдано [1]. Наряду с традиционными технологиями и приемами, происходит становление и развитие волновых технологий, связанных с использованием воздействия слабых электромагнитных полей на объекты разведения. Воздействие слабых электромагнитных полей характеризуется преобразованием информации, биологические эффекты этого воздействия зависят не от величины привнесенной энергии, а от перераспределения имеющейся энергии в самом организме [2].

Механизм воздействия слабых электромагнитных полей на организм цыплят-бройлеров изучен недостаточно. В доступной научной литературе нет сведений о влиянии электромагнитной обработки на улучшение зоотехнических и физиологических показателей, а также продуктивность бройлерного птицеводства. Регистрационное удостоверение на медицинское изделие № РЗН 2021/15459 от 23 сентября 2021 года.

3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

3.1 ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью настоящей работы являлось изучение влияния обработки цыплят-бройлеров кросса «Смена 9» аппаратом «ТОР» на зоотехнические и физиологические показатели птицы.

3.2 РАЗРАБОТЧИК И ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ПРИБОРА, ИСПОЛНИТЕЛЬ

Разработчик и производитель: Акционерное общество «Концерн ГРАНИТ», 119019, г. Москва, Гоголевский бульвар, д.31, стр.2, эт.2, пом.1
ИНН/КПП 5003056699/770401001

Исполнитель: Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства»

141311, Московская обл., г. Сергиев Посад, ул. Птицеградская, д. 10
ИНН/КПП 5042000869/504201001

Селекционно-генетический центр «Загорское ЭПХ», Московская обл., г. Сергиев Посад, ул. Маслиева, д. 44

3.3 ОПИСАНИЕ АППАРАТА НЕИНВАЗИВНОЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ТЕРАПИИ «ТОР»

Аппарат неинвазивной электромагнитной терапии "ТОР" по ВЕМП.941523.001ТУР зарегистрирован, как медицинское изделие, за номером № РЗН 2021/15459 в РОСЗДРАВНАДЗОРе МИНЗДРАВа РФ 23 сентября 2021 года. Аппарат «ТОР» разработан для медицинского использования в качестве вспомогательного средства лечения COVID-19 в сочетании со стандартными методами и способствует ускорению элиминации (устранения) вируса SARS-CoV-2 из носоглотки. Принцип действия основан на использовании слабого электромагнитного излучения, непрерывно индуцируемого импульсами высокого напряжения на электродах

возбудителя импульсного электромагнитного поля для воздействия на человека. Аппарат «ТОР» – носимый, переносный и передвижной, не предназначенный для работы при переносках и передвижениях в пределах лечебного учреждения.

Область применения – изделие может быть применено в медицинских и лечебно-профилактических учреждениях, для проведения противозoonиологических мероприятий. Потенциальными потребителями являются лица (пользователи), входящие в состав медицинского персонала организации, эксплуатирующей «ТОР», изучившие Руководство по эксплуатации. Рабочие значения температуры воздуха при эксплуатации составляют от минус 20 °С до плюс 40 °С и влажности не более 80% при температуре плюс 40 °С. Противопоказания при использовании «ТОР» отсутствуют. Возможные побочные воздействия при использовании «ТОР» не выявлены.

4. СВЕДЕНИЯ О ВИДЕ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

4.1 МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования выполняли в лаборатории физиологии ФНЦ «ВНИТИП» и в условиях вивария Селекционно-генетического центра «Загорское экспериментальное племенное хозяйство» (СГЦ «Загорское ЭПХ» - филиал ФНЦ «ВНИТИП») в 2023 году. Объектом исследования являлись цыплята-бройлеры кросса «Смена 9» начиная с суточного и заканчивая 56-суточным возрастом.

4.2 СВЕДЕНИЯ О ЦЕЛЕВЫХ ЖИВОТНЫХ, РАСПРЕДЕЛЕНИИ ПО ГРУППАМ И МЕТОДАХ ИССЛЕДОВАНИЯ

Эксперимент был проведен на 120 цыплятах-бройлерах кросса «Смена 9» в сентябре-ноябре 2023 года с суточного до 56-дневного возраста. Цыплята находились в боксах напольного содержания по 40 голов в каждой

группе. После изъятия и декапитации в суточном и 7-суточном возрасте количество цыплят уменьшилось до 30 голов до конца опыта в каждой из групп. Условия кормления и содержания соответствовали всем требованиям для всех экспериментальных групп данного кросса птицы [3].

Эксперименты выполняли в соответствии с требованиями Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях (ETS №123, Страсбург, 1986) [4]. Корм и воду цыплята получали вволю. В кормлении цыплят было 3 периода кормления: стартовый период (0-10 дн.), ростовой (15-21 дн.) и финишный - с 22 дня до убоя. Состав и питательность комбикормов представлены в табл.1.

Таблица 1. Состав и питательность комбикормов во все периоды выращивания

Компонент, %	Комбикорм		
	старт	рост	финиш
Пшеница	60,08	58,5	60,27
Соевый шрот	24,02	21,2	20,17
Жмых подсолнечный 32%	4,00	7,63	7,78
Масло растительное	3,32	5,57	6,14
Мука рыбная	4,00	2,00	-
Патока	1,50	1,50	1,50
Монокальцийфосфат	1,21	1,03	1,28
Известняк	0,66	0,93	1,14
Премикс 0,5%	0,50	0,50	0,50
Метионин	0,33	0,27	0,27
Лизин	0,53	0,49	0,54
Соль	0,27	0,29	0,32
Холин хлорид	0,08	0,08	0,08
Фекорд	0,01	0,01	0,01
Итого:	100,0	100,0	100,0
В 100 г комбикорма содержится, %			
Обменная энергия, ккал	300,0	305,0	315,0
Протеин сырой	22,00	20,50	19,00
Сырая клетчатка	4,00	4,50	4,50
Лизин усв.	1,23	1,09	1,02

Мет.+цист. усв	0,93	0,84	0,87
Треонин усв.	0,63	0,58	0,53
Кальций	0,96	0,90	0,90
Фосфор усв.	0,48	0,40	0,40

Кровь для исследования получали еженедельно от 5 голов с каждой группы. В суточном и 7-суточном возрасте – при убое. В остальные возрастные периоды - из подкрыльцовой вены. Для биохимических исследований плазмы крови использовали стерильные вакуумные пробирки с антикоагулянтом литий-гепарин. Для отделения плазмы от форменных элементов крови, пробы центрифугировали при 5000 об/мин в течение 5 мин с помощью центрифуги ЕВА-200.

Биохимические исследования крови выполняли на полуавтоматическом биохимическом анализаторе SINNOWA BS-3000P («SINNOWA Medical Science & Technology Co., Ltd», КНР) с соответствующими наборами реагентов для определения общего белка, щелочной фосфатазы, кальция, фосфора, холестерина и триглицеридов («ДИАКОН-ВЕТ», Россия).

Морфологические исследования крови выполняли на автоматическом гематологическом анализаторе для ветеринарии DF-50 («Dymind Biotech», КНР) с применением соответствующих реагентов.

Для анатомической разделки были отобраны по 3 петушка из каждой группы в 36- и 56-суточном возрасте. После вскрытия учитывали вес потрошенной тушки, сердца, желудка, печени и процент абдоминального жира от живой массы цыпленка.

Для статистической обработки результатов использовали программу Excel, с помощью которой выполняли расчет среднего значения (M) и среднеквадратичного отклонения ($\pm m$). Достоверность различий устанавливали по t-критерию Стьюдента, различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Учитываемые показатели:

1. Морфологические показатели в цельной крови в суточном, 8-, 15-, 22-, 29, 36, 43, 50, 56-суточном возрасте;
2. Биохимические показатели крови (содержание кальция, фосфора и общего белка, активность щелочной фосфатазы, уровень холестерина и триглицеридов в плазме крови в 36-суточном и 56-суточном возрасте;
3. Учет корма ежедневно;
4. Вес в суточном, 8-, 15-, 22-, 29, 36, 43, 50, 56-суточном возрасте.
5. Анатомическая разделка (36- и 56-суточном возрасте) с учетом веса органов;
6. Экономическая эффективность использования аппарата «ТОР» в 36-, 43-, 50- и 56-суточном возрасте.

