

ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКАЯ РЕАКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НАТУРАЛЬНОЙ ФОРМЫ ТОКОФЕРОЛОВ

Сандул Павел Анатольевич,

старший преподаватель, УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь,

Соболев Дмитрий Тенгизович,

доцент, кандидат биологических наук, доцент УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

IMMUNOBIOLOGICAL REACTIVITY OF BROILER CHICKENS WHEN USING THE NATURAL FORM OF TOCOPHEROLS

Pavel Anatolyevich Sandul,

senior lecturer, Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus,

Sobolev Dmitry Tengizovich,

candidate of biological sciences, associate professor, Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

Аннотация. В статье приводятся результаты исследований о влиянии натуральной добавки токоферолов на иммунобиологические показатели у бройлеров. Установлено повышение количества лимфоцитов, общего белка и увеличение титра антител против болезни Ньюкасла с $5,4 \pm 0,2 \log_2$ до $6,6 \pm 0,2 \log_2$.

Summary. The article presents the results of studies on the effect of natural tocopherols supplement on immunobiological parameters in broiler chickens. It was found increasing the number of lymphocytes, total protein and titer of antibodies against Newcastle disease with $5,4 \pm 0,2 \log_2$ before $6,6 \pm 0,2 \log_2$.

Ключевые слова: антиоксиданты, токоферолы, антитела, иммунитет, бройлеры.

Key words: antioxidants, tocopherols, antibodies, immunity, broilers.

Введение. Птицеводство является примером интенсификации ведения хозяйства, технического оснащения, механизации и автоматизации технологических процессов, а также здесь наблюдается быстрая оборачиваемость средств и высокая рентабельность предприятий. По окупаемости затрат оно занимает лидирующее место среди других направлений сельского хозяйства, производящих мясную продукцию [1, 2, 5, 6].

Бройлерное производство является очень чувствительным по отношению к балансу в рационе всех необходимых факторов питания, в том числе витаминов и микроэлементов. При этом, за период выращивания бройлеры испытывают высокую антигенную нагрузку, как за счет окружающего их микробного фона, так и вследствие интенсивной схемы иммунизации [1, 2, 4, 6, 7, 9, 12–18].

Для повышения интенсивности роста, продуктивности и снижения заболеваемости цыплят широко используются различные комбинации кормовых добавок.

Известно, что в ряду наиболее дефицитных для птиц витаминов-антиоксидантов, помимо биофлавоноидов находятся и токоферолы. Среди огромного ассортимента антиоксидантов особое место занимают природные, которые обладают целым рядом преимуществ и не уступают синтетическим по своей химической активности. Они в целом менее токсичны, более функциональны и стабильны, характеризуются большей направленностью действия. При этом, влияние токоферолов на иммунобиологическую реактивность цыплят против вирусных болезней почти не изучено [3–11].

Целью наших исследований явилось определить влияние натуральной формы токоферолов на показатели иммунобиологической реактивности цыплят-бройлеров.

Объектом исследований служили цыплята-бройлеры, кровь и ее сыворотка.

Материал и методика исследований. В условиях клиники кафедры внутренних незаразных болезней животных УО ВГАВМ нами проводился научно-клинический опыт, для чего использовали цыплят-бройлеров кросса «Кобб 500» 7-дневного возраста в количестве 50 голов, разделенных на 2 группы по 25 цыплят в каждой. Цыплята всех групп находились в одинаковых условиях микроклимата. Контрольная группа птиц получала основной рацион (ОР) (с 7-го по 21-й день – ПК-5Б, с 21-го по 40-й день – ПК-6Б и с 40-го по 47-й день – ПК-6Б-финиш). Комбикорм для кормления птицы закупали в ЗАО «Экомол». 1 тонна комбикорма марок ПК-5Б и ПК-6Б содержит, соответственно, 20 и 30 г синтетического витамина Е. Опытной группе цыплят в дополнение к ОР скармливали натуральный концентрат витаминов группы Е из рапсового масла в дозе 0,06% к массе комбикорма (что соответствует 18+6 г токоферолов на 1 т корма). Концентрат токоферолов вводили в корм непосредственно перед его раздачей, путем смешивания («вручную»): вначале с небольшим объемом комбикорма, а затем с остальным его количеством.

