

Экспериментальное подтверждение кокцидиостатического действия экстрактов эфирного масла чеснока и имбиря в кормовой добавке

Т. В. Крюкова, ведущий технолог-консультант ГК ВИК

С. Г. Дорофеева, канд. вет. наук, заместитель генерального директора по ветеринарии ГК ВИК
Majid Alia, Naila Chanda, Rifat Ullah Khan, Shabana Naz and Sina Gu

Введение

Кокцидиоз является одним из основных протозойных заболеваний птиц и вызывается эймериями из рода *Eimeria*. Этот возбудитель поражает желудочно-кишечный тракт, включая эпителиальные ткани кишечника, нарушает процессы пищеварения и усвоения питательных веществ, что ведет к снижению потребления корма, среднесуточного привеса и росту падежа птицы (Tanweer et al. 2014; Chand et al., 2016). Вспышки кокцидиоза среди птиц приводят к серьезным экономическим потерям, которые связаны с рядом низких зоотехнических показателей и смертностью птицы (Abudabos et al., 2017). Основные виды эймерий часто поражают слепую кишку и тонкий отдел кишечника. В случае развития кокцидиоза в слепой кишке наблюдаются разные виды поражений, которые зависят от вида кокцидий (Tanweer et al., 2014). Эти одноклеточные простейшие, размножаясь в клетках слизистой кишечника, вызывают гибель эпителиальных клеток и нарушают целостность кишечника (Arczewska et al., 2012).

Для борьбы с эймериозом применяется большое количество кок-



цидиостатиков, однако нерациональное применение препаратов приводит к развитию резистентности к ним у эймерий. Возможно накопление остаточных действующих веществ в тканях и органах птицы.

В настоящее время возникла необходимость в исследованиях альтернативных средств против эймериоза птицы на основе различных экстрактов лекарственных растений и растительных веществ, чтобы уменьшить огромные потери, вызываемые кокцидиозом, в птицеводческой отрасли. Определенные лекарственные травы и продукты на их основе могут быть альтернативой при лечении кокцидиоза у птиц, так как у природных компонентов отсутствует токсический эффект и они обладают антикокцидийным действием

(Abbas et al., 2006). Экстракт эфирного масла чеснока содержит сильнодействующие алкалоиды, например аллин, ахоен, аллицин, диаллил сульфид и S-аллилцистеин, обладающие антибактериальными, противовоспалительными, антисептическими, противопаразитарными и иммуномодулирующими свойствами (Adibmoradi et al. 2006; Khan et al., 2012a). Экстракт имбиря содержит такие действующие вещества, как гингердион, гингердиол и гингерол (Khan et al., 2012b; Raza et al., 2016; Zia ur Rehman et al., 2018). Доказано, что экстракт имбиря способствует набору веса и усвояемости корма у цыплят-бройлеров, а также эффективен при лечении и профилактике кокцидийной инфекции (Zhang et al., 2009).

Цель исследования

Установить положительное воздействие экстрактов имбиря и эфирного масла чеснока на слизистую стенку кишечника и показать антикокцидийное действие природных экстрактов в сравнении с ампролиумом гидрохлоридом при лечении экспериментально вызванного кокцидиоза у цыплят-бройлеров.

Материалы и методы

В эксперимент были взяты 240 суточных цыплят-бройлеров кросса Хаббард. В течение недели за ними вели клиническое наблюдение. Одинаковые по весу особи

были в случайном порядке распределены в шесть групп по принципу аналогов, от Т1 до Т6, по 5 подгрупп в каждой группе. В период проведения эксперимента цыплята-бройлеры содержались в птичнике с хорошей туннельной вентиляцией. В качестве подложки использовались древесные опилки, было организовано постоянное освещение. Птица находилась в стальных металлических клетках (1,7x1,5 м) от начала до окончания эксперимента. На первой неделе выращивания птицы температура в птичнике поддерживалась на уровне 35°C с дальнейшим постепенным понижением до 23°C к окончанию эксперимен-

та. Использовались ручные дозаторы для корма и воды. Кормление проводилось в два этапа: стартовый корм с 0 по 21-е сутки и корм для заключительного откорма с 22 по 42-е сутки, как указано в таблице 1. Цыплята имели свободный доступ к корму и питьевой воде. Была проведена вакцинация от инфекционного бронхита кур, болезни Ньюкасла и болезни Гамборо в соответствии со стандартной схемой вакцинации.

