



Влияние бетаина на рост и неспецифическую резистентность у петухов плимутрок исходной линии SM7 бройлерного кросса «Смена 9» при экспериментальном кокцидиозе

Павел Сидорович Рябцев, Георгий Михайлович Ильин, Екатерина Александровна Симонова

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

Аннотация: Изучено влияние применения бетаина в виде кормовой добавки «Бетакорм» (2 г/кг корма) на течение, симптомы заболевания, неспецифическую резистентность у петухов породы плимутрок линии SM7 бройлерного кросса «Смена 9» при экспериментальном эймериозе, обусловленном заражением на 39 сутки жизни смешанным полевым изолятом кокцидий, содержащим *E. acervulina* (50%), *E. tenella* (40%) и *E. maxima* (10%), в дозе 100 тыс. спорулированных ооцист на голову. Установлено, что в опытной группе, получавшей добавку в течение 48 дней с суточного возраста, снижались длительность течения заболевания и конверсия корма и повышались живая масса и скорость ее роста по сравнению с зараженным контролем. В 49 суток жизни бактерицидная активность гранулоцитов крови, уровни эритроцитов, гемоглобина, гематокрита и лейкоцитов в крови в опытной группе были достоверно выше не только по сравнению с зараженным, но и с чистым контролем. Таким образом, применение бетаина петухам линии SM7, больным эймериозом, способствовало частичной компенсации вызванного заболеванием потерь продуктивности, а также достоверному повышению показателей неспецифической резистентности организма.

Ключевые слова: петухи линии SM 7 кросса «Смена 9», бетаин, кокцидиоз (эймериоз), живая масса, неспецифическая резистентность.

Для цитирования: Рябцев, П.С. Влияние бетаина на рост и неспецифическую резистентность у петухов плимутрок исходной линии SM7 бройлерного кросса «Смена 9» при экспериментальном кокцидиозе / П.С. Рябцев, Г.М. Ильин, Е.А.Симонова // Птицеводство. – 2024. – №10. – С. 76-80.

doi: 10.33845/0033-3239-2024-73-10-76-80

Введение. В настоящее время возрос интерес к альтернативным методам профилактики кокцидиоза, что обусловлено усилением резистентности эймерий к антикокцидийным препаратам и требований в сфере безопасности продуктов питания человека. Одним из таких подходов является применение кормовых добавок, содержащих бетаин, действие которого направлено на сохранение целостности кишечника и стимуляции иммунного ответа [1-4].

В результате длительной целенаправленной селекционно-племенной работы с учетом требований потребителей племенной про-

дукции и 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 – SM5 и SM6, и двух линий материнской формы породы плимутрок – SM7 и SM9 [5,6].

В доступной литературе не обнаружено сообщений о влиянии бетаина на течение, симптомы, бактерицидную активность гранулоцитов крови, морфологический состав крови у петухов линии SM7, больных кокцидиозом.

Цель данной работы – изучить возможность применения бетаина в виде кормовой добавки «Бетакорм» для повышения неспецифической резистентности при экспериментальном кокцидиозе у петухов линии SM7 бройлерного кросса «Смена 9».

Материал и методика исследований. Опыт проводили на цыплятах-прародителях суточного возраста (петушки породы плимутрок линии SM7) кросса «Смена 9», из которых сформировали 3 группы по 17 голов в каждой. Птицу 2 и 3 групп на 39 сутки жизни заражали введением в зоб полевой смешанной культуры



Таблица 1. Продуктивные показатели у петухов линии СМ7 при экспериментальном кокцидиозе в связи с применением бетаина (M±m, n=17)

Показатель	Группа		
	1(к)	2(кз)	3
Средняя живая масса (г) в 1 сут.	41,94±0,85	43,11±0,79	43,32±0,73
в 37 сут.	914,53±21,69	927,06±21,74	933,29±18,52
Среднесуточный прирост, г	24,24	24,55	24,72
Конверсия корма	1,77	1,75	1,74
Средняя живая масса (г) в 44 сут.	1184,67±29,18	1189,13±25,04	1190,00±20,26
Среднесуточный прирост, г	26,57	26,65	26,71
Конверсия корма	1,76	1,75	1,75
Средняя живая масса (г) в 51 сут.	1376,70±76,82	1298,22±36,37	1319,80±30,79
Среднесуточный прирост, г	28,37	25,10	25,53
Конверсия корма	1,88	2,00	1,97
Средняя живая масса (г) в 72 сут.	2013,71±116,32	1718,57±44,63*	1969,43±41,88■
Среднесуточный прирост, г	28,17	23,93	27,52
Конверсия корма	2,16	2,55	2,21