В условиях ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский» проводились исследования, направленные на изучение влияния концентрата витаминов группы Е из рапсового масла на напряженность специфического поствакцинального иммунитета у птицы против болезни Ньюкасла. С этой целью цыплятам, содержащимся в моноблоке № 13 (опытная группа) в дополнение к основному рациону скармливали концентрат токоферолов из расчета: в возрасте 1–7 суток – 0,03% от массы комбикорма, 8 – 31 суток – 0,06%, 32 – до убоя – 0,06% от массы корма. Цыплята-бройлеры моноблока №11 (контрольная группа) получали обычный рацион. Согласно программе вакцинации бройлеров специфическая профилактика Ньюкаслской болезни проводилась в 1-дневном возрасте путем аэрозольной вакцинации (спрей-метод) с применением лиофилизированной вакцины «Севак Витапест Л» апатогенный энтеротропный штамм НБ – Phyl.LMV.42. Ревакцинация осуществлялась в 21-дневном возрасте бройлеров с использованием живой вакцины «Севак Нью Л» штамм НБ «Ла-Сота» (производство «Сева Санте Анималь») путем выпаивания с водой. Кровь получали путем декапитации цыплят. Мазки крови готовили на чистых обезжиренных предметных стеклах и фиксировали в метаноле. Получение сыворотки крови и определение общего белка осуществляли с помощью стандартных наборов реактивов колориметрическим методом с биуретовым реактивом. Биометрическую обработку цифрового материала проводили с помощью программного средства Microsoft Excel. Для выражения достоверности использовали среднюю арифметическую и стандартную ошибку средней арифметической ($\bar{X} \pm m$), уровни значимости критерия достоверности, которые выражали – * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$.

Результаты и их обсуждение. Для мониторинга в условиях птицефабрики иммунного статуса птицы, вакцинированной в суточном возрасте против болезни Нью-

касла, на 20-й день проводили отбор и исследование сыворотки крови цыплят количеством 25 проб от каждой группы в реакции задержки гемагглютинации (РЗГА).

Таблица 1 – Результаты серологических исследований на напряженность иммунитета у цыплят к болезни Ньюкасла

Группы птиц	Количество проб	Реагировало в титрах, голов								
		1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	1:256	1:512
В 20-дневном возрасте										
Опыт	25	-	-		11	14	-	-	-	-
Контроль	25	-	-	15	10	-	-	-	-	-
В 42-дневном возрасте										
Опыт	25	-	-	-	-	3	8	10	4	-
Контроль	25	-	-	-	5	8	8	4	-	-

Данные таблицы 1 свидетельствуют, что у цыплят, вакцинированных в суточном возрасте, к 20-му дню жизни специфические противовирусные антитела реагировали в титрах 1:16 – 1:32 (опытная группа) и 1:8 – 1:16 (контроль). В среднем по опытной группе это составило $4,6 \pm 0,1 \log_2$, тогда как в контроле – $3,4 \pm 0,1 \log_2$ (таблица 2).

Таблица 2 – Средние геометрические титры антител в сыворотках крови вакцинированных цыплят и их логарифмические выражения

Группы птиц	Отрицательный логарифм среднего геометрического титра антител с основанием 2	Среднегеометрический титр антител
В 20-дневном возрасте		
Опыт	$4,56 \pm 0,1 \log_2$	1:24,2
Контроль	$3,4 \pm 0,1 \log_2$	1:10,6
В 42-дневном возрасте		
Опыт	$6,6 \pm 0,2 \log_2$	1:97
Контроль	$5,44 \pm 0,2 \log_2$	1:42

Среднегеометрические титры антигемагглютининов соответствовали 1:24,2 в опыте и 1:10,6 в контроле (таблица 2). Таким образом, напряженность иммунитета у цыплят в опытном моноблоке была на более высоком уровне.

К 42 дню результаты исследования проб сывороток в РЗГА были следующие (таблица 1): у опытных цыплят во всех 25 исследованных пробах обнаруживали в титрах 1:32 и выше, причем, большинство проб обнаруживали титр 1:128. В контрольной группе проб с разведением 1:32 и выше оказалось лишь 20, остальные 5 проб прореагировали в титре 1:16. Максимальное разведение прореагировавшей сыворотки среди опытных птиц составило 1:256 (прореагировало 4 пробы), тогда как в контроле – 1:128 (4 пробы) (таблица 1). Среднегеометрические титры антител в эти сроки (таблица 2) составили $6,6 \pm 0,2 \log_2$ и $5,4 \pm 0,2 \log_2$, то есть 1:97 и 1:42 в опыте и контроле, соответственно.

В таблице 3 представлены данные о количестве лейкоцитов у цыплят-бройлеров.