В эксперименте цыплята-бройлеры были распределены по группам: Т1 – контрольная группа (скармливали корм без добавок); Т2 – инвазированная эймериями

Таблица 1. Состав корма в стартовый и финишный периоды

Компоненты	Стартовый корм	Финишный корм
Кукуруза	53,21	60,75
Соевый шрот	37,92	25,00
Кукурузно-глютеновая мука	2,00	7,10
Кукурузное масло	2,20	2,80
Дикальцийфосфат	2,30	2,05
Известняк	0,83	0,68
Соль	0,45	0,50
Витаминно-минеральный премикс ^а	0,50	0,50
DL-метионин	0,20	0,10
Лизина гидрохлорид	0,22	0,37
Треонин	0,11	0,10
Холина хлорид	0,05	0,05
Химический состав		
МЭ, ккал/кг	3000	3150
Сырой белок, %	23,5	21,30
Метионин, %	0,55	0,44
Лизин, %	1,42	1,23
Сульфаминокислоты, %	0,96	0,80
Треонин, %	0,95	0,85
Кальций, %	1,05	0,90
Фосфор, %	0,50	0,45

^а Содержание витаминно-минерального премикса на кг корма: витамин А – 2 400 000 мг; витамин D – 1 000 000 МЕ; витамин E – 16 000 МЕ; витамин K – 800 мг; витамин B1 – 600 мг; витамин B2 – 1600 мг; витамин B6 – 1000 мг; витамин B12 – 6 мг; ниацин – 8000 мг; фолиевая кислота – 400 мг; пантотеновая кислота – 3000 мг; биотин – 40 мг; антиоксидант – 3000 мг; кобальт – 80 мг; медь – 2000 мг; йод – 400 мг; железо – 1200 мг; марганец – 18 000 мг; селен – 60 мг, цинк – 14 000 мг.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Цыпленок-бройлер, кокцидиоз, экстракт эфирного масла чеснока, экстракт имбиря, эффективность, ОЛЕОСТАТ

группа, без лечения (группа положительного контроля); Т3 – инвазированная эймериями группа, получавшая добавку с экстрактом эфирного масла чеснока в концентрации 15 г/кг корма; Т4 – инвазированная эймериями группа, получавшая добавку с экстрактом имбиря в концентрации 5 г/кг корма; Т5 – инвазированная эймериями группа, получавшая ампролиум гидрохлорид в концентрации 1,25 г/литр питьевой воды; Т6 – инвазированная эймериями группа, получавшая смешанную добавку с экстрактами эфирного масла чеснока и имбиря в соотношении 2,5 и 7,5 г/кг корма соответственно.

Методика определения количества ооцист рода Eimeria

Ооцисты рода Eimeria были выделены из проб содержимого, отобранных в толстом отделе кишечника от больной кокцидиозом птицы (Procedure of Chand et al., 2016). Пробы содержимого толстого отдела кишечника на ночь были помещены в 2,5%-й раствор бихромата калия. Полученную суспензию подвергли центрифугированию при

1500 об/мин в течение трех минут, надосадочную жидкость сливали. Полученный осадок смешивали с насыщенным раствором NaCl и подвергали центрифугированию при 1500 об/мин в течение трех минут. Надосадочную жидкость снова сливали и оставшуюся суспензию (осевшие ооцисты) помещали в 2,5%-й раствор бихромата калия. Раствор калия бихромата, содержащий ооцисты, был выдержан при температуре 30°C в течение 24–72 часов в чашке Петри, а затем помещен в холодильную камеру с температурой 4°C. Количество ооцист было доведено до концентрации 30 тыс. спорулированных ооцист на 2 мл инокулята. На 8-е сутки эксперимента все группы цыплят-бройлеров, за исключением группы отрицательного контроля, были инвазированы перорально в дозе 20–30 тыс. ооцист на одного цыпленка.

Характеристики оценки эффективности

Кормление птицы во всех экспериментальных группах осуществлялось вволю. Оставшийся корм собирали, взвешивали и на следующие сутки пополняли кормушки.

В конце каждой недели проводился учет среднесуточного привеса цыплят-бройлеров. Он рассчитывался как разность исходного веса и конечного веса птицы. Кормоконверсия рассчитывалась в конце каждой недели, по окончании эксперимента был подсчитан и отмечен итоговый показатель конверсии корма. В течение всего эксперимента регистрировали смертность цыплят-бройлеров.

Определение количества ооцист в грамме помета

Образцы помета были собраны на 5-е, 7-е, 10-е и 12-е сутки после экспериментального инвазирования эймериями. Образцы были помещены в холодильную камеру для дальнейшего определения количества ооцист в грамме помета. Был проведен подсчет ооцист по методике МакМастера согласно Techniques as described by Chand et al., 2016. Образцы помета были смешаны с 10%-м раствором NaCl (по весу/объему). Полученная суспензия с помощью микродозатора помещалась в счетную камеру МакМастера, и далее проводили микроскопический подсчет количества ооцист в образце.



Оценка степени повреждений толстого отдела кишечника

В конце эксперимента была проведена оценка повреждений толстого отдела кишечника. Из каждой подгруппы была случайным образом выбрана одна вынужденно убитая птица для оценки поражений в кишечнике. Визуально оценивалась степень поражения кишечника: петехиальные кровоизлияния, утолщение кишечной стенки и гиперемия. Оценка поражений слизистой кишечника проводилась по методу, предложенному Tanweer et al., 2014.