4.3 СВЕДЕНИЯ О НОРМАХ ПРИМЕНЕНИЯ ОБРАБОТКИ АППАРАТОМ «ТОР» ПТИЦЫ

В эксперименте для воздействия на цыплят опытных групп был использован аппарат неинвазивной электромагнитной терапии «ТОР».

В суточном возрасте воздействие на птицу производилось круглосуточно в опытной группе №2 с использованием спектра «Росток» с режимом: 15-минутная обработка/ 120-минутный перерыв на протяжении 24 часов. Среднее расстояние от аппарата «ТОР» до кормушки составило 1,5-2 метра.

На вторые сутки жизни, когда была замечена реакция птицы на обработку (цыплята спрятались в слепую зону), было принято решение изменить режим воздействия на птицу. После двухдневного перерыва и до окончания исследований в опытной группе №2 применялся спектр «Росток+» с режимом: 3-минутная обработка/30-минутный перерыв на протяжении 12 часов в сутки (с 08.00 до 20.00). Дистанция от аппарата «ТОР» до кормушки не менялась.

В опытной группе №1 в течение всего периода выращивания воздействие аппаратом проводили через питьевую воду, которую выпаивали птице вволю до 56-суточного возраста. Для лучшей обработки в воду был добавлен 5% раствор «Анолит АНК Супер». Группа №2 также выпаивалась водой с добавлением 5% раствора «Анолит АНК Супер».

Контрольная группа получала общий рацион и воду, пропущенную через фильтр, из общих поилок и кормушек.

5. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

5.1 МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КРОВИ ПТИЦЫ

Морфологические исследования плазмы крови.

Как видно из таблицы 2, достигая своего максимального значения в 8-суточном возрасте (опытная №1 и опытная №2 группы), общее количество лейкоцитов (WBC) имеет тенденцию к снижению с увеличением возраста птицы. Однако, в опытной группе №1 среднее количество белых кровяных клеток в крови птицы на 36 сутки жизни выше на 2,6% по сравнению с контрольной и на 17,2% выше по сравнению с опытной группой №2. В 43- и 50-суточном возрасте во всех исследуемых группах количество лейкоцитов находилось в пределах 53,0 – 57,1, 10^9 /л. В 56-суточном возрасте наблюдается увеличение данного показателя в контрольной группе до 60,0, 10^9 /л и в опытной группе №1 на 22,2% по сравнению с контрольной группой. В опытной группе №2 количество лейкоцитов по сравнению с 50-суточным возрастом увеличилось на 3,4%, а по сравнению с контрольной группой данный показатель был ниже на 4,2%.

Лейкоциты участвуют в функциональном иммунном ответе организма и увеличение их количества может свидетельствовать о начале заболевания, развивающегося в организме [5]. Стоит отметить, что в нашем исследовании во всех группах количество лейкоцитов до 50-суточного возраста находится

в пределах физиологической нормы, в 56-суточном можно наблюдать появление начала воспалительных реакций в контрольной и опытной группе №1. В опытной группе №2 количество лейкоцитов находилось в пределах нормы на всех периодах выращивания, что свидетельствует о лучшем состоянии здоровья птицы в данной группе.

Количество эритроцитов и уровень гемоглобина в крови, в известной мере, характеризуют интенсивность окислительно-восстановительных процессов, происходящих в организме цыплят-бройлеров [6]. Во всех исследуемых группах прослеживается тенденция к повышению эритроцитов с возрастом, достигая своего максимального значения к 56 суткам выращивания. В опытной группе №2 наблюдается интересная закономерность: в 15- и 22-суточном возрасте уровень эритроцитов находится на одном уровне, такая же закономерность наблюдается в 29- и 36-сутки и в 43-и 50-сутки выращивания. Складывается впечатление, что на каждые две недели роста в данной группе происходит регуляция данного показателя при воздействии прибора. В 56-суточном возрасте количество эритроцитов в контрольной группе составило $3,0 \cdot 10^{12}/л$. В опытной группе №1 количество данных кровяных телец увеличилось на 10% по сравнению с контрольной группой. В опытной группе №2, наоборот, наблюдалось незначительное снижение на 3,33% по сравнению с контрольной группой.

Изменение уровня гемоглобина напоминает прямую линейную зависимость: достигнув минимального значения в 8-суточном возрасте, наблюдается тенденция к повышению его уровня на протяжении дальнейшего периода выращивания в контрольной и опытной №1 группах. В опытной группе №2 было выявлено повышение уровня гемоглобина в 29-суточном возрасте на 7,2% по сравнению с 22-суточным возрастом, а к 36-суточному возрасту данный показатель снижается на 4,3%. Начиная с 43-суточного возраста данный показатель снова увеличивается. При этом на конец выращивания (56-сутки) в контрольной группе уровень гемоглобина не изменился по сравнению с 50-суточным возрастом. В опытной группе №1

наблюдается самый высокий уровень гемоглобина (171,7 г/л) по сравнению с контрольной и опытной группой №2. В опытной группе №2 можно отметить самый низкий уровень данного показателя - $151,8 \pm 4,15$ г/л. Аналогичные изменения наблюдаются во всех исследуемых группах и с уровнем гематокрита в крови бройлеров.

Таблица 2. Сравнение основных гематологических показателей крови цыплят-бройлеров

Возраст , сут.	Гематологические показатели			
	WBC, 10^9 /л	RBC, 10^{12} /л	HGB, г/л	HCT, %
1	$46,5 \pm 1,76$	$2,4 \pm 0,08$	$185,7 \pm 11,63$	$32,9 \pm 1,04$
Контрольная				
8	$44,1 \pm 2,07$	$2,1 \pm 0,03$	$112,0 \pm 0,69$	$28,7 \pm 0,14$
15	$41,3 \pm 2,06$	$2,3 \pm 0,03$	$128,6 \pm 2,25$	$33,0 \pm 0,61$
22	$45,7 \pm 1,16$	$2,5 \pm 0,03$	$130,6 \pm 2,14$	$33,6 \pm 0,58$
29	$43,4 \pm 1,11$	$2,7 \pm 0,03$	$136,8 \pm 1,17$	$34,0 \pm 0,26$
36	$53,7 \pm 1,67$	$2,8 \pm 0,04$	$140,2 \pm 2,11$	$36,3 \pm 0,50$
43	$54,9 \pm 2,61$	$2,9 \pm 0,08$	$144,2 \pm 3,97$	$37,5 \pm 2,79$
50	$56,9 \pm 2,68$	$3,0 \pm 0,07$	$152,2 \pm 4,25$	$38,1 \pm 1,16$
56	$60,0 \pm 4,88$	$3,0 \pm 0,12$	$152,5 \pm 6,67$	$38,7 \pm 1,74$
Опытная 1 (Раствор)				
8	$52,6 \pm 6,67$	$1,9 \pm 0,05$	$103,4 \pm 1,92$	$27,1 \pm 0,25$
15	$39,7 \pm 0,85$	$2,3 \pm 0,03$	$126,0 \pm 1,39$	$31,8 \pm 0,34$
22	$44,2 \pm 1,30$	$2,5 \pm 0,05$	$131,8 \pm 1,89$	$33,1 \pm 0,49$
29	$44,5 \pm 0,59$	$2,6 \pm 0,04$	$135,4 \pm 2,25$	$34,1 \pm 0,62$
36	$55,1 \pm 2,04$	$2,8 \pm 0,05$	$143,8 \pm 3,67$	$37,3 \pm 0,86$
43	$56,5 \pm 2,50$	$2,9 \pm 0,08$	$151,2 \pm 5,68$	$39,1 \pm 1,39$
50	$57,1 \pm 3,03$	$3,0 \pm 0,09$	$157,5 \pm 5,45$	$39,4 \pm 1,48$
56	$73,3 \pm 2,83$	$3,3 \pm 0,11$	$171,7 \pm 6,90$	$44,7 \pm 1,88$
Опытная 2 (ТОР)				
8	$59,3 \pm 2,31$	$2,1 \pm 0,04$	$115,8 \pm 2,72$	$30,3 \pm 0,67$
15	$40,2 \pm 1,41$	$2,3 \pm 0,05$	$126,0 \pm 1,94$	$31,3 \pm 0,47$
22	$39,6 \pm 1,16$	$2,3 \pm 0,05$	$122,8 \pm 2,86$	$30,6 \pm 0,63$
29	$44,8 \pm 1,28$	$2,5 \pm 0,03$	$131,6 \pm 1,14$	$32,6 \pm 0,24$
36	$45,6 \pm 2,84$	$2,5 \pm 0,12$	$126,0 \pm 4,44$	$31,8 \pm 1,39$
43	$53,0 \pm 1,42$	$2,8 \pm 0,06$	$143,8 \pm 2,03$	$36,8 \pm 0,61$
50	$55,6 \pm 0,83$	$2,8 \pm 0,06$	$147,0 \pm 2,22$	$36,4 \pm 0,60$
56	$57,5 \pm 2,64$	$2,9 \pm 0,10$	$151,8 \pm 4,15$	$38,6 \pm 1,17$