Таблица 3 – Динамика содержания лейкоцитов у цыплят-бройлеров

Группы	Сроки исследований: возраст цыплят, сутки				
	7	14	24	37	47
Содержание лейкоцитов, $\times 10^9$ /л					
Опыт	22,5 \pm 0,73	31,8 \pm 0,61	34,9 \pm 0,53**	42,3 \pm 0,93**	44,0 \pm 0,58**
Контроль	22,8 \pm 1,34	32,4 \pm 1,04	28,8 \pm 1,52	35,1 \pm 1,00	37,8 \pm 0,34
Содержание лимфоцитов, %					
Опыт	36,8 \pm 0,63	45,0 \pm 1,47	65,5 \pm 0,65	66,0 \pm 1,24	68,0 \pm 0,58
Контроль	38,0 \pm 0,41	45,0 \pm 1,47	58,0 \pm 1,47	60,0 \pm 1,12	62,0 \pm 2,48
p	p>0,05	p>0,05	p<0,01	p>0,05	p<0,001

Примечание: *p \leq 0,05; **p \leq 0,01; ***p \leq 0,001 (уровни значимости для критерия достоверности)

Согласно данным таблицы 3, у цыплят опытной группы под влиянием натуральной добавки токоферолов количество лейкоцитов закономерно увеличивалось на протяжении всего опыта. В сравнении с контрольной группой достоверное увеличение показателя наблюдалось с 24 дня жизни и далее продолжалось до конца эксперимента. При этом у птиц контрольной группы в этом возрасте содержание лейкоцитов уменьшается по отношению к предыдущему сроку исследований на $3,6 \times 10^9$ /л, но остается в пределах нормы. В последующем содержание лейкоцитов в данной группе постепенно увеличивается. Однако и на 37-й день жизни, и в 47-дневном возрасте (к концу откорма) их количество достоверно ниже, чем у бройлеров опытной группы, получавших концентрат токоферолов.

К 2-х недельному возрасту у цыплят возрастает доля лимфоцитов – до 45,5%. В этот срок исследования между группами достоверных различий в лейкограмме не выявлено. В 24-дневном возрасте преобладающими клетками в периферической крови становятся лимфоциты, что характерно для крови взрослых птиц. Наибольший процент лимфоциты занимают в крови у птиц, которым применяли концентрат токоферолов – 65,5 \pm 0,65%. В контрольной группе у бройлеров процент лимфоцитов в лейкоцитарной формуле составил 58,0 \pm 1,47%, что на 7,5% выше (p<0,01). К концу откорма процентное содержание лимфоцитов в крови увеличивается у всех цыплят, по сравнению с предыдущим сроком исследования. При этом более высоким снова остается у бройлеров опытной группы – 68,0 \pm 0,58% (p<0,01).

Перестройка органов иммунной системы цыплят на продукцию иммуноглобулинов для более эффективного иммунного ответа обычно сопровождается изменениями со стороны общего белка. Поэтому данный показатель нами изучался и анализировался (таблица 4).

Таблица 4 – Динамика концентрации общего белка в сыворотке крови у цыплят, г/л

Группы	Сроки исследований: возраст цыплят, сутки				
	7	14	24	37	47
Опыт	24,7 \pm 0,35	32,8 \pm 0,84**	31,2 \pm 0,45***	42,4 \pm 2,07***	44,4 \pm 1,38
Контроль	24,8 \pm 0,96	29,4 \pm 0,55	27,8 \pm 0,84	35,8 \pm 0,84	42,9 \pm 2,19
p	p>0,05	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p>0,05

Примечание: *p \leq 0,05; **p \leq 0,01; ***p \leq 0,001 (уровни значимости для критерия достоверности)

При анализе динамики общего белка (таблица 4) установлено, что у цыплят в опытной группе под влиянием витаминных добавок количество белка увеличивалось по сравнению с данным показателем в контроле: по отношению к 1-й группе (контроль) увеличение показателя в 14-й день опыта составило 11,6% ($p < 0,001$), на 24-й день – 12,3% ($p < 0,001$) и на 37-й день – 18,4% ($p < 0,001$). Что касается возрастной динамики показателя, то в середине откорма (24-дневные птицы) количество общего белка снизилось у всех цыплят, что, по-видимому, связано со вторым возрастным иммунодефицитом, который наблюдается у птицы на 12-28 дни жизни. К концу откорма, содержание общего белка в сыворотке крови у птицы всех групп достоверно не различалось.

Заключение (выводы). Применение при откорме цыплят-бройлеров в качестве добавки к основному рациону природного источника витаминов группы Е из рапсового масла из расчета 0,06% к массе корма (около 18 г/т комбикорма) оказывает активирующее влияние на иммунную реактивность цыплят, увеличивая количество лейкоцитов за счет лимфоцитов, оказывает стимулирующее действие на формирование специфического иммунитета против болезни Ньюкасла, повышая его напряженность, т.к. большинство проб сыворотки крови у цыплят опытной группы обнаруживали титр противовирусных антител в разведении 1:128, а среднегеометрические титры антител составили $6,6 \pm 0,2 \log_2$ (1:97) против $5,4 \pm 0,2 \log_2$ (1:42) в контроле.