Гистологическое исследование

По окончании эксперимента в каждой группе был произведен вынужденный убой трех птиц, выбранных методом случайной выборки. От них были отобраны фрагменты слепых кишок для гистопатологического исследования согласно Chand et al., 2016. Пробы среза тканей слепых кишок толщиной около 1 см были помещены в 10%-й буферный раствор формалина. Далее срезы тканей поместили для обезвоживания в спирт восходящей концентрации. Затем образцы тканей

были помещены в парафин, потом в тканевой блок-зажим, и были сделаны срезы с помощью микротома (Accu-Cut® SRM™ 200 Sakura) толщиной около 4 мкм. Окрасивание срезов тканей проводили гематоксилин-эозином. Произведена регистрация в случайном порядке отобранных пяти проекций каждого среза образцов для снятия 50 показаний по каждой процедуре.

Статистический анализ

Собранные данные были статистически проанализированы методом дисперсионного анализа на основе рандомизированного полноблочного плана (RBCD). Произведено сопоставление средних значений по минимально значимому различию согласно Steel and Torrie, 1997. Для проведения вышеуказанного анализа использовался программный пакет STATISTIC-2010.

Результаты

При наблюдении за цыплятами-бройлерами в период эксперимента показатели еженедельного и общего потребления корма значительно менялись (P<0,01) при использовании растительных добавок (экстрактов эфирного мас-

ла чеснока и имбиря), как указано в таблице 2. Отмечено более высокое потребление корма (P<0,01) в группе отрицательного контроля и значительно более низкое потребление (P<0,01) в группе положительного контроля. На второй и третьей неделях в группах цыплят-бройлеров, которым проводили лечение препаратом ампролиум гидрохлорид и вводили смешанную кормовую добавку с экстрактами эфирного масла чеснока и имбиря, было отмечено наибольшее потребление корма, которое также сохранялось и на четвертой неделе. На пятой неделе относительно высокое потребление корма регистрировали в группах, получающих экстракты имбиря и эфирного масла чеснока. На шестой неделе наибольшее потребление корма отмечено в группе, получавшей ампролиум гидрохлорид. К концу эксперимента самое высокое общее потребление корма было отмечено в группах, получавших экстракт имбиря и ампролиум гидрохлорид.

Показатели еженедельного и общего среднесуточного привеса значительно изменялись (P<0,05) при использовании растительных добавок (экстракты имбиря и эфирного масла чеснока),

Таблица 2. Среднее потребление корма (г) в контрольных группах и опытных группах искусственно инвазированных эймериями птиц, получавших добавки с экстрактами эфирного масла чеснока и имбиря

Группы	Неделя 2	Неделя 3	Неделя 4	Неделя 5	Неделя 6	Всего
T1	356,3a ± 1,45	601,7a ± 3,48	691,3ab ± 1,76	846,0a ± 3,46	1113,7a ± 3,17	3609a ± 1,81
T2	336c ± 3,05	555,93c ± 5,06	547,33c ± 4,66	729,33e ± 6,35	1007,0d ± 5,29	3175,6e ± 0,74
T3	335,0c ± 2,08	551,3c ± 2,40	679,3ab ± 4,48	838,0ab ± 4,35	1031,3c ± 6,06	3434,9d ± 0,72
T4	339,5c ± 7,50	560,3c ± 0,88	692,7a ± 9,38	848,33a ± 0,66	1095,7b ± 4,80	3536,5b ± 2,70
T5	345,5ab ± 3,63	582,0b ± 4,35	688,3ab ± 3,52	823,7bc ± 1,45	1111,7a ± 2,84	3551,2b ± 0,86
T6	344,3bc ± 2,40	575,0b ± 7,93	676,7b ± 2,40	795,3d ± 1,45	1099,7ab ± 4,70	3491c ± 0,30
P-значение	0,0210	0,0005	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Примечание. Средние значения с разными верхними индексами имеют существенные различия (P<0,05). T1 – группа отрицательного контроля; T2 – группа положительного контроля; T3 – экстракт эфирного масла чеснока; T4 – экстракт имбиря; T5 – ампролиум гидрохлорид; T6 – экстракты эфирного масла чеснока и имбиря.

Таблица 3. Среднесуточный привес (г) цыплят-бройлеров в контрольных и опытных группах искусственно инвазированных эймериями птиц, получавших добавки с экстрактами эфирного масла чеснока и имбиря

Группы	Неделя 2	Неделя 3	Неделя 4	Неделя 5	Неделя 6	Всего
T1	311,53a ± 1,76	409a ± 4,16	422,33bc ± 3,38	485a ± 2,88	676,66a ± 9,27	2304,52a ± 0,96
T2	282,53c ± 1,76	356,67d ± 2,40	275d ± 7,63	333,33c ± 14,24	413,66e ± 9,49	1661,2e ± 5,93
T3	281,13c ± 2,13	396,67b ± 2,33	468,33a ± 8,33	454,67b ± 3,17	525,00c ± 5,00	2125,8c ± 2,32
T4	280,53c ± 2,72	364,33d ± 0,88	439,66b ± 6,76	432,33b ± 1,45	503cd ± 11,06	2019,85d ± 1,47
T5	297,2b ± 3,05	394,66b ± 2,40	410c ± 8,66	446,66b ± 16,66	649,33b ± 4,70	2197,85b ± 2,82
T6	292,2bc ± 1,47	383,33c ± 3,92	414c ± 10,97	431,66b ± 6,00	498,33d ± 4,40	2019,52d ± 1,23
P-значение	0,0015	0,0005	0,0075	0,0000	0,0000	0,0000