*Различия статистически значимы при $p \leq 0,05$ по сравнению с суточным возрастом

Увеличение уровня гемоглобина, гематокрита и количества эритроцитов в опытной группе №1 может свидетельствовать о сгущении

крови вследствие обезвоживания организма. Поэтому производить обработку через выпаивание мы рекомендуем до 50-суточного возраста, далее это будет не рентабельно из-за реакции иммунной системы.

У птиц, как у большинства позвоночных, есть пять типов лейкоцитов: лимфоциты (Lym), нейтрофилы (Neu), эозинофилы (Eos), базофилы (Bas) и моноциты (Mon). Морфология каждого типа клеток сохраняется во всех таксонах, за исключением случая с нейтрофилами. У птиц и рептилий нейтрофил заменяется гетерофилом (Het), который выполняет ту же иммунологическую функцию.

Нейтрофилы/гетерофилы – это наиболее объемная популяция лейкоцитов, выполняющая защитную функцию в ходе воспалительных процессов. Основная их функция – защита от инфекций. Данные табл. 3 показывают, что в суточном возрасте до проведения вакцинации содержание нейтрофилов находится на уровне 32,8%. В 8-суточном возрасте наблюдается снижение Neu,% в контрольной группе на 70,42%, в опытной №1 – на 42,9%, в опытной №2 – на 64,3% по сравнению с суточным возрастом. Данное резкое снижение свидетельствует о перенесении вирусной инфекции в период вакцинации. Далее при следующих иммунизациях птицы (26 и 29 сутки выращивания) не было замечено достоверных изменений в содержании нейтрофилов.

Лимфоциты являются главными клеточными элементами иммунной системы, которые образуются в костном мозге, активно функционируют в лимфоидной ткани. Главная функция состоит в узнавании чужеродного антигена и участии в адекватном иммунологическом ответе организма. Содержание лимфоцитов в крови цыплят исследуемых групп характеризовалось неоднозначной динамикой. В 8-суточном возрасте наблюдается самый высокий уровень данных видов клеток во всех группах. Начиная с 15-суточного и заканчивая 29-суточным возрастом в опытных группах наблюдается постоянная тенденция к повышению лимфоцитов по сравнению с контрольной группой. Это указывает на процессы усиления

фагоцитоза в организме птицы. И только в 36-дневном возрасте в опытной группе №1 происходит снижение на 18,4% по сравнению с контрольной группой. В опытной группе №2 данный показатель достиг уровня контрольной группы. В контрольной группе падение абсолютной численности этих клеток было зафиксировано в дальнейшем периоде до конца выращивания. В 56-суточном возрасте количество лимфоцитов достигло минимального значения в данной группе - $41,8 \pm 4,39, \%$. Известно, что у птиц снижение количества лимфоцитов крови может быть взаимосвязано с ростом псевдоэозинофилов и носить относительный характер.

Таблица 3. Сравнение основных показателей лейкоцитарной формулы крови цыплят-бройлеров

Возраст, сут.	Гематологические показатели			
	Neu/Het, %	Lym, %	Mon, %	Eos, %
1	$32,8 \pm 6,08$	$57,4 \pm 6,25$	$0,8 \pm 0,33$	$1,5 \pm 0,22$
Контрольная				
8	$9,7 \pm 1,91$	$89,8 \pm 2,04$	$0,1 \pm 0,03$	$0,3 \pm 0,09$
15	$29,7 \pm 2,69$	$68,5 \pm 2,96$	$0,3 \pm 0,08$	$1,3 \pm 0,30$
22	$40,9 \pm 1,95$	$55,7 \pm 2,39$	$0,4 \pm 0,11$	$2,9 \pm 0,39$
29	$37,2 \pm 1,72$	$60,1 \pm 1,78$	$0,2 \pm 0,04$	$2,2 \pm 0,20$
36	$33,7 \pm 2,99$	$63,6 \pm 3,37$	$0,1 \pm 0,04$	$2,4 \pm 0,37$
43	$40,7 \pm 2,38$	$52,1 \pm 3,67$	$1,7 \pm 0,78$	$4,8 \pm 0,76$
50	$41,8 \pm 2,26$	$50,4 \pm 2,78$	$0,3 \pm 0,04$	$7,2 \pm 0,76$
56	$50,8 \pm 3,72$	$41,8 \pm 4,39$	$0,2 \pm 0,06$	$6,6 \pm 0,70$
Опытная 1 (Раствор)				
8	$18,7 \pm 5,45$	$80,6 \pm 5,62$	$0,2 \pm 0,06$	$0,4 \pm 0,14$
15	$21,7 \pm 2,08$	$76,7 \pm 2,37$	$0,02 \pm 0,011$	$1,5 \pm 0,29$
22	$35,9 \pm 2,04$	$60,5 \pm 1,94$	$0,3 \pm 0,06$	$3,0 \pm 0,31$
29	$33,6 \pm 0,91$	$64,2 \pm 0,89$	$0,1 \pm 0,03$	$2,0 \pm 0,14$
36	$42,2 \pm 3,16$	$51,9 \pm 4,11$	$0,7 \pm 0,19$	$3,0 \pm 1,00$
43	$40,3 \pm 3,02$	$53,4 \pm 3,91$	$1,1 \pm 0,51$	$5,0 \pm 0,58$
50	$40,5 \pm 1,39$	$53,1 \pm 1,19$	$0,2 \pm 0,01$	$6,0 \pm 0,40$
56	$39,3 \pm 2,89$	$56,3 \pm 3,17$	$0,2 \pm 0,02$	$4,1 \pm 0,26$
Опытная 2 (ТОР)				
8	$11,7 \pm 2,14$	$87,4 \pm 2,32$	$0,2 \pm 0,06$	$0,6 \pm 0,18$
15	$24,3 \pm 2,45$	$74,0 \pm 2,65$	$0,04 \pm 0,017$	$1,5 \pm 0,21$
22	$30,9 \pm 1,16$	$66,7 \pm 1,08$	$0,1 \pm 0,01$	$2,2 \pm 0,40$
29	$29,8 \pm 2,24$	$68,2 \pm 2,50$	$0,2 \pm 0,03$	$1,8 \pm 0,34$
36	$33,4 \pm 1,56$	$63,4 \pm 1,95$	$0,2 \pm 0,05$	$2,8 \pm 0,39$
43	$29,5 \pm 2,45$	$67,9 \pm 2,76$	$0,1 \pm 0,03$	$2,3 \pm 0,27$

50	41,5±3,05	51,9±3,82	0,5±0,16	6,0±0,83
56	40,2±2,04	55,4±1,83	0,1±0,01	4,1±0,25

Повышение количества моноцитов в крови у птиц отмечается в первую фазу процесса выздоровления при инфекционных патологиях, что обозначается «моноцитарная защитная фаза».

