Научная статья

УДК 619:616-008.96:576.893.192.1

Адаптационные реакции у петухов корниш исходной линии СМ5 бройлерного кросса «Смена 9» при биологическом стрессе, индуцированном эймериями видов *E. acervulina, E. tenella* и *E. maxima*

Павел Сидорович Рябцев, Георгий Михайлович Ильин

Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства (ВНИВИП) – филиал ФГБНУ Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» (ФНЦ «ВНИТИП»)

Аннотация: *Стресс у птицы, в том числе биологический, обусловленный эймериозной инвазией, представляет собой серьезную проблему, которая влияет на здоровье, продуктивность и сохранность поголовья. Целью работы была оценка адаптационных реакций организма петухов линии СМ5 бройлерного кросса «Смена 9» при биологическом стрессе, индуцированном микст-инвазией кокцидий (эймерий) видов E. acervulina, E. tenella и E. maxima (50 тыс. спорулированных ооцист на голову), в начале и конце потентного периода. Потентный период (при исключении возможной реинвазии) начинается с выделения в фекальные массы первых ооцист эймерий и продолжается до его полного прекращения. Заражение на 37 сутки жизни полевым изолятом кокцидий вызвало у петухов клиническое проявление заболевания, сопровождающееся диареей, угнетением, потерей среднесуточного прироста живой массы, ухудшением конверсии корма. Расчет гематологических лейкоцитарных индексов у инвазированной птицы показал наличие адаптационной реакции спокойной активации, эндогенной интоксикации и десенсибилизации организма, а определение уровня малонового диальдегида в крови – развитие оксидативного стресса. Определение биохимических показателей плазмы крови выявило у цыплят повышение стрессочувствительности и неполную адаптацию к биологическому стрессу в конце потентного периода. Результаты исследования адаптационных реакций у птицы линии СМ5 при биологическом стрессе, вызванном эймериями видов E. acervulina, E. tenella и E. maxima, могут быть полезны при комплексной диагностике субклинических (латентных) форм заболевания и контроле лечебных мероприятий.*

Ключевые слова: *петухи корниш линии СМ5 кросса «Смена 9», кокцидиоз (эймериоз), E. acervulina, E. tenella, E. maxima, стрессочувствительность, адаптационные реакции, оксидативный стресс.*

Для цитирования: *Рябцев, П.С. Адаптационные реакции у петухов корниш исходной линии СМ5 бройлерного кросса «Смена 9» при биологическом стрессе, индуцированном эймериями видов E. acervulina, E. tenella и E. maxima / П.С. Рябцев, Г.М. Ильин // Птицеводство. – 2025. – №9. – С. 71-76.*
doi: 10.33845/0033-3239-2025-74-9-71-76

Введение. Стресс – это напряженное состояние организма, возникающее под действием различных факторов и проявляющееся в общих приспособительных изменениях в органах и системах. Факторы внешней среды, которые способны приводить организм птиц к стрессу, подразделяют на следующие группы: физические, химические, кормовые, транспортные, технологические, биологические, травматические, экспериментальные, психические. К биологическим стрессорам относят профилактические вакцинации, инфекционные и инвазионные заболевания [1,2]. Из числа последних широко распространены кокцидиозы, которые продолжают оставаться существенной проблемой для промышленного птицеводства всех стран, несмотря на значительный ассортимент средств и методов профилактики [3-5].

В результате углубленной селекционно-племенной работы с учетом спроса отечественного рынка в СГЦ «Смена» был создан продукт нового поколения – высокопродуктивный четырехлинейный кросс мясных кур «Смена 9». Кросс «Смена 9» состоит из двух линий породы корниш отцовской родительской формы – СМ5 и

СМ6, и двух линий материнской формы породы плимутрок – СМ7 и СМ9 [6].

В доступной литературе нам не встретилось сообщений о стресс-реактивности и адаптационных реакциях при эймериозе у петухов исходной линии СМ5 бройлерного кросса «Смена 9».

Поэтому целью настоящего исследования была оценка адаптационных реакций организма петухов линии СМ5 при биологическом стрессе, индуцированным эймериями видов *E. acervulina, E. tenella* и *E. maxima*, в начале и конце потентного периода. Потентный период (при исключении возможной реинвазии) начинается с выделения в фекальные массы первых ооцист того или иного вида эймерий и продолжается до его полного прекращения.

