

**ДИНАМИКА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ИММУННАЯ РЕАКТИВНОСТЬ У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ТОКОФЕРОЛСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ****Сандул П.А., Соболев Д.Т.**

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

*Применение бройлерам концентрата витаминов E и F из рапсового масла усиливает клеточные и гуморальные факторы неспецифического иммунитета, что проявляется повышением количества лейкоцитов, возрастанием фагоцитарной активности и индекса псевдозозинофилов, бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови до 19,19 % и 96,43 % соответственно. Титр специфических антител против ньюкаслской болезни обнаруживали в разведении 1:128 и 1:256, а их среднегеометрические титры составили  $6,6 \pm 0,2 \log_2 (1:97)$  против  $5,4 \pm 0,2 \log_2 (1:42)$  в контроле. **Ключевые слова:** концентрат витаминов E и F из рапсового масла, токоферолы, гепатоз, иммунитет, антитела.*

**DYNAMICS OF HEMATOLOGICAL PARAMETERS AND IMMUNE REACTIVITY IN BROILER CHICKENS AGAINST WHEN USING TOCOPHEROL-CONTAINING DRUGS****Sandul P.A., Sobolev D.T.**

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

*The use of vitamin E and F concentrate from rapeseed oil to broilers enhances cellular and humoral factors of nonspecific immunity, which is manifested by an increase in the number of leukocytes, an increase in phagocytic activity and the pseudoeosinophil index, bactericidal and lysozyme activity of blood serum to 19,19 % and 96,43 %, respectively. The titer of specific antibodies against Newcastle disease was found in dilutions of 1:128 and 1:256, and their mean geometric titers were  $6,6 \pm 0,2 \log_2 (1:97)$  versus  $5,4 \pm 0,2 \log_2 (1:42)$  in the control. **Keywords:** concentrate of vitamins E and F from rapeseed oil, tocopherols, hepatitis, immunity, antibodies.*

**Введение.** В условиях промышленного птицеводства распространены незаразные болезни, таких как токсическая дистрофия печени, очень высокая и зависит в том числе и от качества кормления. В развитии токсической дистрофии печени птиц важную роль играет окислительный стресс в результате чего организм птицы, в особенности печень, испытывает токсическую нагрузку. Постоянная недостаточность тех или иных питательных веществ, повышенная микробная и вакцинальная нагрузка отрицательно сказывается на иммунной системе и приводит к повышению восприимчивости птицы к инфекционным болезням [3, 9-12].

Известно, что соотношение в рационе жирных кислот  $\omega$ -3 к  $\omega$ -6 ряда определяет тип и скорость образования эйкозапентаеновой кислоты в лейкоцитах и других клетках, что в конечном итоге участвует в модуляции иммунных реакций. Часть линолевой кислоты из рациона до присоединения к клеточной мембране подвергается превращению в арахидоновую кислоту, из которой синтезируются эйкозаноиды, участвующие в иммунных реакциях [2, 4, 8, 9]. Для коррекции метаболизма у птицы предлагаются различные препараты и кормовые добавки, восполняющие рационы по ряду необходимых веществ, повышающие иммунную реактивность, снижающие воздействие отрицательных факторов окружающей среды, способствующие повышению количественных и улучшению качественных показателей продуктивности. В этом отношении перспективными являются токоферолсодержащие препараты [4-6, 8, 10, 11].

Целью наших исследований явилось определить влияние токоферолсодержащих препаратов на неспецифические и специфические показатели иммунной реактивности цыплят-бройлеров.

**Материалы и методы исследований.** В условиях клиники кафедры внутренних незаразных болезней животных УО ВГАВМ нами проводился научно-клинический опыт с использованием бройлеров кросса «Кобб 500» 7-дневного возраста в количестве 75 голов, разделенных на 3 группы по 25 цыплят в каждой. Все цыплята находились в одинаковых условиях микроклимата. Контрольная группа получала только 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 закупали в ЗАО «Экомол». 1 тонна комбикорма марок ПК-5Б и ПК-6Б содержит, соответственно, 20 и 30 г синтетического витамина E. Бройлерам 1-й опытной группы в дополнение к ОР скармливали 25 %-ный раствор витамина E (токоферол ацетат) в дозе 20 г на 1 тонну корма. Цыплятам 2-й опытной группы в дополнение к ОР скармливали концентрат витаминов группы E из рапсового масла в дозе 0,06 % по массе комбикорма (что соответствует  $18 \pm 6$  г токоферолов на 1 т корма). За всей птицей в течение эксперимента вели наблюдение, контролировали аппетит, определяли клинический статус, еженедельно взвешивали.