Моноцитоз в контрольной и опытной группе №1 проявился увеличением численности моноцитов до 1,7, % и 1,1 %, соответственно, на 43-сутки выращивания. В опытных №1 и №2 группах в 15-сутки выращивания, наоборот, наблюдалось снижение на 93,3% и 86,7%, соответственно, в сравнении с контрольной группой. Резкое снижение может свидетельствовать о низком уровне воспалительных процессов в группах с раствором и прибором.

Эозинофилы составляют всего 0,5-5% числа лейкоцитов. Они участвуют в ответных реакциях организма на паразитарные (гельминтные и протозойные), аллергические, инфекционные заболевания. Установлено кратковременное падение относительного количества эозинофильных клеток в крови цыплят на 8, 15, и 29 сутки во всех исследуемых группах. В дальнейшем зафиксирована динамика увеличения эозинофилов с 43-суточного возраста в контрольной и опытной №1 группах. В опытной группе №2 данный показатель увеличивается с 50-суточного возраста. Повышение количества эозинофилов во всех группах активизировало процессы разрушения и обезвреживания токсинов белкового происхождения и чужеродных белков, попавших в кровь, только в опытной группе №2 этот процесс начался позднее, чем у цыплят из других групп.

Установлено, что нейтрофилы/гетерофилы, будучи фагоцитирующими, размножаются в кровотоке для борьбы с инфекциями (7). Как известно из литературы (8), соотношение гетерофилов/лимфоцитов (Het/Lym) отражает устойчивость птицы к заболеваниям и состояние иммунной системы. Из таблицы 4 видно, что значение соотношения в суточном возрасте составило

0,56, что является примерно средним значением на протяжении всего периода выращивания птицы во всех группах.

В опытных группах значения данного соотношения были ниже контрольной группы, за исключением 8- и 36-суточного возраста цыплят опытной группы №1. В данных возрастах в группе с раствором значения показателя были выше контрольной группы на 109% и 52,8% соответственно.

Стоит отметить, что в опытной группе №2 значения ниже (кроме 15-суточного возраста), чем в опытной №1. Начиная с 36-суточного возраста и до конца выращивания в контрольной группе происходит увеличение данного показателя, что свидетельствует о снижении резистентности организма к заболеваниям. В опытных группах данный индекс находится в пределах 0,70-0,80 (43-56 сутки выращивания). Можно сделать вывод, что обработка цыплят бройлеров через выпаивание обработанного раствора и напрямую прибором положительно отражается на иммунологических реакциях цыплят-бройлеров.

Таблица 4. Значения соотношения нейтрофилов к лимфоцитам в крови цыплят-бройлеров

Группа	Возраст, сут.								
	1	8	15	22	29	36	43	50	56
Контрольная	0,56	0,11	0,43	0,73	0,61	0,53	0,78	0,83	1,21
Опытная 1		0,23	0,28	0,59	0,52	0,81	0,75	0,76	0,70
Опытная 2		0,13	0,33	0,46	0,44	0,53	0,43	0,80	0,73

Гематологический анализ дает ряд преимуществ при оценке состояния здоровья птицы, в первую очередь играет роль его невысокая стоимость и возможность работы с разными видами. Более того, исследования, проводимые в настоящее время, показывают, что профили лейкоцитов могут помочь предсказать будущую производительность и жизнеспособность сельскохозяйственной птицы (9). Использование в птицеводстве особей,

устойчивых к патогенам, может значительно повысить микробиологическую безопасность продуктов птицеводства, поступающих к потребителю, это можно обеспечить с использованием новых технологий, в том числе и электромагнитного воздействия.

Биохимические исследования крови.

Белки сыворотки крови играют важную роль в росте, развитии, образовании иммунитета. Нормальное их содержание может колебаться в достаточно широких пределах.

Таблица 5. Биохимические показатели плазмы крови цыплят-бройлеров в 36-и 56- ясуточном возрасте

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная 1	опытная 2
36-сутки			
Общий белок, г/л	42,0±0,39	44,2±1,00	39,4±0,66*
Активность щелочной фосфатазы, ед/л	3830±253,6	4742±635,7*	3829±147,0
Холестерин, ммоль/л	3,5±0,12	3,6±0,12	2,5±0,06*
Триглицериды, ммоль/л	2,2±0,06	2,1±0,13	1,5±0,08*
Кальций, моль/л	2,9±0,03	3,0±0,07	2,9±0,12
Фосфор, моль/л	3,2±0,09	3,1±0,12	3,3±0,09
56-сутки			
Общий белок, г/л	43,6±0,94	50,5±0,60	46,0±1,26
Активность щелочной фосфатазы, ед/л	1601±66,5	1533±93,5	1603±78,9
Холестерин, ммоль/л	3,5±0,11	4,0±0,19	4,3±0,22
Триглицериды, ммоль/л	2,1±0,16	2,2±0,13	2,1±0,04
Кальций, моль/л	3,8±0,05	3,5±0,05	3,6±0,09
Фосфор, моль/л	2,8±0,18	2,6±0,18	2,3±0,11

*Примечание $p \leq 0,05$

В наших исследованиях (табл. 5) этот показатель находился в пределах физиологической нормы, однако в 36-суточном возрасте в опытной группе №1 общий белок был на 5,2% выше, чем в контроле. Это может говорить об улучшении роста и повышении резистентности к различным заболеваниям. При этом в опытной группе №2 наблюдалось достоверное ($p \leq 0,05$) снижение данного показателя на 6,2% по сравнению с контрольной группой, что свидетельствует о замедлении интенсивного белкового метаболизма в организме цыплят. В 56-суточном возрасте, наоборот, наблюдается повышение данного показателя в опытных группах на 15,8% и 5,5%, соответственно, по сравнению с контрольной группой.

Известно, что щелочная фосфатаза содержится во многих органах и тканях, особенно много ее в костной ткани, клетках печени, слизистой оболочке кишечника (10). Помимо этого, щелочная фосфатаза является чувствительным биоиндикатором факторов стресса (11). Согласно результатам исследований, в 36-суточном возрасте в контрольной и опытной группе №2 (Табл. 5) активность данного фермента находится на одном уровне (3830 ед/л), что также говорит о процессах замедления роста птицы. Достоверное повышение на 23,8% активности энзима в опытной группе №1 может свидетельствовать о воспалительных процессах в печени, на что также указывает увеличение данного органа при анатомической разделке. В 56-суточном возрасте наблюдается аналогичная картина в активности данного фермента, где в контрольной и опытной группе №2 активность находится на одном уровне. В опытной группе №1 снизилась 4,25% по сравнению с контрольной группой.

Достоверных различий в 36-суточном возрасте в содержании кальция и фосфора в крови во всех группах не было обнаружено. В 56-суточном возрасте наблюдается снижение минерального обмена цыплят. В опытных группах уровень кальция снизился на 7,89% и 5,26%, соответственно, по сравнению с контрольной группой. Содержание фосфора также снизилось на

7,14% и 17,8% в группе с раствором и прибором, соответственно, по сравнению с контрольной группой.

Биохимические результаты крови, отражающие липидный обмен, представлены в табл. 5. В 36-суточном возрасте у бройлеров опытной группы №2 содержание триглицеридов в плазме крови было значительно ниже на 31,8% ($p \leq 0,05$) по сравнению с контрольной и опытной группой №1. По содержанию холестерина наблюдается аналогичная ситуация. Данные показатели отражают более высокий уровень энергообеспеченности организма цыплят опытной №1 и контрольной групп и более низкий уровень – в опытной группе №2. При этом в опытной группе №2 снижение данных показателей липидного обмена может также свидетельствовать о более сильной устойчивости организма птицы к развитию атеросклероза и заболеваний сердечно-сосудистой системы в целом. В 56-суточном возрасте уровень триглицеридов во всех группах был практически одинаковым. Только концентрация холестерина в данном возрасте в опытных группах увеличилась на 14,3% и 22,9%, соответственно, по сравнению с контрольной группой.

5.2 СОХРАННОСТЬ И КОНВЕРСИЯ КОРМА

Результаты научно-производственного опыта представлены в таблице 6. Из данных, представленных в ней, видно, что обработка аппаратом «ТОР» отразилась на живой массе цыплят, увеличив ее по сравнению с контрольной группой.