Материал и методика исследований. В опыте использованы цыплята-петушки линии СМ5 кросса «Смена 9», выведенные в условиях, исключающих заражение инфекционными и инвазионными болезнями. Для эксперимента были сформированы контрольная (1-я) и опытная (2-я) группы по 30 голов в каждой. Птицу опытной группы на 37 сутки жизни заражали введением в зоб полевой смешанной культуры *E. acervulina* (50%), *E. tenella* (40%) и *E. maxima* (10%) в дозе 50 тыс. спорулированных ооцист на голову. За цыплятами вели ежедневный контроль и регистрировали клинические признаки заболевания. Птица содержалась в клеточных батареях вивария ВНИВИП в аналогичных условиях для обеих групп. Петухов выращивали по традиционной для бройлерной птицы технологии с ограниченным кормлением (с первых суток). Ограничение норм потребления корма положительно сказывается на обмене веществ петухов, предотвращая избыточное накопление жира в организме, также оно обеспечивает равномерный рост костяка и мышечной ткани относительно внутренних органов [7].

Пробы крови у птицы брали перед инвазией (на 36 сутки жизни), в начале и конце потентного периода – соответственно через 5 и 12 дней после заражения (на 42 и 49 сутки жизни). С целью комплексной оценки адаптационных реакций организма у петухов определяли продуктивные показатели; количество лейкоцитов – с использованием гематологического анализатора DYMIND DF 50; лейкограмму – микроскопией мазков крови, окрашенных по Романовскому-Гимзе; биохимические показатели плазмы крови – с помощью автоматического биохимического анализатора Imagic S7, и малоновый диальдегид в цельной крови – по реакции с 2-тиобарбитуровой кислотой.

На основе лейкоцитарной формулы по общепринятым формулам были рассчитаны следующие гематологические индексы:

1) Индекс соотношения гетерофилов (псевдоэозинофилов) и лимфоцитов (Г/Л): гетерофилы / лимфоциты.
2) Показатель состояния (ПС) по формуле: ПС=К ×(Б+Э+Лим+М / Г×Лей), где k – нормализующий коэффициент, равный 100; Б, Э, Лим, М, Г – количество соответственно базофилов, эозинофилов, лимфоцитов, моноцитов, гетерофилов в лейкограмме (%); Лей – количество лейкоцитов, 10^9 /л.
3) Лейкоцитарный индекс интоксикации (ЛИИ) В.К. Островского: плазматические клетки + миелоциты + юные псевдоэозинофилы + палочкоядерные псевдоэозинофилы + сегментоядерные псевдоэозинофилы / лимфоциты + моноциты + эозинофилы + базофилы.
4) Индекс соотношения эозинофилов и лимфоцитов (ИСЭЛ): эозинофилы / лимфоциты.
5) Индекс сдвига лейкоцитов (ИСЛ): эозинофилы + базофилы + миелоциты + метамиелоциты + палочкоядерные псевдоэозинофилы + сегментоядерные псевдоэозинофилы / моноциты + лимфоциты.
6) Лимфоцитарно-гранулоцитарный индекс (ЛГИ): лимфоциты×10 / эозинофилы + базофилы + миелоциты + метамиелоциты + палочкоядерные псевдоэозинофилы + сегментоядерные псевдоэозинофилы.

Статистическая обработка цифровых данных осуществлялась методом вариационной статистики.

Результаты исследований и их обсуждение. На 3 сут. после заражения у цыплят группы 2 наблюдалась некоторая вялость, скученность и полуоформленный помет, на 4 и 5 сутки – диарея с небольшой примесью крови и кусочков слизистой кишечника. На 10 сут. – полуоформленный помет, а скученность и некоторая вялость – еще в течение 4 суток. С 15 сут. у птицы данной группы симптомы эймериоза не проявлялись. В течение 15 сут. наблюдений с начала инвазии поедаемость корма птицей была в норме, выявлен падеж одной головы в группе 2.