Примечание. Средние значения с разными верхними индексами имеют существенные различия (P<0,05). T1 – группа отрицательного контроля; T2 – группа положительного контроля; T3 – экстракт эфирного масла чеснока T4 – экстракт имбиря; T5 – ампролиум гидрохлорид; T6 – экстракты эфирного масла чеснока и имбиря.

входящих в кормовую добавку ОЛЕОСТАТ, при кормлении цыплят-бройлеров, как указано в таблице 3. Наибольший среднесуточный привес (P<0,01) наблюдался в группе отрицательного контроля в течение всего периода эксперимента, кроме четвертой недели. Наименьший среднесуточный привес отмечен в группе положительного контроля. Наибольший среднесуточный привес (P<0,01) регистрировался у птиц, получавших ампролиум гидрохлорид в течение всего периода эксперимента, кроме четвертой недели. У птиц, полу-

чавших кормовую добавку из экстрактов имбиря и эфирного масла чеснока, отмечен более высокий живой вес птицы по сравнению с группой положительного контроля, что подтверждает эффективность применения данных натуральных добавок.

Использование растительных добавок повлияло на кормоconversion на всех этапах эксперимента, кроме второй недели (таблица 4). На третьей и четвертой неделях более высокая кормоconversion отмечена у птицы, получавшей ампролиум гидрохлорид. Группы,

получавшие экстракты имбиря и эфирного масла чеснока, заняли второе и третье места по кормоconversion соответственно. На пятой неделе значительно более высокая кормоconversion (P<0,01) отмечена у групп, получавших ампролиум гидрохлорид, экстракт эфирного масла чеснока, экстракт имбиря или смешанную добавку природных экстрактов. На шестой неделе и в совокупности значительно более высокий показатель среднесуточного привеса (P<0,05) отмечен у групп, получавших добавку с экстрактом имбиря.

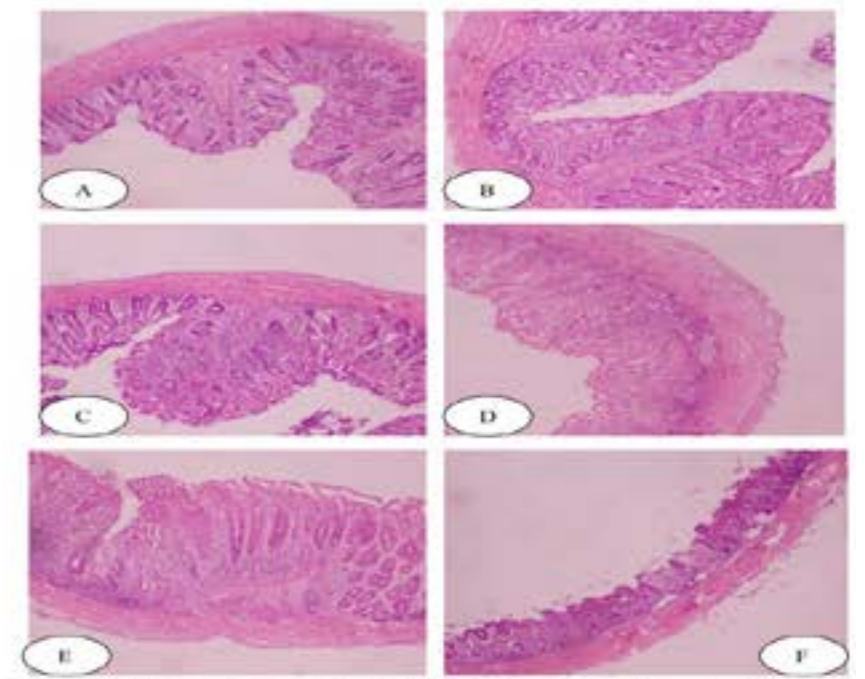
Таблица 4. Средний коэффициент конверсии корма (г корма/г привеса) в контрольных группах и опытных группах искусственно инвазированных эймериями птиц, получавших природные экстракты имбиря и эфирного масла чеснока