Таблица 6. Результаты научно-производственного опыта

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная 1	опытная 2
Сохранность поголовья, %	100	100	97,1
Живая масса в: суточном возрасте, г	42,2±0,33	42,2±0,33	41,8±0,29

% к контролю	100	99,80	98,98
<i>8-суточном возрасте, г</i>	231,9± 3,79	210,1± 4,03	239,0± 4,08
Среднесуточный прирост живой массы, г	23,71	20,99	24,65
% к контролю	100	88,53	103,96
Потребление корма на 1 голову за период выращивания, кг	0,26	0,24	0,26
% к контролю	100	92,31	100
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,38	1,47	1,33
% к контролю	100	106,5	96,38
<i>15-суточном возрасте, г</i>	606,9± 7,82	594,6± 8,93	608,3± 8,79
% к контролю	100	97,97	100,23
Среднесуточный прирост живой массы, г	53,57	54,93	52,76
% к контролю	100	102,54	98,49
Потребление корма на 1 голову за период выращивания, кг	0,530	0,576	0,515
% к контролю	100	108,7	97,2
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,39	1,50	1,39
% к контролю	100	107,9	100
<i>22-суточном возрасте, г</i>	1134,4±13,02	1123,0±14,56	1154,5±13,70
% к контролю	100	98,99	101,77
Среднесуточный прирост живой массы, г	75,36	75,48	78,03
% к контролю	100	100,16	103,54
Потребление корма на 1 голову за период выращивания, кг	0,883	0,871	0,884
% к контролю	100	98,6	100,1
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,67	1,65	1,62
% к контролю	100	98,8	97,0

29-суточном возрасте, г	1723,4±19,10	1712,9±24,20	1768,4±21,19
% к контролю	100	99,39	102,61
Среднесуточный прирост живой массы, г	84,14	84,27	87,7
% к контролю	100	100,15	104,23
Потребление корма на 1 голову за период выращивания, кг	1,177	1,177	1,201
% к контролю	100	100,0	102,04
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	2,00	1,99	1,96
% к контролю	100	99,5	98
36-суточном возрасте, г	2499,1±19,90	2480,9±24,20	2589,0±22,19
% к контролю	100	99,27	103,60
Среднесуточный прирост живой массы, г	110,8	109,7	117,23
% к контролю	100	99,01	105,8
Потребление корма на 1 голову за период выращивания, кг	1,544	1,568	1,518
% к контролю	100	101,55	98,12
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,99	2,04	1,85
% к контролю	100	102,5	92,96
43-суточном возрасте, г	3241,7±66,91	3203,8±76,11	3377,2±56,63
% к контролю	100	98,8	104,18
Среднесуточный прирост живой массы, г	106,1	103,3	112,6
% к контролю	100	97,36	106,13
Потребление корма на 1 голову за период выращивания, кг	1,504	1,438	1,472
% к контролю	100	95,6	97,9
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	2,03	1,99	1,87
% к контролю	100	98,03	92,12
50-суточном возрасте, г	3943,0±84,18	3939±93,10	4076±75,39
% к контролю			
Среднесуточный прирост живой массы, г	100,2	105,0	99,8

% к контролю	100	104,8	99,6
Потребление корма на 1 голову за период выращивания, кг	1,867	1,806	1,867
% к контролю	100	96,7	100
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	2,66	2,46	2,67
% к контролю	100	92,5	100,4
<i>56-суточном возрасте, г</i>	4301,6±101,77	4397,7±99,27	4496,8±107,60
% к контролю	100	102,25	104,55
Среднесуточный прирост живой массы, г	59,76	91,74	84,19
% к контролю	100	153,5	140,88
Потребление корма на 1 голову за период выращивания, кг	1,08	1,20	1,16
% к контролю	100	111,11	107,41
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	3,01	2,61	2,76
% к контролю	100	86,71	91,69
Всего за весь период выращивания			
	4301,6±101,77	4397,7±99,27	4496,8±107,60
% к контролю	100	102,25	104,55
В т.ч. Курочки	3923	3988	3878
% к контролю	100	101,65	98,8
В т.ч. Петушки	4955	5012	4908
% к контролю	100	101,15	99,05
Среднесуточный прирост живой массы, г	76,06	77,78	79,55
% к контролю	100	102,26	104,59
Потребление корма на 1 голову за период выращивания, кг	8,47	8,53	8,49
% к контролю	100	100,71	100,24
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,99	1,96	1,91
% к контролю	100	98,49	95,98

Так в суточном возрасте разница в живой массе в опытных группах была ниже по сравнению с контролем на 0,2 и 1,02%. К 36-суточному возрасту средняя живая масса цыплят, проходивших обработку прибором, была выше на 2,04%, в опытной группе №1, в которой обработку проводили через выпаивание раствора, на 1,4% по сравнению с контрольной группой. В большей степени на обработку прибором отреагировали курочки опытной группы №2, увеличив живую массу на 3,03% по сравнению с контрольной группой, тогда как в опытной группе №1 живая масса курочек была ниже на 1,77% по сравнению с контролем. Разница в живой массе петушков опытных групп по отношению к контролю составила 4,15% и 1,20%. Среднесуточный прирост живой массы в опытных группах был выше на 1,46% и 2,09%. Максимальный он был в опытной группе №2 – 72,17 г.

Потребление корма в опытной группе №1 было выше на 0,7%, в опытной группе №2 – ниже на 1,4%. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы в опытных группах были ниже, чем в контрольной, на 0,6% и 3,5%.

В 56-суточном возрасте средняя живая масса цыплят в опытной группе №2 была выше на 4,55%, в опытной группе №1 на 2,25% по сравнению с контрольной группой. В большей степени на воздействие через обработанный раствор отреагировали курочки опытной группы №1, увеличив живую массу на 1,65% по сравнению с контрольной группой, тогда как в опытной группе №2 живая масса курочек была ниже на 1,2% по сравнению с контролем. Среднесуточный прирост живой массы в опытных группах был выше на 2,26% и 4,59% по сравнению с контрольной группой. Максимальный он был в опытной группе №2 – 79,55 г.

Потребление корма в 56-суточном возрасте в опытных группах было выше на 0,71% и 0,24% по сравнению с контролем. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы в опытных группах были ниже, чем в контрольной, на 1,51% и 4,02%.

Таблица 7. Сравнительные данные по живой массе и конверсии корма с другими импортными кроссами цыплят-бройлеров

	Группа «ТОР»	Кросс		
		Кобб-500	Росс-308	Смена - 9
Живая масса в:				
суточном возрасте, г	41,8	42	44	42
% к группе «ТОР»	100	100,48	105,26	100,48
8-суточном возрасте, г	239,0	240	249	257,1
% к группе «ТОР»	100	100,42	104,18	107,57
Конверсия корма	1,33	0,917	0,826	
% к группе «ТОР»	100	68,95	62,11	
15-суточном возрасте, г	608,3	639	592	507,6
% к группе «ТОР»	100	105,05	97,33	83,44
Конверсия корма	1,39	1,050	1,026	
% к группе «ТОР»	100	75,5	73,8	
22-суточном возрасте, г	1154,5	1205	1092	917,6
% к группе «ТОР»	100	104,37	94,59	79,48
Конверсия корма	1,62	1,203	1,160	
% к группе «ТОР»	100	74,3	71,6	
29-суточном возрасте, г	1768,4	1886	1710	1492,9
% к группе «ТОР»	100	106,65	96,70	84,42
Конверсия корма	1,96	1,340	1,288	
% к группе «ТОР»	100	68,4	65,7	
36-суточном возрасте, г	2589,0	2629	2396	2125,6
% к группе «ТОР»	100	101,54	92,55	82,10
Конверсия корма	1,85	1,457	1,418	
% к группе «ТОР»	100	78,8	76,6	
43-суточном возрасте, г	3377,2	3384	3097	2757,6
% к группе «ТОР»	100	100,20	91,70	81,65
Конверсия корма	1,87	1,573	1,550	
% к группе «ТОР»	100	84,1	82,9	
50-суточном возрасте, г	4076	4099	3776	3386,6
% к группе «ТОР»	100	100,56	92,64	83,09
Конверсия корма	2,67	1,707	1,681	
% к группе «ТОР»	100	63,9	63,0	
56-суточном возрасте, г	4496,8	4641	4318	Нет данных
% к группе «ТОР»	100	103,2	96,02	Нет данных
Конверсия корма	1,91	1,842	1,793	
% к группе «ТОР»	100	96,44	93,87	

Данные табл. 7 показывают, что электромагнитное воздействие на птицу привело к тому, что отечественный кросс «Смена 9» показал лучшие результаты, чем кросс «Росс-308», по своей массе тела. Так в 15-, 22-, 29-, 36-, 43-, 50-, 56-суточного возраста масса тела цыплят кросса «Росс 308» была ниже на 2,67%, 5,41%, 3,30%, 7,45%, 8,30%, 7,36% и 3,98% по сравнению с группой «ТОР». На 56-сутки выращивания цыплята кросса «Кобб 500» в своей массе превышали цыплят с группы «ТОР» всего на 3,2%. Конверсия корма в этот же период у кросса «Кобб 500» была ниже на 3,66%, у кросса «Росс 308» – на 6,13% по сравнению с группой «ТОР».