На 12-е сут. от начала заражения (возраст цыплят 49 сут.) в группе 2 наблюдалось снижение живой массы на 10,54%, среднесуточного прироста живой массы –

Таблица 1. Гематологические лейкоцитарные индексы у петухов линии СМ5 при экспериментальном кокцидиозе (M±m, n=5)

Показатели	Возраст цыплят, сут.	Группа	
		1(к)	2
Г/Л	36	0,23±0,01	0,22±0,01
	42	0,22±0,01	0,43±0,03***
	49	0,23±0,01	0,38±0,01***
ПС	36	15,38±1,16	15,94±1,19
	42	16,39±0,83	13,74±1,02*
	49	13,19±0,66	11,35±0,39*
ЛИИ Островского	36	0,20±0,01	0,19±0,01
	42	0,20±0,01	0,28±0,03*
	49	0,21±0,01	0,30±0,01***
ИСЭЛ	36	0,11±0,02	0,11±0,01
	42	0,10±0,01	0,47±0,03***
	49	0,07±0,01	0,23±0,01***
ИСЛ	36	0,35±0,03	0,34±0,02
	42	0,33±0,01	0,90±0,01***
	49	0,31±0,02	0,61±0,02***
ЛГИ	36	30,14±1,27	30,47±1,85
	42	29,64±1,10	10,89±0,16***
	49	32,14±1,78	16,25±0,51***

Различия с группой 1(к) (здоровые цыплята) достоверны при: *p<0,05 ***p<0,001.

Таблица 2. Лейкоцитарная формула у петухов линии СМ5 при экспериментальном кокцидиозе (M±m, n=5)

Показатели	Возраст цыплят, сут.	Группа	
		1(к)	2
Лейкоциты, 10^9 /л	36	32,86±1,28	32,52±0,39
	42	30,32±1,48	26,08±0,82*
	49	36,10±0,15	29,74±0,38***
Базофилы, %	36	0,80±0,20	0,80±0,20
	42	1,00±0,32	1,00±0,32
	49	0,80±0,20	0,40±0,25
Эозинофилы, %	36	8,40±1,03	8,20±0,86
	42	7,40±0,51	24,20±1,36***
	49	5,40±0,81	14,40±0,81**
Псевдоэозинофилы (гетерофилы), %	36	16,80±0,86	16,40±0,87
	42	16,60±0,51	22,20±1,63**
	49	17,40±0,68	23,20±0,58***
Лимфоциты, %	36	73,00±1,45	73,40±1,08
	42	73,80±0,66	51,60±0,40***
	49	75,20±1,24	61,60±0,81***
Моноциты, %	36	1,00±0,00	1,20±0,20
	42	1,20±0,20	1,00±0,32
	49	0,80±0,20	0,40±0,25

Различия с группой 1(к) (здоровые цыплята) достоверны при: **p<0,01; ***p<0,001.

на 14,40% и повышение конверсии корма на 16,96% по сравнению с контрольной группой 1.

В исследованиях, посвященных изучению стресса и стрессовой чувствительности кур, широко используются лейкоцитарные индексы (ПС, ЛИИ, ИСЛ, ЛГИ) [8,9], и особенно один из косвенных физиологических тестов – кинетика величины соотношения Г/Л в периферической крови. Данный индекс аналогичен индексу Кребса. По научным данным, соотношение Г/Л свидетельствует об уровне развития стресса в организме птицы: 0,3-0,4 – процессы возбуждения и торможения уравновешены, 0,4-0,6 – активация стресса (адаптационная реакция спокойной активации), 0,6-0,8 – развитие стресса (адаптационная реакция повышенной активации), 0,8 и выше свидетельствует о том, что стресс-фактор продолжает действовать и превышает компенсационные возможности организма, что может привести к повреждению клеток, органов и тканей [10,11].

У зараженных петухов достоверные изменения претерпевали следующие лейкоцитарные индексы: Г/Л, ПС, ЛИИ, ИСЭЛ, ИСЛ, ЛГИ (табл. 1). Повышение индекса Г/Л в группе 2 в возрасте 42 сут. (5 сут. инвазии) на 95,45% (p<0,001) по сравнению с группой 1(к) говорит о развитии адаптационной реакции спокойной активации. Увеличение индекса Г/Л имеет прямую корреляцию с повышением индекса ИСЛ и снижением индексов ПС, ЛГИ у данной группы в этот период и на 12 сут. от начала заражения.

Наряду с этим, инвазия привела к повышению у птицы на 5-12 сут. следующих индексов: ЛИИ – в 1,40-1,43 раза и ИСЭЛ – в 3,29-4,70 раза. Величины лейкоцитарных индексов Кребса (Г/Л), интоксикации по Островскому (ЛИИ), сдвига лейкоцитов (ИСЛ), лимфоцитарно-гранулоцитарного (ИЛГ) отражают активность адаптационных реакций клеточного звена иммунной системы. Изменения данных показателей происходят вследствие повышенного поступления в кровь гранулоцитов и снижения числа лимфоцитов (табл. 2).