Таблица 2. Бактерицидная активность гранулоцитов крови у петухов линии СМ 7 при экспериментальном кокцидиозе в связи с применением бетаина (M±m, n=5)

Возраст цыплят, сут.	Группа		
	1(к)	2(кз)	3
1	1,78±0,09	1,80±0,06	1,82±0,05
38	2,11±0,06	2,15±0,03	2,36±0,05**
44	2,10±0,09	1,86±0,09*	2,27±0,08■■
49	2,06±0,04	1,84±0,05**	2,29±0,06**/■■■

Различия с группой 1(к) (здоровые цыплята) достоверны при: *p<0,05; **p<0,01; различия с группой 2(кз) (зараженный контроль) достоверны при: ■■p<0,01; ■■■p<0,001.

E. acervulina (50%), *E. tenella* (40%) и *E. maxima* (10%) в дозе 100 тыс. спорулированных ооцист на голову. Группа 1(к) служила чистым контролем (здоровые цыплята), 2(кз) – зараженным. Петушкам опытной группы 3 с суточного возраста применяли бетаин в виде кормовой добавки «Бетакорм» из расчета 2 г/кг корма в течение 48 дней. Птица содержалась в клеточных батареях вивария ВНИВИП в аналогичных условиях. Петухов выращивали по традиционной для бройлерной птицы технологии с ограниченным кормлением (с первых суток). На 16-е сутки жизни цыплятам создали 8-часовой световой день [5]. За птицей осуществляли ежедневный контроль, и при возникновении заболевания фиксировали симптомы.

Пробы крови у цыплят брали в суточном возрасте, перед инва-

зией (на 38 сутки жизни) и через 5 и 10 дней после инвазии (на 44 и 49 сутки жизни). С целью оценки неспецифической резистентности исследовали течение заболевания, бактерицидную активность гранулоцитов крови (лизосомально-катионный тест, [7]), морфологический состав крови (гемоглобин, эритроциты, гематокрит, лейкоциты) с использованием гематологического анализатора DYMIND DF50.

Результаты исследований и их обсуждение. Спустя 2 суток от начала заражения у цыплят группы 2(кз) наблюдалась некоторая вялость и скученность, на 4 сутки – полужидкий помет, увеличение вялости и скученности, а на 5 сутки – диарея с примесью крови и кусочков слизистой оболочки кишечника. На 6-8 сутки диарея обильная. На 9-10 сутки у птицы данной группы отме-

чалось уменьшение вялости, скученности, диарея локальная с небольшой примесью крови и кусочков слизистой оболочки кишечника. На 15 сутки у петухов группы 2(кз) симптомы эймериоза не проявлялись. В течение 15 сут. наблюдений с начала инвазии поедаемость корма птицей была в норме, случаев ее падежа не отмечали.

На 12 сутки от начала заражения наблюдалось снижение живой массы у петухов (возраст 51 сут.) в группе 2(кз) на 5,7%, среднесуточного прироста живой массы – на 11,53%, и повышение конверсии корма по сравнению с чистой птицей группы 1(к) (табл. 1). Переболевание кокцидиозом отразилось на продуктивных показателях и в конце периода выращивания цыплят (72 сут.): в группе 2(кз) по сравнению с 1(к) живая масса была меньше на 14,70%, средне-



Таблица 3. Морфологический состав крови у петухов линии СМ7 при экспериментальном кокцидиозе в связи с применением бетаина (M±m, n=5)