В условиях ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский» проводились серологические исследования для изучения влияния концентрата витаминов группы E из рапсового масла на напряженность специфического поствакцинального иммунитета у птиц против болезни Ньюкасла. С этой целью цыплятам опытной группы из моноблока № 13 в дополнение к ОР скармливали концентрат токоферолов из расчета: 0,03 % от массы комбикорма – в возрасте 1-7 суток; 0,06 % от массы комбикорма – в возрасте 8 - 31 суток и далее от 32 суток до убоя в такой же дозе. Контрольные цыплята из моно-

блока №11 получали обычный рацион. Согласно программе вакцинации бройлеров специфическая профилактика болезни Ньюкасла проводилась в 1-дневном возрасте путем аэрозольной вакцинации (спрей-метод) с применением лиофилизированной вакцины «Севак Витапест Л», апатогенный энтеротропный штамм вируса болезни Ньюкасла – Phy.LMV.42. Ревакцинация осуществлялась в 21-дневном возрасте с использованием живой вакцины «Севак Нью Л» штамм вируса болезни Ньюкасла «Ла-Сота» (производство «Сева Санте Анималь») путем выпаивания ее с водой. На 20-й день у цыплят проводили отбор и исследование сыворотки крови на предмет наличия антигемагглютининов в реакции задержки геагглютинации (РЗГА) количеством 25 проб от каждой группы. Кровь получали путем декапитации птицы до 15-дневного возраста, у старшего возраста – из крыловой вены. Мазки крови фиксировали в метаноле. Фагоцитарную реакцию псевдозоинофилов выражали показателями: фагоцитарная активность (ФА), или процент фагоцитоза (ПФ), фагоцитарный индекс (ФИ) и фагоцитарное число (ФЧ), а также бактерицидная (БАСК) и лизоцимная (ЛАСК) активность сыворотки крови [7].

Биометрическую обработку цифровых данных проводили с помощью программного средства Microsoft Excel. Для выражения достоверности использовали среднюю арифметическую и ее стандартную ошибку ( $\bar{X} \pm m$ ), уровни значимости критерия достоверности выражали – \* $p \leq 0,05$ ; \*\* $p \leq 0,01$ ; \*\*\* $p \leq 0,001$  [1].

**Результаты исследований.** Данные по морфологическому составу крови бройлеров представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Динамика содержания клеток крови у цыплят-бройлеров, ( $\bar{X} \pm m$ )**

Группы	Сроки исследований: возраст цыплят, сутки				
	7	14	24	37	47
	эритроциты, $\times 10^{12}/л$				
Контроль	2,8 $\pm$ 0,09	2,9 $\pm$ 0,07	2,8 $\pm$ 0,06	3,1 $\pm$ 0,04	2,9 $\pm$ 0,04
1	2,9 $\pm$ 0,06	2,9 $\pm$ 0,08	3,2 $\pm$ 0,06**	3,3 $\pm$ 0,09*	3,2 $\pm$ 0,09**
2	2,8 $\pm$ 0,07	3,2 $\pm$ 0,07**	3,3 $\pm$ 0,07***	3,6 $\pm$ 0,05**	3,5 $\pm$ 0,09***
	гемоглобин, г/л				
Контроль	92,0 $\pm$ 2,04	97,3 $\pm$ 0,48	106,8 $\pm$ 3,04	95,8 $\pm$ 2,01	96,5 $\pm$ 2,18
1	91,3 $\pm$ 1,65	96,3 $\pm$ 1,31	97,8 $\pm$ 2,72*	98,3 $\pm$ 1,12	95,0 $\pm$ 2,38
2	91,0 $\pm$ 2,80	96,5 $\pm$ 2,18	98,3 $\pm$ 0,85**	91,0 $\pm$ 0,41*	93,0 $\pm$ 2,80
	лейкоциты, $\times 10^9/л$				
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
1	22,9 $\pm$ 0,7	31,9 $\pm$ 0,99	29,4 $\pm$ 1,31	38,0 $\pm$ 0,38**	38,2 $\pm$ 0,67
2	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***
	тромбоциты, $\times 10^9/л$				
Контроль	12,3 $\pm$ 0,63	54,8 $\pm$ 2,69	39,0 $\pm$ 2,27	42,5 $\pm$ 1,71	49,0 $\pm$ 2,48
1	11,8 $\pm$ 0,63	52,5 $\pm$ 1,71	47,0 $\pm$ 0,71***	48,3 $\pm$ 5,33	53,3 $\pm$ 2,69
2	12,0 $\pm$ 0,7	56,0 $\pm$ 1,78	54,0 $\pm$ 2,45**	57,5 $\pm$ 3,40***	60,5 $\pm$ 1,32***

Примечания: \* -  $p \leq 0,05$ ; \*\* -  $p \leq 0,01$ ; \*\*\* -  $p \leq 0,001$  (уровни значимости для критерия достоверности).