Увеличение ЛИИ обусловлено развитием эндогенной интоксикации, а ИСЭЛ – десенсибилизацией организма, которая подтверждается достоверным повышением числа эозинофилов (табл. 2). Вместе с тем, снижение показателя Г/Л на 12 сут. от начала заражения у петухов группы 2 свидетельствует о некотором развитии адаптационных процессов в их организме.

В настоящее время для оценки стрессового состояния организма птицы в качестве косвенных маркеров активно используются биохимические показатели крови [12,13].

Таблица 3. Биохимические показатели плазмы крови у петухов линии СМ5 при экспериментальном кокцидиозе (M±m, n=5)

Показатели	Возраст цыплят, сут.	Группа	
		1(к)	2
Общий белок, г/л	36	30,66±0,46	30,40±1,03
	42	34,24±0,39	29,16±0,20***
	49	34,93±0,36	30,53±0,32***
Альбумин, г/л	36	19,22±0,22	18,92±0,53
	42	21,84±0,23	18,28±0,53***
	49	21,35±0,41	19,98±0,13*
Активность: аспартатаминотрансферазы (АсАТ), ед./л	36	218,92±9,62	218,92±7,74
	42	218,56±2,26	330,64±7,13***
	49	211,03±1,54	256,93±1,82***
лактатдегидрогеназы (ЛДГ), ед./л	36	895,20±63,79	831,40±68,15
	42	777,80±56,61	1203,20±35,98***
	49	631,00±41,01	877,25±20,45**
щелочной фосфатазы (ЩФ), ед./л	36	873,74±19,18	843,34±34,96
	42	703,16±12,44	1539,00±34,60***
	49	182,10±3,98	590,90±4,30***
креатинкиназы (КК), ед./л	36	1084,26±61,74	1050,20±31,59
	42	932,00±29,00	1495,48±112,60***
	49	970,23±47,94	1546,38±79,76***
Глюкоза, ммоль/л	36	11,39±0,33	11,52±0,28
	42	10,65±0,42	11,64±0,16*
	49	10,71±0,11	11,56±0,17**
Триглицериды, ммоль/л	36	0,35±0,01	0,37±0,01
	42	0,50±0,03	0,40±0,02*
	49	0,39±0,01	0,37±0,01
Кальций, ммоль/л	36	3,00±0,04	3,00±0,08
	42	3,52±0,02	3,38±0,01***
	49	3,52±0,06	3,42±0,01
Неорганический фосфор, ммоль/л	36	1,81±0,06	1,78±0,06
	42	2,16±0,06	2,39±0,06*
	49	1,62±0,04	1,59±0,01
Малоновый диальдегид, ммоль/л	36	2,11±0,11	1,97±0,06
	42	1,91±0,09	2,10±0,11
	49	1,94±0,02	2,39±0,10**

Различия с группой 1(к) (здоровые цыплята) достоверны при: *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001.

У петухов группы 2 на 5 сут. инвазии (возраст 42 сут.) по сравнению с группой 1 (здоровая птица) установлено достоверное снижение содержания общего белка на 14,84%, альбумина – на 16,30%, триглицеридов – на 20,00%, кальция – на 3,98%, а также повышение активности АсАТ на 51,28 %, ЛДГ – на 54,69%, ЩФ – на 118,87%, КК – на 60,46%, количества глюкозы – на 9,30%, неорганического фосфора – на 10,65%. Это обусловлено нарушением процессов пищеварения и всасывания в тонком отделе кишечника и развитием эндогенной интоксикации (табл. 3).

На 12 сут. от начала заражения (возраст 49 сут.) у цыплят группы 2 по сравнению с группой 1(к) (здоровая птица) установлено достоверное, но менее выраженное, чем на 5-е сут., снижение содержания общего белка – на 12,60%, альбумина – на 6,42%, а также увеличение активности АсАТ на 21,75%, ЛДГ – на 39,02%, КК – на 59,38 %, количества глюкозы – на 7,94%. Вместе с тем, наблюдается некоторое выравнивание уровня таких показателей как триглицериды, кальций, неорганический фосфор, при этом активность ЩФ остается высокой.

