

**Влияние различных дозировок пробиотика «Целлобактерин-Т»
на морфологические и биохимические показатели крови кур**

Юрий Николаевич Прытков, Анна Александровна Кистина, Борис Владимирович Агеев
ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва», г. Саранск, Россия, e-mail: agro-inst@adm.mrsu.ru

Аннотация. В статье приведены данные экспериментальных исследований по изучению влияния различных дозировок пробиотика «Целлобактерин-Т» в рационах кур-несушек на гематологические показатели. Установлено, что применение в составе комбикормов пробиотической добавки «Целлобактерин-Т» из расчета 100 мг/100 г способствовало увеличению содержания гемоглобина и эритроцитов в 30 недель соответственно на 2,2 и 13,3 %, в 46 недель – на 2,9 и 3,7 %; в 64 недели – на 1,9 и 1,8 % по отношению к показателям контрольной группы. Включение добавки несколько изменило содержание общего белка в сыворотке крови, уровень белка в крови был больше в 30 недель на 3,4 %; в 46 недель – на 3,9 %; в 64 недели – на 3,1 %. Для улучшения физиологического статуса кур-несушек рекомендуется включать в комбикорма пробиотическую кормовую добавку «Целлобактерин-Т» в дозировке 100 мг/100 г комбикорма путем ступенчатого смешивания.

Ключевые слова: пробиотик; рацион; «Целлобактерин-Т»; куры-несушки; комбикорм; кровь; гемоглобин; эритроциты; лейкоциты.

Для цитирования: Прытков Ю. Н., Кистина А. А., Агеев Б. В. Влияние различных дозировок пробиотика «Целлобактерин-Т» на морфологические и биохимические показатели крови кур // Аграрный научный журнал. 2023. № 8. С. 83–88. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2023i8pp83-88>.

VETERINARY MEDICINE AND ZOOTECHNICS

Original article

**Influence of various dosages of probiotic “Cellobacterin-T”
on biochemical indicators of chicken blood**

Yuri N. Prytkov, Anna A. Kistina, Boris V. Ageev

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «National Research Ogarev Mordovia State University», Saransk, Russia, e-mail: agro-inst@adm.mrsu.ru

Abstract. The article presents data from experimental studies on the effect of various dosages of the Cellobacterin-T probiotic in the diets of laying hens on hematological parameters. It was established that the use of the probiotic additive Cellobacterin-T in the compound feed at the rate of 100 mg/100 g contributed to an increase in the content of hemoglobin and erythrocytes at 30 weeks, respectively, by 2.2 and 13.3%; at 46 weeks - by 2.9 and 3.7%; at 64 weeks - 1.9 and 1.8% compared to the control group. The inclusion of the supplement somewhat changed the content of total protein in the blood serum, the level of protein in the blood was more at 30 weeks by 3.4%; at 46 weeks - by 3.9%; at 64 weeks - by 3.1%. To improve the physiological status of laying hens, it is recommended to include the probiotic feed additive “Cellobacterin-T” in the compound feed at a dosage of 100 mg/100 g of compound feed by stepwise mixing.

Keywords: probiotic; diet; “Cellobacterin-T”; laying hens; feed; blood; hemoglobin; erythrocytes; leukocytes.

For citation: Prytkov Yu. N. Kistina A. A., Ageev B. V. Influence of various dosages of probiotic “Cellobacterin-T” on biochemical indicators of blood of chicken. Agrarnyy nauchnyy zhurnal = The Agrarian Scientific Journal. 2023; (8): 83–88. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2023i8pp83-88>.

Введение. В настоящее время в птицеводстве практически невозможно избежать различных кормовых и технологических стрессов, которые приводят к снижению иммунитета и повышенной восприимчивости особей к различным заболеваниям и одновременному снижению продуктивности и сохранности. Это связано с высокой концентрацией поголовья в закрытых помещениях с регулируемым микроклиматом, автоматизацией технологических процессов и длительным ис-





пользованием яичной птицы, а именно до 100 недель жизни и больше. Благодаря успехам генетики и селекции скорость анаболических процессов у современных кроссов становится все выше, и лимитирующим фактором развития отрасли оказывается способность пищеварительной системы птицы с соответствующей скоростью вовлекать питательные вещества, сосредоточенные в комбикорме, в биосинтетические процессы внутри организма. Однако разнообразие и частая смена рецептов комбикормов не только по питательности, но и по набору и качеству компонентов приводят к нарушению нормофлоры кишечника и повышению восприимчивости птицы к различным заболеваниям.