Результаты морфологического исследования крови (таблица 1) показывают, что, начиная с 24-го дня в контрольные сроки исследований, количество эритроцитов в крови у цыплят 2-й опытной группы было на 17,86, 16,13 и 20,69 % достоверно выше, чем в контроле. Аналогичная динамика отмечалась со стороны содержания тромбоцитов. Количество лейкоцитов у цыплят данной группы в сравнении с контрольной группой и 1-й опытной, начиная с 24 дня жизни до окончания эксперимента, повышалось и было на 21,18 % выше показателей контрольной группы. К 47-му дню число лейкоцитов составило 44,0 $\pm$ 0,58  $\times 10^9/л$ , что выше, чем в контроле, и 1-й опытной группе, на 16,40 % и 15,18 % соответственно.

В таблице 2 отображены данные по показателям неспецифической иммунной реактивности у цыплят-бройлеров.

**Таблица 2 – Динамика неспецифических показателей клеточного и гуморального иммунитета в крови у цыплят-бройлеров, ( $\bar{X} \pm m$ )**

Группы	Сроки исследований: возраст цыплят, сутки				
	7	14	24	37	47
	фагоцитарная активность псевдозоинофилов, %				
Контроль	66,00 $\pm$ 1,83	65,00 $\pm$ 1,91	55,00 $\pm$ 2,88	57,00 $\pm$ 1,73	62,00 $\pm$ 1,91
1	65,50 $\pm$ 1,89	66,00 $\pm$ 0,81	60,00 $\pm$ 0,82	61,00 $\pm$ 0,82*	63,50 $\pm$ 1,5
2	65,50 $\pm$ 2,63	65,00 $\pm$ 1,29	63,00 $\pm$ 0,82**	64,00 $\pm$ 2,16***	66,50 $\pm$ 2,63*
	фагоцитарный индекс, ед.				
Контроль	1,52 $\pm$ 0,03	1,78 $\pm$ 0,01	1,46 $\pm$ 0,03	1,50 $\pm$ 0,03	1,52 $\pm$ 0,02
1	1,56 $\pm$ 0,06	1,80 $\pm$ 0,01	1,54 $\pm$ 0,03	1,56 $\pm$ 0,02	1,58 $\pm$ 0,03
2	1,58 $\pm$ 0,03	1,78 $\pm$ 0,02	1,62 $\pm$ 0,04**	1,66 $\pm$ 0,03***	1,66 $\pm$ 0,02***

Группа	фагоцитарное число, ед.				
	7	14	24	37	47
Контроль	2,31±0,04	2,75±0,08	2,67±0,12	2,64±0,11	2,46±0,10
1	2,38±0,09	2,73±0,04	2,70±0,09	2,56±0,05	2,52±0,07
2	2,42±0,12	2,75±0,08	2,57±0,08	2,60±0,06	2,54±0,07
БАСК у цыплят-бройлеров, %					
Контроль	25,35±1,24	27,28±0,63	24,95±1,80	26,05±1,02	28,35±1,24
1	25,58±1,07	27,95±1,80	25,88±0,86	26,73±1,01	28,85±1,53
2	25,05±1,02	28,88±0,86	29,05±0,66*	31,05±1,02**	31,90±0,50**
ЛАСК у цыплят-бройлеров, %					
Контроль	22,13±0,66	28,50±0,65	19,50±0,35	14,00±1,87	18,00±1,87
1	22,25±1,55	27,88±0,88	22,00±0,54***	20,50±1,26**	22,00±0,57*
2	22,13±0,66	30,75±0,25*	26,80±1,31***	27,50±1,94***	29,50±0,35***

Примечания: \* -  $p \leq 0,05$ ; \*\* -  $p \leq 0,01$ ; \*\*\* -  $p \leq 0,001$  (уровни значимости для критерия достоверности).