Биохимическим исследованием было установлено, что применение бройлерам натуральной добавки витаминов группы Е приводит к повышению концентрации общего белка в сыворотке крови до 18,4% по сравнению с контролем, что свидетельствует об усилении белкового обмена, что способствует повышению белоксинтетических возможностей организма птиц для производства иммуноглобулинов и иммунного реагирования.

Список литературы

1. Готовский Д.Г., Соболев Д.Т., Гиско В.Н. Показатели белкового обмена ремонтного молодняка кур при его выращивании в условиях с различным микробным загрязнением воздуха // Ветеринарный журнал Беларуси. 2018. № 2 (9). С. 6–8.
2. Иванов В.Н., Соболева В.Ф., Сандул П.А. Продуктивные качества кур-несушек и цыплят бройлеров при применении мультикислотного комплекса // Ветеринарный журнал Беларуси. 2020. № 1 (12). С. 37–40.
3. Медведский В.А., Соболев Д.Т., Мазоло Н.В. Кормление и содержание собак, кошек, зоопарковых животных и птиц: учеб. пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности “Ветеринарная медицина”. Мн.: ИВЦ Минфина, 2014. 239 с.
4. Минченко В.Н., Донских П.П., Бас Е.С. Влияние биологически активных веществ на морфофункциональные показатели цыплят-бройлеров // Агроконсультант. 2017. № 6. С. 17–24.
5. Минченко В.Н., Донских П.П., Бас Е.С. Морфофункциональные показатели цыплят-бройлеров при включении в рацион диоксида кремния и биофлавоноида // Актуальные проблемы биотехнологии и ветеринарной медицины: материалы междунар. науч.-практ. конф., Иркутск, 14-15 декабря 2017 г. Иркутск: Иркутский ГАУ им. А.А. Ежевского., 2017. С. 135–142.
6. Резервы повышения эффективности производства пищевых яиц в условиях промышленного птицеводства / М.В. Базылев и др. // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. 2012. Т. 48, вып. 1. С. 214–218.
7. Сандул П.А., Соболев Д.Т. Активность индикаторных ферментов у цыплят-бройлеров при применении препаратов, содержащих витамин Е // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. 2016. Т. 52, вып. 3. С. 83–86.
8. Сандул П.А., Соболев Д.Т. Антиоксидантный эффект токоферолов и L-карнитина у

цыплят-бройлеров // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. 2017. Т. 53, вып. 2. С. 129-132.

9. Сандул П.А., Соболев Д.Т., Логунов А.В. Метаболический статус цыплят-бройлеров на фоне использования органических кислот // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. 2019. Т. 55, вып. 1. С. 156–159.

10. Сандул П.А., Соболев Д.Т. Состояние белкового и липидного обменов у цыплят-бройлеров при применении препаратов, содержащих витамин Е // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. 2016. Т. 52, вып. 2. С. 78–81.

11. Сандул П.А., Соболев Д.Т., Горидовец Е.В. Уровень токоферолов и витамина А в сыворотке крови цыплят-бройлеров на фоне использования препарата, содержащего L-карнитин и альфа-токоферол // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. 2019. Т. 55, вып. 1. С. 81–85.

12. Соболев Д.Т., Елисейкин Д.В. Динамика индикаторных ферментов сыворотки крови, поджелудочной железы и печени ремонтного молодняка кур, вакцинированного против инфекционного ларинготрахеита // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. 2008. Т. 44, вып. 2, ч. 2. С. 142–147.

13. Особенности липидного обмена ремонтного молодняка кур, вакцинированных против ИБК / Д. Т. Соболев и др. // Птицеводство Беларуси. 2003. № 3. С. 9-11.

14. Особенности липидного обмена ремонтного молодняка кур, вакцинированного против ИЛТ / Д. Т. Соболев и др. // Птицеводство Беларуси. 2004. № 3. С. 16–21.

15. Соболев, Д. Т. Ферментный спектр поджелудочной железы, печени и сыворотки крови ремонтного молодняка кур, вакцинированного против болезни Ньюкасла // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. Витебск, 2010. Т. 46, вып. 1, ч. 2. С. 215–219.

16. Эффективность замены соевого шрота люпином в комбикормах для цыплят-бройлеров / Г.Г. Нуриев, С.И. Шепелев, И.В. Малякко, Е.С. Боровик, А.Н. Гулаков // Зоотехния. 2021. № 4. С. 12-17.

17. Горшкова Е.В. Морфометрическая характеристика мышечного отдела желудка кур кросса Иза-браун // Вестник Брянской ГСХА. 2017. № 1 (59). С. 3-7.

18. Горшкова Е.В. Динамика макрометрических показателей мышечного отдела желудка цыплят-бройлеров при введении в рацион БАД // Вестник Брянской ГСХА. 2019. № 2 (72). С. 55-60.