Группы	Неделя 2	Неделя 3	Неделя 4	Неделя 5	Неделя 6	Всего
T1	1,14 ± 0,74	1,46c ± 0,66	1,63bc ± 0,01	1,97c ± 0,81	1,94d ± 0,02	1,88e ± 0,69
T2	1,18 ± 0,01	1,56a ± 0,01	1,98a ± 0,06	2,19a ± 0,10	2,43a ± 0,04	1,98a ± 0,04
T3	1,19 ± 0,01	1,50b ± 0,66	1,54cd ± 0,02	1,84bc ± 0,81	2,03c ± 0,04	1,97bc ± 0,52
T4	1,15 ± 3,33	1,46c ± 0,01	1,97b ± 0,02	2,04bc ± 0,06	2,01d ± 0,66	1,91de ± 0,01
T5	1,20 ± 0,03	1,41d ± 0,77	1,47d ± 0,04	1,86bc ± 0,03	2,08c ± 0,02	1,92cd ± 0,01
T6	1,17 ± 0,01	1,49bc ± 0,02	1,64bc ± 0,03	1,93b ± 0,03	2,22b ± 0,02	1,95b ± 0,00
P-значение	0,0782	0,0071	0,0000	0,0005	0,0000	0,0000

Примечание. Средние значения с разными верхними индексами имеют существенные различия (P<0,05). T1 – группа отрицательного контроля; T2 – группа положительного контроля; T3 – эфирное масло чеснока; T4 – экстракт имбиря; T5 – ампролиум гидрохлорид; T6 – экстракты эфирного масла чеснока и имбиря.

Показатели еженедельного и общего подсчета количества ооцист в помете (P<0,01) значительно изменялись в меньшую сторону при использовании в кормах растительных добавок, входящих в ОЛЕОСТАТ, и ампролиума гидрохлорида, как указано в таблице 5. Как ожидалось, количество ооцист на грамм было значительно ниже (P<0,01) у птиц, получавших ампролиум гидрохлорид. У цыплят-бройлеров, получавших добавки с экстрактом имбиря и экстрактом эфирного масла чеснока, наблюдалось значительно более низкое (P<0,01) количество ооцист в помете по сравнению с группой положительного контроля.

Эффект лечения, отмечаемый при гистологическом исследовании слепой кишки в контрольных и опытных группах на 42-е сутки, показан на рисунке 1. У группы птиц отрицательного контроля (не инвазированные эймериями, не получавшие лечения) кишечник имел нормальную железистую структуру, состояние эпителия было без каких-либо отклонений, гистограмма показала физиологическую норму эпителия кишечника



(A). В зараженной группе, получавшей добавку из экстракта эфирного масла, отмечено незначительное отслаивание ворсинок (B). У инвазированной птицы, получавшей экстракт имбиря, была отмечена гипотрофия ворсинок, гиперплазия бокаловидных клеток и сокращение крипт (C), а у группы цыплят-бройлеров, получавшей

ампролиум гидрохлорид, отмечена интактная, в пределах физиологической нормы гистокартин здоровой ткани кишечника (D). Гистокартин у инвазированной группы цыплят-бройлеров, получавших смесь кормовых экстрактов имбиря и эфирного масла чеснока, показала небольшое отслоение ворсинок, сокращение крипт, же-

Таблица 5. Среднее количество ооцист в грамме помета в контрольных группах и группах искусственно инвазированных эймериями птиц, получавших лечение и природные экстракты

Группы	5 суток после заражения	7 суток после заражения	9 суток после заражения	11 суток после заражения
T1	0,00f±0,00	0,00f±0,00	0,00f±0,00	0,00e ± 0,00
T2	1144,3a ± 18,47	1338,3a ± 9,76	940,67a ± 8,45	555,00a ± 6,02
T3	828,33d ± 6,83	924,67d ± 7,42	650,67d ± 16,82	232,33c ± 4,97
T4	929,33c ± 8,76	1063,0c ± 4,58	723,67c ± 6,74	328,00b ± 7,02
T5	671,00e ± 16,52	634,67e ± 28,66	352,00e ± 13,85	172,33d ± 22,25
T6	967,67b ± 5,81	1114,7b ± 4,17	819,33b ± 17,42	353,00b ± 2,08
P-значение	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Примечание. Средние значения с разными верхними индексами имеют существенные различия (P<0,05). T1 – группа отрицательного контроля; T2 – группа положительного контроля; T3 – группа, инвазированная эймериями, получавшая добавку с экстрактом эфирного масла чеснока; T4 – группа, инвазированная эймериями, получавшая добавку с экстрактом имбиря; T5 – инвазированная эймериями группа, получавшая ампролиум гидрохлорид; T6 – инвазированная эймериями группа, получавшая смешанную добавку с экстрактами эфирного масла чеснока и имбиря.

лезистую гипертрофию и гиперплазию бокаловидных клеток (E). Гистокартинка исследования слепой кишки в группе положительного контроля (не зараженные, не получавшие лечения птицы) показала атрофию и отслаивание ворсинок, сокращение крипт, некротические железистые структуры и лезистую гипотрофию (F).

Визуальная оценка поражений слепой кишки после патологоанатомического вскрытия в различных опытных группах птицы приведена

в таблице 6. Большое количество крови в слепой кишке было отмечено в группе положительного контроля. Умеренное количество крови наблюдалось в группе, получавшей экстракт имбиря, и группе, получавшей смесь экстрактов имбиря и эфирного масла чеснока. Незначительное количество крови и изменения в кишечнике были обнаружены в группе, получавшей экстракт эфирного масла чеснока. У группы отрицательного контроля поражения не обнаружены.