Изменения активности ферментов свидетельствуют о неполной адаптации организма птицы к биологическому стрессу в этот период (нарушена функция гепатоцитов), а повышение концентрации глюкозы (более 11,50 ммоль/л) – о развитии В1-гиповитаминоза на фоне воспалительного процесса в кишечнике и увеличении стрессочувствительности цыплят [14].

Экспериментальный кокцидиоз привел к повышению уровня малонового диальдегида в крови у петухов группы 2 (возраст 49 сут.) на 23,20% (p<0,01) по сравнению с группой 1 (к) (здоровые цыплята), что говорит о наличии оксидативного стресса.

Заключение. Инвазия петухов линии СМ5 в условиях ограниченного кормления полевым изолятом кокцидий, включающим смесь *E. acervulina* (50%), *E. tenella* (40%) *и E. maxima* (10%), в дозе 50 тыс. спорулированных ооцист на голову вызвала клиническое проявление заболевания, сопровождающееся диареей, угнетением, потерей среднесуточного прироста живой массы, ухудшением конверсии корма. Расчет гематологических лейкоцитарных индексов у зараженной птицы показал наличие адаптационной реакции спокойной активации, эндогенной интоксикации и десенсибилизации организма, а определение уровня малонового диальдегида в крови – развитие оксидативного стресса. Исследование биохимических показателей плазмы крови выявило у петухов повышение стрессочувствительности и неполную адаптацию к биологическому стрессу в конце потентного периода. Оценка адаптационных реакций у птицы линии СМ5 при биологическом стрессе, индуцированным эймериями видов *E. acervulina, E. tenella* и *E. maxima*, может быть полезна при комплексной диагностике субклинических (латентных) форм заболевания и контроле лечебных мероприятий.

Исследование выполнено в рамках госзадания №1024041200039-8-4.3.1.

Литература / References

1. Кавтарашвили, А.Ш. Стресс в промышленном птицеводстве и методы его предупреждения / А.Ш. Кавтарашвили, Т.Н. Колокольникова // РацВетИнформ. - 2010. - №4. - С. 13-19.
2. Кавтарашвили, А.Ш. Физиология и продуктивность птицы при стрессе (обзор) / А.Ш. Кавтарашвили, Т.Н. Колокольникова // С.-х. биология. - 2010. - Т. 45. - №4. - С. 25-37.
3. Williams, R.B. Anticoccidial vaccines for broiler chickens: pathways to success / R.B. Williams // Avian Pathol. - 2002. - V. 31. - No 4. - P. 317-353.
4. Nematollahi, A. Prevalence of Eimeria species among broiler chicks in Tabriz, Northwest of Iran / A. Nematollahi, G. Moghaddam, R.M. Farshbaf-Pourabad // Munis Enthomol. Zool. - 2009. - V. 4. - No 1. - P. 53-58.
5. Качанова, Е.О. Комплексный контроль эймерий у цыплят-бройлеров при напольной технологии содержания в условиях промышленного производства / Е.О. Качанова, Р.Т. Сафиуллин // Росс. паразитол. ж-л. - 2019. - Т. 13. - №4. - С. 97-104.
6. Емануйлова, Ж.В. Новый высокопродуктивный отечественный кросс мясных кур «Смена 9» / Ж.В. Емануйлова, А.В. Егорова, Д.Н. Ефимов, А.А. Комаров // Аграрная наука. - 2021. - №7-8. - С. 33-36.
7. Епимахова, Е.Э. Интенсивное кормление сельскохозяйственных птиц: уч. пособие / Е.Э. Епимахова, Н.В. Самокиш, Б.Т. Абилов. - Ставропольский ГАУ, 2017. - С. 45-46.
8. Харлап, С.Ю. Особенности лейкограммы цыплят в ходе развития стресс-реакции при моделированном стрессе / С.Ю. Харлап, М.А. Дерхо, Т.И. Середа // Известия Оренбургского ГАУ. - 2015. - №2. - С. 103-105.
9. Леткин, А.И. Лейкоцитарные индексы крови кур-несушек при неспецифическом стрессорном синдроме / А.И. Леткин // Вестник Алтайского ГАУ. - 2020. - №2. - С. 102-108.
10. Gross, W.B. Evaluation of the heterophil/lymphocyte ratio as a measure of stress in chickens /W.B. Gross, H.S. Siegel // Avian Dis. - 1983. - V. 27. - No 4. - P. 972-979.
11. Мифтахутдинов, А.В. Адаптация и продуктивность родительского стада кур в условиях промышленного содержания в связи со стрессовой чувствительностью / А.В. Мифтахутдинов // Уч. зап. Витебской ГАВМ. - 2011. - Т. 47. - №2-1. - С. 188-190.
12. Ахмедов, А.И. Оценка состояния организма цыплят по биохимическим показателям в период лечения экспериментального эймериоза (Eimeria tenella) / А.И. Ахмедов // Вестник Белорусского гос. ун-та, Сер. 2. - 2014. - №1. - С. 35-39.
13. Nwaigwe, C.U. Evaluation of the hematological and clinical biochemical markers of stress in broiler chickens / C.U. Nwaigwe, J.I. Ihedioha, S.V. Shoyinka, C.O. Nwaigwe // Vet. World. - 2020. - V. 13. - No 10. - P. 2294-2300.