Таким образом, по своей массе данная группа «ТОР» в 56-суточном возрасте достигла лучших результатов, чем кросс «Росс 308» и практически смогла достигнуть к показателям кросса «Кобб 500».

5.3 АНАТОМИЧЕСКАЯ РАЗДЕЛКА

Изменения в продуктивности и показателях крови должны проявиться и в развитии отдельных органов наблюдаемых птиц. Для более полной оценки физиологического состояния цыплят-бройлеров двух групп были изучены их анатомические особенности (таблица 8).

Таблица 8. Показатели анатомической разделки птицы (36-сутки)

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная 1	опытная 2
36-сутки			
Убойный выход потрошенной тушки, %	76,08	71,43	72,84
% к контролю	100	93,88	95,74
Масса тушки, г	1875±84,5	1804±92,9	1837±73,2
% к контролю	100	96,21	97,97
Абдоминальный жир по отношению к живой массе, %	1,66	1,49	1,64

% к контролю	100	89,6	98,8
Масса печени, г	58±5,2	65±3,2	62±4,4
% к контролю	100	112,1	106,9
Масса сердца, г	10,5±0,27	11,5±0,36	11,7±1,00
% к контролю	100	109,5	111,4
Масса желудка, г	20,3±1,91	21,8±1,00	21,5±0,91
% к контролю	100	107,4	105,9
56-сутки			
Убойный выход потрошенной тушки, %	75,7	75,4	78,2
% к контролю	100	99,6	103,3
Масса тушки, г	3573±46,2	3755±51,7	3945±56,7
% к контролю	100	105,1	110,4
Абдоминальный жир по отношению к живой массе, %	2,17	2,09	2,10
% к контролю	100	96,3	96,8
Масса печени, г	84,7±5,08	95,0±4,00	94,7±4,17
% к контролю	100	112,2	111,8
Масса сердца, г	18,7±0,42	18,7±0,58	23,0±1,50
% к контролю	100	100	122,99
Масса желудка, г	29,0±1,50	29,7±1,42	29,7±0,83
% к контролю	100	102,4	102,4

В 36-суточном возрасте убойный выход тушки в опытных группах был ниже 6,12% и 4,26% по сравнению с контролем. К 56-суточному возрасту этот показатель увеличился и стал выше в опытной группе №2 на 3,3%, при этом в опытной группе №1 оставался ниже на 0,4% по сравнению с контролем. Процент абдоминального жира на всем периоде выращивания оставался ниже в обеих опытных группах по сравнению с контролем. Увеличение массы желудка, печени и сердца в опытных группах мы связываем с увеличением массы тела цыплят.

Нами также была замечена одна очень интересная особенность: при осмотре ног цыплят не было обнаружено никаких дефектов несмотря на то, что птица содержалась в напольных боксах (Рис.1).

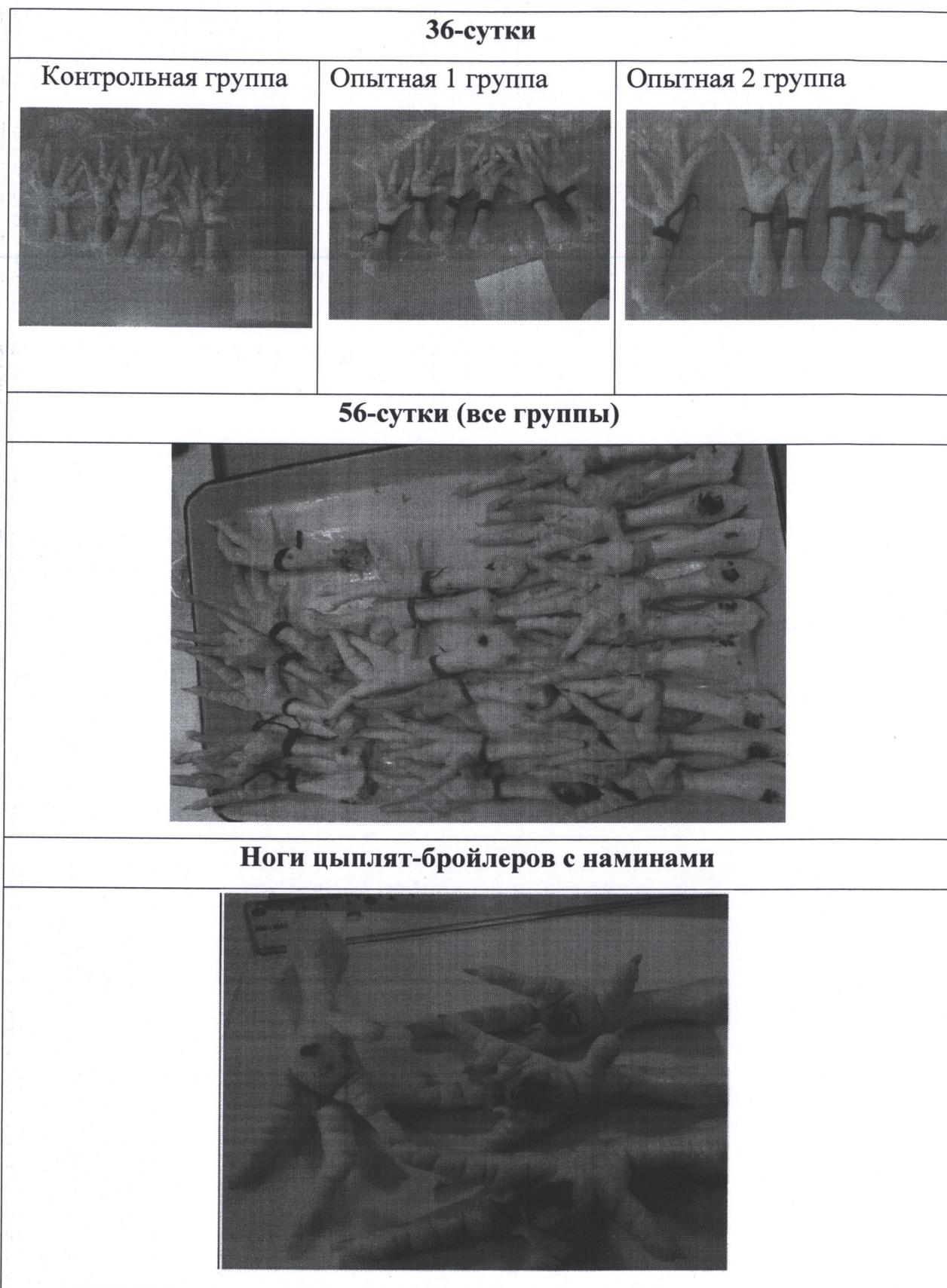


Рис. 1 Ноги цыплят-бройлеров всех исследуемых групп в 36- и 56-суточном возрасте, а также для примера указаны ноги с наличием намин

Сохранение здоровья подушечек ног нередко становится проблемой при напольном содержании бройлеров и индеек, а также птицы родительских стад. Особенно часто болезненные поражения ног возникают при длительном нахождении птицы на влажной подстилке с высоким содержанием аммиака. Влага размягчает подушечки ног, что делает их более подверженными повреждению. При осмотре птицы отмечают некротическое воспаление кожи и подлежащих тканей на подошве ног. Тяжесть протекания зависит от степени поражения. Она может быть разной: от отдельных повреждений поверхности подушечек ног до инфицирования вышележащих тканей, сухожилий и суставов ног. В наиболее тяжелых случаях возникают намины.