Умеренное утолщение кишечной стенки было выявлено в группе положительного контроля и группе, получавшей смесь природных экстрактов имбиря и эфирного масла чеснока. Слабое утолщение кишечной стенки наблюдалось в группах, получавших экстракты эфирного масла чеснока, экстракта имбиря, а также в группе, где проводилось лечение ампролиумом гидрохлоридом. В группе отрицательного контроля утолщение кишечной стенки не было обнаружено. То-

да как в группе положительного контроля отмечено утолщение стенки кишечника с умеренной непроходимостью. В группах цыплят-бройлеров, получавших экстракт эфирного масла чеснока, экстракт имбиря и смесь природных экстрактов, непроходимость практически не была выражена.

Средний уровень смертности цыплят-бройлеров, инвазированных эймериями, значительно изменялся ($P < 0,05$) при применении растительных добавок и ампролиума гидрохлорида (таблица 7). Самая высокая смертность была отмечена в группе положительного контроля. В других группах регистрировали более низкий или равнозначный показатель смертности.



Таблица 6. Средняя оценка степени поражений кишечника в контрольных и опытных группах птиц, искусственно инвазированных эймериями и получавших экстракты имбиря и эфирное масло чеснока

Группы	Кровотечения	Утолщение кишечной стенки	Непроходимость
		0	0
T2	+++	++	++
T3	+	+	+
T4	++	+	+
T5	+	+	0
T6	++	++	+

Примечания: 0 – нет поражений; + – слабые изменения; ++ – умеренные изменения; +++ – острые изменения. T1 – группа отрицательного контроля; T2 – группа положительного контроля; T3 – группа, инвазированная эймериями, получавшая добавку с экстрактом эфирного масла чеснока; T4 – группа, инвазированная эймериями, получавшая добавку с экстрактом имбиря; T5 – инвазированная эймериями группа, получавшая ампролиум гидрохлорид; T6 – инвазированная эймериями группа, получавшая смешанную добавку с экстрактами эфирного масла чеснока и имбиря.

Таблица 7. Средний уровень смертности (%) в контрольных и опытных группах птиц, искусственно инвазированных эймериями и получавших экстракты имбиря и эфирного масла чеснока с кормом

Группы	Среднее ± станд. погр.
T1	0,00b ± 0,00
T2	7,00a ± 0,57
T3	0,00b ± 0,00
T4	0,66b ± 0,33
T5	0,00b ± 0,00
T6	1,00b ± 0,57
P-значение	0,0000

Примечание. Средние значения с разными верхними индексами, находящиеся в одном столбце, имеют значимое различие ($P < 0,05$). T1 – группа отрицательного контроля; T2 – группа положительного контроля; T3 – группа, инвазированная эймериями, получавшая добавку с экстрактом эфирного масла чеснока; T4 – инвазированная эймериями группа, получавшая добавку с экстрактом имбиря; T5 – инвазированная эймериями группа, получавшая ампролиум гидрохлорид; T6 – инвазированная эймериями группа, получавшая смешанную добавку с экстрактами эфирного масла чеснока и имбиря.

Обсуждение результатов

В рамках данного эксперимента отмечено значительное положительное воздействие растительных экстрактов и ампролиума гидрохлорида на показатели потребления корма, среднесуточного привеса у цыплят-бройлеров. Как ожидалось, более высокие показатели потребления корма и среднесуточного привеса отмечены в группе отрицательного контроля; в группе положительного контроля были самые низкие показатели. При лечении ампролиумом гидрохлоридом наблюдали улучшение показателей потребления корма и среднесуточного привеса у птицы, инвазированной эймериями. Также регистрировали улуч-

шение зоотехнических показателей при использовании природных экстрактов эфирного масла чеснока и имбиря в качестве добавок в сравнении с группой положительного контроля, хотя при этом эффективность оказалась ниже, чем при лечении ампролиумом гидрохлоридом. Самый низкий показатель потребления корма наблюдали в группе положительного контроля. Необходимо отметить, что в экстракте имбиря содержатся сильнодействующие фармакологические вещества, например такие, как гингердион, гингердиол, шогоалы и гингерол (Raza et al., 2016). Повышение зоотехнических показателей у цыплят-бройлеров, получающих экстракт имбиря с кормом, может быть также обу-

словлено улучшением вкусовых качеств и функционирования ЖКТ и, следовательно, ростом потребления корма и среднесуточного привеса (Khan et al., 2012b). Кроме этого, экстракт имбиря способствует усиленной секреции переваривающих ферментов и в целом пищеварительному процессу в кишечнике.