В растительных кормах для птицы отмечается высокое содержание растворимых некрахмалистых полисахаридов (НПС), которые увеличивают вязкость химуса кишечника, что замедляет скорость прохождения корма по пищеварительной системе и создается хорошая питательная среда для развития патогенов. В результате нарушается баланс микробиоты и развиваются дисбактериозы. Для повышения эффективности использования растительного сырья, содержащего НПС, в птицеводстве используются ферментные препараты различного спектра действия (ксилаказы, бета глюканы, целлюлазы, фитазы). Несмотря на широкое применение, эффект от ферментативных добавок далеко не всегда стабилен, что связано с необоснованно завышенными матрицами питательности на них, которые не учитывают возраст птицы, вид, состояние ЖКТ, частую смену рецептуры комбикормов. Также этому может способствовать высокая бактериальная обсемененность компонентов и готового комбикорма.

По мнению некоторых специалистов [1–4], для снижения стресса у птицы и поддержания продуктивности на высоком уровне необходимо проводить корректировку уровня кормления путем использования кормовых добавок, в том числе пробиотических препаратов, позволяющих повысить переваримость и усвоение питательных веществ корма. В этой связи возникла необходимость более глубокого и детального изучения влияния ферментативных пробиотиков на организм кур и качество яиц, а также определения рациональной нормы ввода их в комбикорма, так как продолжительность использования кур существенно выросла за последние годы.

Цель данного исследования – изучение влияния различных дозировок пробиотика «Целлобактерин-Т» на морфологические и биохимические показатели крови кур.

Методика исследований. Исследования выполняли в 2019–2022 гг. на кроссе птицы Браун Ник в условиях птицефабрики ООО «Авангард» Рузаевского муниципального района Республики Мордовии. Для опыта была отобрана клинически здоровая птица (144 гол.), сформированы 4 группы по 36 голов в каждой. При постановке кур-несушек на опыт их возраст составил 14 недель. Подопытные группы молодняка формировали по принципу аналогов с учетом живой массы, возраста и принадлежности кроссу. Кормление кур-несушек в производственных условиях нормировалось с учетом методических рекомендаций ВНИТИП (2006).

При составлении рационов учитывали рекомендуемые нормы, разработанные компанией N&N International Германия (2012) для кросса Браун Ник. Нормы кормления определяли по рекомендациям согласно возрасту и потребности птицы. На протяжении всего учетного периода продуктивного цикла взрослой птицы поголовье контрольной и опытных групп находилось в одинаковых условиях. Температурный и световой режимы, влажность, фронт кормления и поения соответствовали тем же рекомендациям.

Подопытная птица контрольной группы получала основной рацион (табл. 1). Птица опытных групп получала основной рацион с включением ферментативного пробиотика «Целлобактерин-Т». Курам-несушкам 1-й опытной группы к основному рациону дополнительно вводили «Целлобактерин-Т» из расчета 70 мг/100 г комбикорма, 2-й опытной группы – 100 мг/100 г комбикорма, 3-й опытной группы – 130 мг/100 г комбикорма.

Для контроля физиологического состояния подопытной птицы было изучено влияние различных дозировок препарата «Целлобактерин-Т» на морфо-биохимические показатели. Кровь исследовали от каждой группы кур-несушек (по 3 гол.): непосредственно перед началом опыта, в 30-, 46- и 64-недельном возрасте. Кровь брали из-под крыла утром до кормления. Исследования крови проводили в ГБУ «Мордовская Республиканская ветеринарная лаборатория» на автоматическом гематологическом анализаторе MicoCC-20Plus и биохимическом анализаторе «Хумалайзер 2000».

Полученные результаты обрабатывали статистически с определением критерия достоверности по Стьюденту.

**Состав и питательность полнорационного комбикорма кур-несушек на 1 голову в сутки
(полнорационный комбикорм № ПК для кросса Браун Ник)**