14. Тихонов, С.Л. Способ определения стрессоустойчивости цыплят-бройлеров / С.Л. Тихонов, Н.В. Тихонова, С.В. Шихалев [и др.] - Пат. RU 2579249 от 04.10.2016.

Сведения об авторах:

Рябцев П.С.: кандидат ветеринарных наук, доцент, старший научный сотрудник отдела фармакологии и токсикологии; ryabcevps@yandex.ru. **Ильин Г.М.:** младший научный сотрудник, аспирант отдела фармакологии и токсикологии; igmvet@yandex.ru.

Статья поступила в редакцию 21.06.2025; одобрена после рецензирования 16.07.2025; принята к публикации 24.08.2025.

Research article

Adaptive Reactions in Roosters of Cornish Preparental Line SM5 of Broiler Cross Smena-9 to Biological Stress with Experimental Coccidiosis Induced by Mixed Isolate of E. acervulina, E. tenella, and E. maxima

Pavel S. Ryabtsev, Georgy M. Ilyin

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

Abstract. *Stress in poultry, including biological stress caused by invasion of Eimerias, is a serious problem that can affect health, productivity, and livability. The aim of the study was to evaluate the adaptive reactions in Cornish roosters of line SM5 of broiler cross Smena-9 during the biological stress with experimental coccidiosis induced by mixed isolate of E. acervulina, E. tenella, E. maxima (50,000 sporulated oocysts per bird) at the beginning and end of the potent period of the parasites. The potent period (with the exception of possible reinvasion) begins with the release of the first oocysts of the parasite into the feces and lasts until its complete cessation. Infection of CM5 roosters at 37 days of age with the coccidial field isolate caused a clinical manifestation of the disease accompanied by diarrhea, depression, loss of average daily weight gain, and deterioration in feed conversion ratio. The calculation of hematological leukocyte indices in the invaded bird evidenced the presence of an adaptive reaction of quiet activation, endogenous intoxication, and desensitization, while the determination of the level of malonic dialdehyde in blood evidenced the development of oxidative stress. The other biochemical parameters in blood serum revealed increased stress sensitivity and incomplete adaptation to biological stress in chickens at the end of the potent period. The study of adaptive reactions in birds of the SM5 line under biological stress caused by E. acervulina, E. tenella and E. maxima can be useful in the complex diagnostication of subclinical (latent) forms of the disease and in the control of therapeutic measures.*

Keywords: *Cornish roosters of the SM5 line, of cross Smena-9, coccidiosis (eimeriosis), E. acervulina, E. tenella, E. maxima, stress sensitivity, adaptive reactions, oxidative stress.*

For Citation: *Ryabtsev P.S., Ilyin G.M. (2025) Adaptive reactions in roosters of Cornish preparental line SM5 of broiler cross Smena-9 to biological stress with experimental coccidiosis induced by mixed isolate of E. acervulina, E. tenella, and E. maxima. Ptitsevodstvo, 74(9): 71-76. (in Russ.)*
doi: 10.33845/0033-3239-2025-74-9-71-76

(For references see above)

Authors:

Ryabtsev P.S.: Cand. of Vet. Sci., Assoc. Prof., Senior Research Officer, Dept. of Pharmacology and Toxicology; ryabcevps@yandex.ru. **Ilyin G.M.:** Junior Research Officer, Aspirant, Dept. of Pharmacology and Toxicology; igmvet@yandex.ru.

Submitted 21.06.2025; revised 16.07.2025; accepted 24.08.2025.

© Рябцев П.С., Ильин Г.М., 2025