Результаты исследований (таблица 2) показали, что на 24-е сутки жизни, по сравнению с предыдущим исследованием, такие показатели, как ФА, а также ФИ и ФЧ у птиц контрольной и 1-й опытной групп, снижались. У бройлеров 2-й опытной группы в сравнении с контролем достоверное увеличение ФА наблюдали на 24-й, 37-й и 47-й дни жизни на 8,00 %, 7,00 %, 4,50 % соответственно. Возрастание ФИ установлено на 24-й, 37-й и 47-й дни жизни на 10,96, 10,67 и 9,21%. Анализ гуморальных факторов защиты организма цыплят свидетельствует о том, что в начале исследований по уровню БАСК и ЛАСК достоверных отличий между группами не установлено (таблица 2). В 24-, 37-дневном возрасте и к концу откорма БАСК у бройлеров 2-й опытной группы была выше на 16,43, 19,19 и 12,52 % ( $p \leq 0,05$  и  $p \leq 0,01$ ). Увеличение ЛАСК происходило с 14 дней жизни и до конца опыта, при этом, в сравнении с контролем наиболее существенное повышение было на 37-е и 47-е сутки (96,43 и 63,89 %).

Результаты серологических исследований на напряженность иммунитета у цыплят к болезни Ньюкасла представлены в таблицах 3 и 4. В таблице 3 представлены титры специфических антител к вирусу болезни Ньюкасла.

**Таблица 3 – Титры специфических антител к возбудителю болезни Ньюкасла в сыворотке крови у цыплят-бройлеров**

Группы птиц	Число 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										
Контроль	25	-	-	15	10	-	-	-	-	-
Опыт	25	-	-	-	11	14	-	-	-	-
в 42-дневном возрасте										
Контроль	25	-	-	-	5	8	8	4	-	-
Опыт	25	-	-	-	-	3	8	10	4	-

Данные таблицы 3 свидетельствуют, что к 20-му дню жизни специфические антитела реагировали с антигеном в титрах 1:16 – 1:32 (опытная группа) и 1:8 – 1:16 (контроль). После ревакцинации к 42-му дню результаты исследования проб сывороток в РЗГА были следующие: у опытных цыплят во всех 25 исследованных пробах антитела в большинстве проб сыворотки обнаруживали в титрах 1:128 и 1:256. В контроле 5 проб прореагировали в титре 1:16, а большинство проб – с разведением 1:32 и 1:64. В таблице 4 показаны среднегеометрические титры антител и их отрицательные логарифмы.

**Таблица 4 – Логарифмические выражения среднегеометрических титров антител в сыворотках крови вакцинированных цыплят**

Группы птиц	Отрицательный логарифм среднего геометрического титра антител с основанием 2	Среднегеометрический титр антител
В 20-дневном возрасте		
Контроль	3,4±0,1 log <sub>2</sub>	1:10,6
Опыт	4,56±0,1 log <sub>2</sub>	1:24,2
В 42-дневном возрасте		
Контроль	5,44±0,2 log <sub>2</sub>	1:42
Опыт	6,60±0,2 log <sub>2</sub>	1:97

Логарифмические выражения титров антител в сыворотках крови по опытной группе в возрасте 20 дней (таблица 4) составили 4,56±0,1 log<sub>2</sub>, тогда как в контроле – 3,4±0,1 log<sub>2</sub>, титры антигеммагглютининов в эти сроки соответствовали 1:24,2 в опыте и 1:10,6 – в контроле; в возрасте 42 дня

они находились на уровне  $6,60 \pm 0,2 \log_2$  и  $5,44 \pm 0,2$ , что соответствовало титру антител 1:97 (опытная группа) и 1:42 (контрольная группа).

**Заключение.** Применение с кормом концентрата витаминов Е и F из рапсового масла у цыплят-бройлеров в сравнении с контрольной группой сопровождается повышением содержания эритроцитов на 16,13-20,69 % и тромбоцитов - на 23,47-38,46 %, а также усиливает клеточные и гуморальные факторы неспецифического иммунитета, что проявляется повышением в физиологических пределах количества лейкоцитов с 24-го дня жизни и до конца опыта на 16,40-21,18 % ( $p < 0,01$ ) по сравнению с контролем и усилением фагоцитарной активности псевдоэозинофилов на 4,50-8,00 % и фагоцитарного индекса на 9,21-10,96 %, возрастанием бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови до 19,19 % и 96,43 % соответственно.