Показатели	Возраст цыплят, сут.	Группа		
		1(к)	2(кз)	3
Гемоглобин, г/л	1	93,80±4,62	97,80±5,40	93,00±4,52
	38	144,80±4,84	148,60±5,46	143,80±4,84
	44	155,00±5,05	153,80±8,79	159,20±4,62
	49	161,80±3,73	156,40±4,07	181,20±2,75**/■■■
Эритроциты, 10 ¹² /л	1	2,09±0,08	2,14±0,10	2,10±0,08
	38	2,73±0,08	2,75±0,09	2,65±0,11
	44	2,91±1,10	2,83±0,17	2,93±0,09
	49	3,07±0,08	2,87±0,09	3,37±0,06**/■■
Гематокрит, %	1	28,90±1,14	30,00±1,35	29,06±1,19
	38	34,32±1,01	35,06±1,27	33,96±1,15
	44	35,56±1,19	35,64±1,94	37,00±0,82
	49	37,00±0,82	36,42±0,80	41,64±0,76**/■■
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	1	22,00±2,25	21,60±2,23	22,00±1,95
	38	37,22±2,24	36,44±2,56	37,24±2,71
	44	36,54±1,87	37,96±3,08	42,92±0,82**
	49	43,92±0,16	36,66±1,42***	47,30±1,28*/■■■

Различия с группой 1(к) (здоровые цыплята) достоверны при: *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001; различия с группой 2(кз) (зараженный контроль) достоверны при: ■■p<0,01; ■■■p<0,001.

суточный прирост – на 15,06%, конверсия корма выше на 18,05%.

Симптомы заболевания птицы эймериозом в группах 2(кз) и 3 проявились одновременно и были одинаковыми на протяжении первых 9 дней. Введение в рацион бетаина привело к снижению длительности течения заболевания в группе 3 на 2 дня и уменьшило потери живой массы к концу периода выращивания на 12,5% и конверсию корма по сравнению с птицей группы 2(кз).

У петухов группы 2(кз) установлено снижение бактерицидной активности гранулоцитов крови на 10,8-11,5% (p<0,01) по сравнению с чистым контролем 1(к) (табл. 2). Использование бетаина в виде кормовой добавки «Бетакорм» позволило улучшить неспецифическую резистентность у зараженной птицы группы 3. Это проявилось повышением по сравнению с группой 2(кз) бактерицидной активности гранулоцитов крови на 5 и 10 сутки инвазии соответственно в 1,24 и 1,28 раза, с достижением и даже превышением уровня здоровой птицы группы 1(к).

Экспериментальный кокцидиоз не оказал существенного влияния на картину красной крови у петухов группы 2(кз). У них наблюдалась лишь тенденция снижения содержания гемоглобина, эритроцитов, гематокрита (табл. 3). Вместе с тем, у птицы группы 3 на 10 сутки от начала заражения выявлено повышение количества лейкоцитов на 16,50% (p<0,001) по сравнению с группой 2(кз). Применение бетаина привело к достоверному повышению уровня гемоглобина, эритроцитов, гематокрита и лейкоцитов у птицы группы 3 не только по сравнению с инвазированной птицей группы 2(кз), но и здоровой – группы 1(к). Активизация гемопоэза обусловлена тем, что бетаин играет важную роль в синтезе цианкобаламина – витамина B₁₂ [8], и косвенно свидетельствует о повышении неспецифической резистентности организма цыплят.

Заключение. Инвазия петухов линии СМ7 полевым изолятом кокцидий, включающим смесь *E. acervulina* (50%), *E. tenella* (40%)

и *E. maxima* (10%), в дозе 100 тыс. спорулированных ооцист на голову вызвала клиническое проявление заболевания, сопровождающееся диареей, в том числе с примесью крови и частиц кишечника, угнетением, потерей прироста живой массы, ухудшением конверсии корма, снижением неспецифической резистентности.

Применение зараженной птицы бетаина в виде кормовой добавки «Бетакорм» в количестве 2 г/кг корма в течение 48 дней улучшило неспецифическую резистентность организма, что подтвердилось снижением длительности течения заболевания, конверсии корма, повышением живой массы, бактерицидной активности гранулоцитов крови, улучшением гемопоэза.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о благоприятном влиянии бетаина на рост и здоровье петухов линии СМ7 при кокцидиозе.

Исследование выполнено в рамках госзадания №1220314-00347-5.