При этом птица начинает мало двигаться, переминается с ноги на ногу, выглядит угнетенной, потребляет меньше корма и воды. Все это становится причиной ухудшения продуктивности поголовья и может грозить вспышкой бактериальной инфекции, что вызывает беспокойство у производителей.

Наши результаты исследования подтвердили эффективность применения обработки аппаратом «ТОР» птицы при напольном содержании. Его воздействие способствовало снижению влажности и повышению качества подстилки, что привело полноценному здоровью ног птицы до 56-суточного возраста.

5.4 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАСЧЁТ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АППАРАТА ТОР НА 36-, 43-, 50- И 56-СУТКИ ВЫРАЩИВАНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ В ЦЕНАХ 2023 г.

Расчет стоимости кормов был проведен по средней стоимости за 1 кг комбикорма за весь период выращивания бройлеров (56 дней).

Из таблицы 9 видно, что в 36-суточном возрасте затраты корма на 1 кг прироста живой массы в группе «ТОР» ниже на 14,09 % по сравнению с контрольной группой и выше на 0,67 % (Кобб 500) и на 3,36% (Росс 308) с зарубежными кроссами.

Таблица 9. Технико-экономические показатели выращивания бройлеров на подстилке при смешанном содержании птицы до **36-суточного** возраста

показатели	контроль Смена 9	раствор	ТОР	КОББ 500	РОСС 308
Поголовье в начале опыта, гол.	40	40	40	40	40
Поголовье на 36 день выращивания, гол.	35	35	34	35	35
средний вес в суточном возрасте	42,2	42,2	41,8	42	44
Средний вес в 36-суточном возрасте в г	2499	2481	2589	2629	2396
Валовый прирост живой массы, кг	85,99	85,36	86,61	90,55	82,32
Средняя стоимость 1 кг комбикорма, руб. с НДС	31,06	31,06	31,06	34,99	37,84
Расходы кормов всего, без учета потребления кормов птицей, отобранной на анализы и падежа, кг	145,79	147,28	128,70	134,16	118,86
Средняя стоимость прироста живой массы из расчета потребляемого корма, руб.	52,67	53,60	46,16	51,84	54,64

Стоимость прироста живой массы из расчета потребляемого корма в группе «ТОР» в данном возрастном периоде имеет наименьшее значение – 46,16 руб.

Данные таблицы 10 показывают, что в группе «ТОР» в 43-суточном возрасте средняя стоимость прироста живой массы из расчета потребляемого

корма наибольшая – 67,93 руб. При этом минимальные показатели по стоимости прироста живой массы наблюдаются в группе с обработкой через раствор 56,32 руб. из расчета на 31 голову и у КОББ 500 - 55,74 руб. из расчета на 30 голов соответственно.

Таблица 10. Техничко-экономические показатели выращивания бройлеров на подстилке при смешанном содержании птицы до **43-суточного** возраста

показатели	контроль Смена 9	раство р	ТОР	КОББ 500	РОСС 308
Поголовье в начале опыта, гол.	40	40	40	40	40
Поголовье на 43 день выращивания, гол.	30	31	30	30	30
средний вес в суточном возрасте	42,2	42,2	41,8	42	44
Средний вес в 43-суточном возрасте в г	3242	3204	3377	3384	3097
Валовый прирост живой массы, кг	95,99	98,00	100,06	100,26	91,59
Средняя стоимость 1 кг комбикорма, руб. с НДС	31,06	31,06	31,06	34,99	37,84
Расходы кормов всего, без учета потребления кормов птицей, отобранной на анализы и падежа, кг	178,96	177,68	218,80	159,72	143,91
Средняя стоимость прироста живой массы из расчета потребляемого корма, руб.	57,92	56,32	67,93	55,74	59,46

За счет большего потребления корма в период с 37-дневного содержания по 43 день содержания, в группе с использованием аппарата «ТОР», затраты на корма возросли на 17,7% по сравнению с контрольной группой. Данный скачок связан с избыточной подачей корма, вследствие чего птица съела больше, чем в предыдущий период выращивания.

При этом прирост живой массы в группе «ТОР» практически достиг показателей кросса КОББ 500 в данном возрастном периоде.

С 50-го дня выращивания в опытной группе с использованием аппарата «ТОР» заметно улучшены показатели по затратам корма на 1 кг прироста живой массы и снижена средняя стоимость прироста живой массы из расчета потребляемого корма (Табл. 11).

Таблица 11. Техничко-экономические показатели выращивания бройлеров на подстилке при смешанном содержании птицы до **50-суточного возраста**

показатели	контроль Смена 9	раствор	ТОР	КОББ 500	РОСС 308
Поголовье в начале опыта, гол.	40	40	40	40	40
Поголовье на 50 день выращивания, гол.	30	31	30	30	30
средний вес в суточном возрасте	42,2	42,2	41,8	42	44
Средний вес в 50-суточном возрасте в г	3943	3939	4076	4099	3776
Валовый прирост живой массы, кг	117,02	120,80	121,03	121,71	111,96
Средняя стоимость 1 кг комбикорма, руб. с НДС	31,06	31,06	31,06	34,99	37,84

Расходы кормов всего, без учета потребления кормов птицей, отобранной на анализы и падежа, кг	233,07	233,68	188,19	209,97	190,26
Средняя стоимость прироста живой массы из расчета потребляемого корма, руб.	61,87	60,09	48,30	60,37	64,30

Из таблицы 12 видно, что затраты корма на 1 кг прироста живой массы в группе «ТОР» также ниже на 14,9 % по сравнению с контрольной группой, а также на 14,7% (Кобб 500) и на 13,6% (Росс 308) с зарубежными кроссами.

Таблица 12. Техничко-экономические показатели выращивания бройлеров на подстилке при смешанном содержании птицы до **56-суточного** возраста

показатели	контроль СМЕНА 9	раствор	ТОР	КОББ 500	РОСС 308
Поголовье в начале опыта, гол.	40	40	40	40	40
Поголовье на конец выращивания, гол.	30	31	30	30	30
средний вес в суточном возрасте	42,2	42,2	41,8	42	44
Средний вес в 56-суточном возрасте в г	4302	4398	4497	4641	4318
Валовый прирост живой массы, кг	127,78	135,02	133,65	137,97	128,22
Средняя стоимость 1 кг комбикорма, руб. с НДС	31,06	31,06	31,06	34,99	37,84
Расходы кормов всего, без учета потребления кормов птицей, отобранной на	265,51	270,87	236,19	279,72	258,33

анализы и падежа, кг					
Средняя стоимость прироста живой массы из расчета потребляемого корма, руб.	64,55	62,32	54,90	70,94	76,24

Стоимость прироста живой массы из расчета потребляемого корма в группе «ТОР» имеет наименьшее значение – 54,90 руб.

Приведенные данные свидетельствуют о значимой эффективности применения электромагнитной обработки аппаратом «ТОР» при содержании птицы, что позволяет в относительно короткие сроки повысить технологический потенциал птицы.

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ С РЕКОМЕНДАЦИЯМИ ПРИМЕНЕНИЯ ОБРАБОТКИ АППАРАТОМ «ТОР» В ПТИЦЕВОДСТВЕ

1. Доказано положительное воздействие прибора «ТОР» на рост и развитие цыплят-бройлеров, начиная с 5-суточного возраста, при этом мы рекомендуем начинать обработку с 7-суточного возраста спектром «Росток+», когда птица полноценно перейдет на экзогенный тип питания.