В производственных опытах у цыплят, получавших с кормом концентрат витаминов Е и F из рапсового масла, титр специфических противовирусных антител против ньюкаслской болезни обнаруживали в разведении 1:128 и 1:256, а среднегеометрические титры антител составили  $6,6 \pm 0,2 \log_2$  (1:97) против  $5,44 \pm 0,2 \log_2$  (1:42) в контроле.

**Литература.** 1. Биометрия : учебно-методическое пособие по дисциплине «Биометрия» для магистрантов по специальности «Ветеринария» / Т. В. Павлова, В. Ф. Соболева, Т. В. Видасова. – Витебск : ВГАВМ, 2022. – 74 с. 2. Бурместер, Г. Р. Наглядная иммунология / Г. Р. Бурместер, А. Пецутто ; пер. с англ. – 8-е изд. – Москва : Лаборатория знаний, 2022. – 320 с. 3. Готовский, Д. Г. Показатели белкового обмена ремонтного молодняка кур при его выращивании в условиях с различным загрязнением воздуха / Д. Г. Готовский, Д. Т. Соболев, В. Н. Гиско // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2018. – № 2 (9). – С. 6–8. 4. Использование иммуномодуляторов в бройлерном птицеводстве : монография / А. П. Дуктов [и др.]. – Тюмень, 2021. – 354 с. 5. Иванов, В. Н. Продуктивные качества кур-несушек и цыплят-бройлеров при применении мультикислотного комплекса / В. Н. Иванов, В. Ф. Соболева, П. А. Сандул // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2020. – № 1 (12). – С. 37–40. 6. Иммунотерапия : руководство для врачей / Под ред. Р. М. Хаитова [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 768 с. 7. Ковальчук, Л. В. Клиническая иммунология и аллергология с основами общей иммунологии : учебник / Л. В. Ковальчук, Л. В. Ганковская, Р. Я. Мешкова. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 640 с. 8. Прикладные аспекты иммуномодуляции с использованием средств природного происхождения : монография / П. А. Красочко [и др.]. – Краснодар, 2021. – 398 с. 9. Кузнецов, А. П. Физиология иммунной системы : монография / А. П. Кузнецов, А. В. Грязных, Н. В. Сажина. – Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, 2015. – 150 с. 10. Сандул, П. А. Состояние белкового и липидного обменов у цыплят-бройлеров при применении препаратов, содержащих витамин Е / П. А. Сандул, Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2016. – Т. 52, вып. 2. – С. 78–81. 11. Применение гумусовых кислот для оптимизации белкового обмена и повышения продуктивных качеств у цыплят-бройлеров / Д. Т. Соболев [и др.] // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2022. – № 1 (16). – С. 71–74. 12. Соболев, Д. Т. Ферментный спектр поджелудочной железы, печени и сыворотки крови ремонтного молодняка кур, вакцинированного против болезни Ньюкасла / Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2010. – Т. 46, вып. 1, ч. 2. – С. 215–219.

Поступила в редакцию 11.03.2024.

УДК 619:616-08:616.9:617.711:636.2

#### ЛЕЧЕНИЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ИНФЕКЦИОННОМ КЕРАТОКОНЪЮНКТИВИТЕ

\*Семенов С.Н., \*\*Карайченцев В.Н., \*Зуев Н.П., \*Скогорева А.М., \*Попова О.В., \*\*Тучков Н.С.

\*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», г. Воронеж, Российская Федерация

\*\*ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина», п. Майский, Российская Федерация

*Инфекционный кератоконъюнктивит (ИКК) – широко распространенное, полиэтиологичное, остро протекающее и быстро распространяющееся заболевание крупного рогатого скота. Болезнь несет большой экономический ущерб, поэтому были сравнены две схемы лечения: применение препарата «Азитровет» и комбинации азитромицина с тетрациклином, после чего выбрали самую действенную по различным показателям. Наибольшей лечебной эффективностью при инфекционном кератоконъюнктивите обладает азитромицин в комбинации с тетрациклином (96 %) по сравнению с азитроветом (92 %). **Ключевые слова:** инфекционный кератоконъюнктивит крупного рогатого скота, *Moraxella bovis*, лечение, азитровет, азитромицин, тетрациклин.*

#### TREATMENT OF CATTLE WITH INFECTIOUS KERATOCONJUNCTIVITIS

\*Semenov S.N., \*\*Karaichentsev V.N., \*Zuev N.P., \*Skogoreva A.M., \*Popova O.V., \*\*Tuchkov N.S.

\*FGBOU VO «Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I», Voronezh, Russian Federation

\*\*FGBOU VO «Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin», p. Maysky, Russian Federation