В свою очередь, экстракт эфирного масла чеснока содержит 17 аминокислот, минералы, ферменты и сернистые соединения. В состав экстракта эфирного масла чеснока также входят сильнодействующие алкалоиды, например S-аллицистеин сульфоксид, диаллилдиисульфид, S-аллицистеин, диаллил полисульфиды, ахоен и аллицин (Khan et al., 2012b). Повышение потребления корма и среднесуточного привеса

Литература:

- Abbas RZ, Iqbal Z, Akhtar MS, Khan MN, Jabbar A, Sandhu ZU. 2006. Anticoccidial Screening of Azedarach Indica (Neem) in broilers. Pharmacol Online. 3:365–371.
- Abudabos AM, Alyemni AH, Swilam EO, Al-Ghadi MA. 2017. Comparative anticoccidial effect of some natural products against eimeria spp. infection on performance traits, intestinal lesion and occyte number in broiler. Pak J Zool. 49. doi:10.17582/journal.pjz/2017.49.6.1989.1995.
- Adibmoradi M, Navidshad B, Seifdavati J, Royan M. 2006. Effect of dietary garlic meal on histological structure of small intestine in broiler chickens. J Poultry Sci. 43:378–383. doi:10.2141/jpsa.43.378.



са в группе, получавшей экстракт эфирного масла чеснока, может быть связано с действием этих веществ. Существуют данные о способности аллицина улучшать и восстанавливать физиологическую структуру эпителиального слоя кишечника, увеличивать глубину крипт и длину ворсинок, в итоге способствуя пищеварению благодаря более активному поглощению и усвоению питательных веществ (Adibmoradi et al., 2006).

В представленном эксперименте наблюдали значительное снижение количества ооцист при использовании растительных добавок и ампролиума гидрохлорида на 5-е, 7-е, 9-е и 11-е сутки после инвазии. Сокращение количества ооцист в помете в группе, получавшей природный экстракт эфирного масла чеснока, может быть связано с действием аллицина, содержащегося в нем. Аллицин обладает противоокислительным и противопаразитным действием, непосредственно уничтожая спорозоиты (Khan et al., 2012b; Kim et al., 2013). Сокращение количества ооцист также может быть связано с присутствием в экстракте эфирного масла чеснока фе-

нольных соединений, которые воздействуют на цитоплазматическую мембрану эймерий, нарушая катионную проницаемость и вызывая их гибель (Tanweer et al., 2014). Известна способность экстракта эфирного масла чеснока стимулировать выработку белых кровяных телец, антител и фагоцитозу в инвазированном организме (Khan et al., 2012b).

Аналогичные свойства могут быть связаны с кокцидиостатическим действием экстракта имбиря. Согласно Kim et al., 2013, применение активных веществ экстракта эфирного масла чеснока (пропил-тиосульфид оксид и пропил-тиосульфидат) в качестве добавок позволило снизить выделение ооцист с пометом птицы и повысить активность антител к *Eimeria acervulina* у цыплят-бройлеров. Активные вещества, получаемые из экстракта имбиря, например гингердиол, шогоалы, гингерол, гингердион и другие фенольные соединения, имеют противоокислительные свойства (Khan et al., 2012b), которые могут обуславливать кокцидиостатическое действие.

Представленный эксперимент показал, что различные виды эймерий вызвали дегенеративные изменения

в группе положительного контроля, тогда как использование природной добавки, экстракта эфирного масла чеснока, позволило уменьшить поражения в кишечнике. Данное исследование подтверждает выводы Goter et al., 2016, согласно которым самая высокая эффективность крипт и ворсинок в тонком отделе кишечника достигалась при добавлении экстракта эфирного масла чеснока в корм цыплятам-бройлерам, инвазированным эймериями. Результаты, полученные в группах птицы, получавших ампролиум гидрохлорид и экстракт эфирного масла чеснока, могут быть связаны с химическим действием препарата и аллицина, фенольных соединений в экстракте эфирного масла чеснока, которые влияют на цитоплазматическую проницаемость и в итоге вызывают повреждение клеток эймерий. Более низкий уровень смертности (высокая выживаемость) в группах, получавших добавки, может быть связан с противоокислительными свойствами экстракта эфирного масла чеснока, которые вызывают у паразитов оксидативный стресс и нейтрализуют активные формы кислорода (Allen and Danforth, 1998).

oleOstat®

ПРИРОДНАЯ ЗАЩИТА ПТИЦЫ ОТ КОКЦИДИОЗА



Новое решение на основе экстрактов растений в условиях возникновения резистентности к кокцидиостатикам



Нет периода выведения



Без риска кросс-контаминации

реклама



Заклучение

Целью проведенного исследования было изучение действия экстрактов имбиря и эфирного масла чеснока на показатели здоровья кишечника у цыплят-бройлеров, экспериментально инвазированных эймериями. В эксперимент были отобраны суточные цыплята-бройлеры породы Хаббард в количестве двести сорок голов. Птица была разделена на шесть групп по принципу аналогов: Т1 – контрольная группа (скармливали корм без добавок); Т2 – группа положительного контроля (инвазированная эймериями, без лечения); Т3 – группа, инвазированная эймериями, получавшая добавку с экстрактом эфирного масла чеснока в концентрации 15 г/кг корма; Т4 – инвазированная эймериями группа, получавшая добавку с экстрактом имбиря в концентрации 5 г/кг корма; Т5 – инвазированная эймериями группа, получавшая ампролиум гидрохлорид – 1,25 г/л питьевой воды; Т6 – инвазированная эймериями группа, получавшая смешанную добавку с экстрактами эфирного масла чеснока и имбиря в пропорции 2,5 и 7,5 г/кг корма.