2. Доказано, что у цыплят-бройлеров, выращенных при воздействии аппарата «ТОР» до 56-суточного возраста, количество лейкоцитов находилось в пределах физиологической нормы на всех периодах выращивания, что свидетельствует о лучшем состоянии здоровья птицы в данной группе по сравнению с контролем. По содержанию эритроцитов в данной группе наблюдалась интересная закономерность «заморозки» данного показателя каждые две недели выращивания начиная с 15-суточного возраста. Был также зафиксирован самый низкий уровень гемоглобина и гематокрита на 56 день выращивания. Все показатели говорят о нормальном прохождении всех жизненно важных процессов в организме птицы при воздействии прибором.

3. При воздействии на птицу через выпаивание водой с 5% «Анолит АНК Супер», обработанной аппаратом «ТОР», на 56-сутки было отмечено повышение уровня лейкоцитов, что может свидетельствовать о начале воспалительных реакций в организме. Увеличение уровня гемоглобина, гематокрита и количества эритроцитов в данной группе может указывать на сгущение крови вследствие обезвоживания организма. Поэтому производить обработку через выпаивание мы рекомендуем до 50-суточного возраста, далее это будет не рентабельно из-за ослабления иммунной системы.

4. По результатам исследований содержания общего белка в крови данные находились в пределах физиологической нормы. Однако в 36-суточном возрасте в группе с обработанным раствором показатели увеличились на 5,2% по сравнению с контрольной группой, а в группе «ТОР»

- достоверно снизились на 6,2%. Это может говорить об улучшении роста и повышении резистентности к различным заболеваниям в группе с раствором и замедлении интенсивного белкового метаболизма в организме цыплят в группе с прибором. В 56-суточном возрасте повышение уровня общего белка в опытных группах на 15,8% и 5,5%, соответственно, по сравнению с контрольной группой, также свидетельствует о интенсивном наборе массы тела цыплят.

5. Согласно результатам исследований активности щелочной фосфатазы, в 36- и 56-суточном возрасте в контрольной группе и группе с прибором активность данного фермента находилась на одном уровне. Достоверное повышение на 23,8% в 36-суточном возрасте активности энзима в группе с раствором может свидетельствовать о воспалительных процессах в печени, на что также указывает увеличение данного органа при анатомической разделке.

6. Достоверных различий в 36-суточном возрасте в содержании кальция и фосфора в крови во всех группах не было обнаружено. В 56-суточном возрасте наблюдается снижение минерального обмена цыплят в опытных группах.

7. В 36-суточном возрасте у бройлеров в группе «ТОР» достоверные снижения уровня триглицеридов и холестерина может свидетельствовать о более сильной устойчивости организма птицы к развитию атеросклероза и заболеваний сердечно-сосудистой системы в целом. В 56-суточном возрасте уровень триглицеридов во всех группах был практически одинаковый.

8. В 56-суточном возрасте средняя живая масса цыплят в группе «ТОР» была выше на 4,55%, в группе с раствором на 2,25% по сравнению с контрольной группой. Среднесуточный прирост живой массы в опытных группах был выше на 2,26% и 4,59% по сравнению с контрольной группой. Максимальный он был в группе «ТОР» – 79,55 г. Потребление корма в опытных группах было выше на 0,71% и 0,24% по сравнению с контролем. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы в опытных группах были ниже,

чем в контрольной, на 1,51% и 4,02%. По своей массе группа «ТОР» в 56-суточном возрасте достигла лучших результатов, чем кросс «Росс 308» и практически приблизилась к показателям кросса «Кобб 500».

9. В 36-суточном возрасте убойный выход тушки в опытных группах был ниже на 6,12% и 4,26% по сравнению с контролем. К 56-суточному возрасту этот показатель увеличился и стал выше в группе «ТОР» на 3,3%, при этом в группе с раствором оставался ниже на 0,4% по сравнению с контролем. Процент абдоминального жира на всем периоде выращивания оставался ниже в обеих опытных группах по сравнению с контролем. Увеличение массы желудка, печени и сердца на конец выращивания (56 дней) в опытных группах мы связываем с увеличением массы тела цыплят.

10. Наши результаты исследования подтверждают эффективность применения обработки аппаратом «ТОР» птицы при напольном содержании. Его воздействие способствовало снижению влажности и повышению качества подстилки, что привело полноценному здоровью лап птицы до 56-суточного возраста.

11. В конце выращивания (56 суток) затраты корма на 1 кг прироста живой массы в группе «ТОР» были ниже на 14,9 % по сравнению с контрольной группой, а также на 14,7% (Кобб 500) и на 13,6% (Росс 308) с зарубежными кроссами. Стоимость прироста живой массы из расчета потребляемого корма в группе «ТОР» имеет наименьшее значение – 54,90 руб.

7. ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ

Для повышения эффективности выращивания цыплят-бройлеров и улучшения продуктивности, сохранности и здоровья птицы рекомендуем проводить электромагнитное воздействие аппаратом «ТОР», с 7-суточного до 50-суточного возраста.

8. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фисинин В.И. Инновации в промышленном птицеводстве России / В. И. Фисинин// Вестник РАСХН. - 2010. - №1. - С. 9 - 12; Гуцин В.В. Качество и безопасность птицеводческой продукции: взгляд на проблему, современные подходы [Электронный ресурс]/ В.В. Гуцин // - Ветеринарный конгресс ГК «Измайлово» Москва. - 2013.
2. Хохлов Р.Ю. Применение технологии электромагнитного воздействия в птицеводстве // Р.Ю. Хохлов, С.И. Кузнецов, Пенза, 2009.–27 с.
3. Ефимов Д.Н. и др. Руководство по работе с птицей мясного кросса «Смена 9» с аутосексной материнской родительской формой /Д.Н. Ефимов, А.В. Егорова, Ж.В. Емануйлова и др.; под редакцией академика РАН Фисинина В.И. - Сергиев Посад, 2021. – 95 с.
4. Европейская конвенция о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях (ETS № 123) (Страсбург 18.03.1986) [Электронный ресурс]: URL http://www.conventions.ru/view_base.php?id=19432.
5. Carrick J.B., Begg A.P. Peripheral blood leukocytes. Vet Clin North Am Equine Pract. 2008 Aug;24(2):239-59, v. doi: 10.1016/j.cveq.2008.05.003
6. Саломатин, В.В. Изменение гематологических показателей у цыплят-бройлеров при введении в рационы селенсодержащих препаратов / В.В. Саломатин, А.Ф. Злепкин, В.А. Злепкин, В.О. Паршкова // Птицеводство. -2019 - №4. - С. 49-54
7. Davis A. K., Maney D. L., Maerz J. C. The use of leukocyte profiles to measure stress in vertebrates: a review for ecologists Functional Ecology 2222, Issue5 October 2008 Pages 760-772 <https://doi.org/10.1111/j.1365-2435.2008.01467.x>
8. Thiam M., Wang Q., Barreto Sánchez A.L., Zhang J., Ding J., Wang H., Zhang Q., Zhang N., Wang J., Li Q., Wen J., Zhao G. Heterophil/Lymphocyte Ratio Level Modulates Salmonella Resistance,

- Cecal Microbiota Composition and Functional Capacity in Infected Chicken. *Front Immunol.* 2022 Apr 14;13:816689. doi: 10.3389/fimmu.2022.816689
9. Arczewska-Włosek, A.; Świątkiewicz, S.; Ognik, K.; Józefiak, D. Effects of a Dietary Multi-Strain Probiotic and Vaccination with a Live Anticoccidial Vaccine on Growth Performance and Haematological, Biochemical and Redox Status Indicators of Broiler Chickens. *Animals* 2022, 12, 3489. <https://doi.org/10.3390/ani12243489>
10. Клетикова, Л.В. Выращивание яичной птицы в условиях промышленного птицеводства: проблемы адаптации. Монография / Л.В. Клетикова. – Шуя: ФГБОУ ВПО «ШГПУ», (2012)
11. Харлап С.Ю., Дерхо М.А., Серeda Т.И. Изменение активности аминотрансфераз и щелочной фосфатазы в ходе развития стресс-реакции. *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*, 5 (55):102-105 (2015)