Литература / References

1. Kettunen, H. Dietary betaine accumulates in the liver and intestinal tissue and stabilizes the intestinal epithelial structure in healthy and coccidian-infected broiler chicks / H. Kettunen, K. Tiihonen, S. Peuranen, M.T. Saari-nen, J.C. Remus // *Comp. Biochem. Physiol. A.* - 2001. - V. 130. - No 4. - P. 759-769. doi: 10.1016/s1095-6433(01)00410-x
2. Klasing, K.C. Dietary betaine increases intraepithelial lymphocytes in the duodenum of coccidia-infected chicks and increases functional properties of phagocytes / K.C. Klasing, K.L. Adler, J.L. Remus, C.C. Calvert // *J. Nutr.* - 2002. - V. 132. - No 8. - P. 2274-2282. doi: 10.1093/jn/132.8.2274
3. Amerah, A.M. Effect of coccidia challenge and natural betaine supplementation on performance, nutrient utilization, and intestinal lesion scores of broiler chickens fed suboptimal level of dietary methionine / A.M. Amerah, V. Ravindran // *Poult. Sci.* - 2015. - V. 94. - No 4. - P. 673-680. doi: 10.3382/ps/pev022
4. Koshchayev, A.G. Development of feed additives for poultry farming / A.G. Koshchayev, Yu.A. Lysenko, A.A. Nes-terenko, A.V. Luneva, A.N. Gneush // *Res. J. Pharm. Biol. Chem. Sci.* - 2019. - V. 10. - No 1. - P. 1567-1572.
5. 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. doi: 10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-33-36.
6. Ефимов, Д.Н. Руководство по работе с птицей мясного кросса «Смена 9» с аутосексной материнской ро-дительской формой / Д.Н. Ефимов, А.В. Егорова, Ж.В. Емануйлова [и др.]. - Под общ. ред. В.И. Фисинина и Д.Н. Ефимова. - Сергиев Посад, 2021. - 95 с.
7. Колабская, Л.С. Рекомендации по использованию новых методов оценки неспецифической резистент-ности организма разных видов птиц с целью прогнозирования заболеваний, контроля эффективности профилактических мероприятий / Л.С. Колабская, В.Д. Попова, В.Е. Пигаревский [и др.]. - Л., 1987. - С. 7-11.
8. Barak, A.J. Betaine, metabolic by-product or vital methylating agent? / A.J. Barak, D.J. Tuma // *Life Sci.* - 1983. - V. 32. - No 7. - P. 771-774. doi: 10.1016/0024-3205(83)90311-9

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 фарма-кологии и токсикологии; igmvvet@yandex.ru. **Симонова Е.А.:** научный сотрудник отдела протозоологии; vetsaneco.vnivip@yandex.ru.

Статья поступила в редакцию 02.08.2024; одобрена после рецензирования 23.08.2024; принята к публикации 12.09.2024.

Research article

Effects of Dietary Betaine on Growth and Non-Specific Resistibility in Roosters of Plymouth Rock Parental Line SM7 of Broiler Cross Smena-9 with Experimental Coccidiosis

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

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

Abstract. *Effects of dietary betaine (feed additive Betakorm, 2 g/kg of feed) on the course, symptoms of the disease, and parameters of non-specific resistibility in roosters of preparental Plymouth Rock line of broiler cross Smena-9 (SM7) with experimental eimeriosis induced by a mixed field isolate of *E. acervulina* (50%), *E. tenella* (40%) and *E. maxima* (10%) at 39 days of age by the oral dose 105 of sporulated oocysts per bird were studied. It was found that in the infected treatment fed the additive since 1 to 49 days of age the duration of the disease and feed conversion ratio were lower in compare to the infected control treatment while live bodyweight and growth rate were higher; bactericidal activity of blood granulocytes, the levels of erythrocytes, hemoglobin, hematocrit and*





leukocytes in blood in this treatment were significantly higher in compare to infected and even non-infected control treatments. It was concluded that betaine supplementation of diets for SM7 roosters with experimental coccidiosis partially compensated for the disease-induced productivity losses and significantly increased the parameters related to the non-specific immunity.

Keywords: roosters of the SM7 line of cross Smena-9, betaine, coccidiosis (eimeriosis), live bodyweight, non-specific resistibility.

For Citation: Ryabtsev P.S., Ilyin G.M., Simonova E.A. (2024) Effects of dietary betaine on growth and non-specific resistibility in roosters of Plymouth Rock preparental line SM7 of broiler cross Smena-9 with experimental coccidiosis. *Ptitsevodstvo*, 73(10): 76-80. (in Russ.)

doi: 10.33845/0033-3239-2024-73-10-76-80

(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. **Simonova E.A.:** Research Officer, Dept. of Protozoology; vetsaneco.vnivip@yandex.ru. Submitted 02.08.2024; revised 23.08.2024; accepted 12.09.2024.

© Рябцев П.С., Ильин Г.М., Симонова Е.А., 2024