При анализе результатов эксперимента отмечены высокие показатели потребления корма, живого веса и снижение конверсии корма у цыплят-бройлеров, получавших добавки с экстрактами имбиря и эфирным маслом чеснока ($P < 0,05$), по сравнению с группой положительного контроля. Также было обращено внимание на положительное действие экстрактов имбиря и эфирного масла на весь кишечник, включая гистокартину тонкого отдела кишечника у цыплят-бройлеров, получавших природные добавки после искусственного инвазирования эймериями.

Таким образом, представленный эксперимент по применению экстрактов имбиря и эфирного масла чеснока в составе кормовой добавки ОЛЕОСТАТ для цыплят-бройлеров, инвазированных эймериями, показал положительные результаты профилактики кокцидиоза в сравнении с применением ампролиума гидрохлорида.

В результате данного исследования можно сделать вывод, что экстракты имбиря и эфирного масла чеснока, входящие в кормовую добавку ОЛЕОСТАТ, обладают высоким паразитицидным и кокцидиостатическим действием.



Allen PC, Danforth HD, Augustine PC. 1998. Diet modulation of avian coccidiosis. *Int. J. Parasitol.* 28:1131–1140.

Arczewska-Wlosek A, Swiatkiewicz S. 2012. The effect of a dietary herbal extract blend on the performance of broilers challenged with *Eimeria oocysts*. *J Anim Feed Sci.* 21:133–142.

Chand N, Faheem H, Khan RU, Qureshi MS, Alhidary IA, Abudabos AM. 2016. Anticoccidial effect of mananoligosaccharide against experimentally induced coccidiosis in broiler. *Environ. Sci. Poll. Res.* 23:14414–14421. doi:10.1007/s11356-016-6600-x.

Gotep JG, Tanko JT, Forcados GE, Muraina IA, Ozele N, Dogonyaro BB, Oladipo OO, Makoshi MS, Akanbi OB, Kinjir H, Samuel AL. 2016. Therapeutic and safety evaluation of combined aqueous extracts of *Azadirachta indica* and *Khaya senegalensis* in chickens experimentally infected with *Eimeria oocysts*. *J. Parasitol. Res.* Article ID 4692424, 9 pages. doi:10.1155/2016/4692424.

Khan RU, Naz S, Nikousefat Z, Tufarelli V, Javdani M, Qureshi MS, Laudadio V. 2012b. Potential applications of ginger (*Zingiber officinale*) in poultry diet. *World's Poultry Sci J.* 68:245–252. doi:10.1017/S004393391200030X.

Khan RU, Nikousefat Z, Tufarelli V, Naz S, Javdani M, Laudadio V. 2012a. Garlic (*Allium sativa*) supplementation in poultry diet: effect on production and physiology. *World's Poultry Sci J.* 68:417–424. doi:10.1017/S0043933912000530.

Kim DK, Lillehoj HS, Lee SH, Lillehoj EP, Bravo D. 2013. Improved resistance to *Eimeria acervulina* infection in chickens due to dietary supplementation with garlic metabolites. *Br J Nutr.* 109:76–88. doi:10.1017/S0007114512000530.

Raza T, Chand N, Khan RU, Shahid MS, Abudabos AM. 2016. Improving the fatty acid profile in egg yolk through the use of hemp seed (*Cannabis sativa*), ginger (*Zingiber officinale*), and turmeric (*Curcuma longa*) in the diet of Hy-Line White Leghorns. *Arch Anim Breed.* 68:183–190. doi:10.5194/aab-59-183-2016.

Steel RGD, Torrie JH, Diekey DA. 1997. Principles and procedures of statistics: A biometrical approach. New York, NY: McGraw HillBook. Tanweer AJ, Saddique U, Bailey CA, Khan RU. 2014. Antiparasitic effect of wild rue (*Peganum harmala L.*) against experimentally induced coccidiosis in broiler chicks. *Parasitol Res.* 113:2951–2960. doi:10.1007/s00436-014-3957-y.

Rehman Z, Chand N, Khan RU, Naz S, Alhidary IA. 2018. Serum biochemical profile of two broilers strains supplemented with vitamin E, raw ginger (*Zingiber officinale*) and L-carnitine under high ambient temperatures. *South Afr J Anim Sci.* 48:935–942.

Zhang GF, Yang ZB, Wang Y, Jiang SZ, Gai GS. 2009. Effects of ginger root processed to different particle sizes on growth performance, antioxidant status, and serum metabolites of broiler chickens. *Poultry Sci.* 88:2159–2166. doi:10.3382/ps.2009-00165.