Компонент	Содержится в рецепте, г		
	1-я фаза ПК-148, КР	2-я фаза ПК-182, КР	3-я фаза ПК-26, КР
1	2	3	4
Пшеница недробленая, г	12	12	12
Пшеница, г	50,23	54,11	53,12
Ячмень, г	14,4	15,6	14,4
Лидер красный, г	0,02	0,02	
Нут, г	3,6	–	–
Люпин термообработанный, г	–	4,8	–
Горох, г	–	–	3
Шрот соевый СП 48 %, г	3,36	1,2	
Жмых подсолнечный СП 34 %, СК 18 %, г	21,36	17,14	21,72
Масло подсолнечное, г	1,56	1,2	1,2
Соль поваренная, г	0,18	0,17	0,13
Преципитат кормовой, г	0,99	0,84	
Монокальцийфосфат, г			0,42
Известняковая мука, г	10,23	10,86	11,67
Кальцилайт, г	–	–	0,27
Ферментативный пробиотик «Целлобактерин-Т», г	0,084–0,156	0,084–0,156	0,084–0,156
Атокс	0,12	0,12	0,12
ФинтоксЭдванс, г	0,12	0,12	0,12
Хостазим, г	0,018	0,018	0,018
Премикс Витомэк 1,5 %, г	1,8	1,8	1,8
Итого, г	120	120	120
Потреблено птицей в расчете на 1 гол.			
Обменная энергия птицы (табл.+ф), ккал/гол.	319,2	320,4	315,6
Обменная энергия птицы (табл.), ккал/гол.	307,2	308,4	303,6
Сырой протеин, г	19,35	18,71	17,77
Сырой жир, г	4,99	4,67	4,65
Линолевая кислота, г	2,75	2,45	2,53
Сырая клетчатка, г	6,65	6,24	6,47
Лизин, г	0,98	0,89	0,84
ЛизинSID птицы, г	0,89	0,81	0,77
Метионин, г	0,56	0,54	0,53
Метионин SID птицы, г	0,53	0,50	0,50
Метионин + Цистин, г	0,91	0,87	0,85
М + Ц SID птицы, г	0,83	0,80	0,79
Треонин, г	0,71	0,66	0,62
Треонин SID птицы, г	0,61	0,59	0,54
Триптофан, г	0,21	0,23	0,21
Триптофан SID птицы, г	0,18	0,18	0,18
Аргинин, г	1,21	1,17	1,08
Аргинин SID птицы, г	1,08	1,08	0,97
Изолейцин, г	0,77	0,67	0,63
Изолейцин SID птицы, г	0,61	0,62	0,57
Валин, г	0,84	0,81	0,79
Валин SID птицы, г	0,73	0,73	0,69
Кальций, г	4,38	4,56	4,8
Фосфор, г	0,71	0,65	0,61
Фосфор усвояемый, г	0,43	0,41	0,36
Натрий, г	0,19	0,18	0,17
Хлор, г	0,26	0,25	0,24
Железо, мг/кг	72,00	72,00	72,00
Медь, мг/кг	18,00	18,00	18,00



1	2	3	4
Цинк, мг/кг	96	96	96
Марганец, мг/кг	120,06	120,06	120,06
Кобальт, мг/кг	0,36	0,36	0,36
Йод, мг/кг	1,2	1,2	1,2
Селен, мг/кг	0,36	0,36	0,36
Витамин А, тыс. МЕ/кг	12,00	12,00	12,00
Витамин D3, тыс. МЕ/кг	3,60	3,60	3,60
Витамин Е, мг/кг	36,00	36,00	36,00
Витамин К3, мг/кг	3,60	3,60	3,60
Витамин В1, мг/кг	2,11	2,11	2,11
Витамин В2, мг/кг	7,81	7,81	7,81
Витамин В3, мг/кг	24,02	24,02	24,02
Витамин В4, мг/кг	1201,5	1201,5	1201,5
Витамин В5, мг/кг	48,06	48,06	48,06
Витамин В6, мг/кг	4,8	4,8	4,8
Витамин В12, мг/кг	0,02	0,02	0,02
Витамин Вс, мг/кг	0,9	0,9	0,9
Витамин Н, мг/кг	0,12	0,12	0,12

Результаты исследований. Данные исследования морфологических и биохимических показателей крови кур в период наступления пика продуктивности и при его снижении представлены в табл. 2.

Таблица 2

Морфо-биохимические показатели крови ($M \pm m$)

Показатель	Группа				
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	норма
30 недель					
Гемоглобин, г/л	83±0,21	84,2±0,64	84,8±0,76	85,3±0,62	80-120
Эритроцит, $10^{12}/л$	3,0±0,04	3,2±0,06	3,4±0,06	3,3±0,06	3,0-4,0
Лейкоциты, $10^9/л$	26,3±0,30	26,0±0,32	26,1±0,46	25,9±0,34	20-40
Общий белок, г/л	46,7±0,50	48,2±0,62	48,3±0,48	47,75±0,58	43-59
Глюкоза, ммоль/л	5,3±0,03	5,3±0,04	5,4±0,03	5,3±0,06	4,44-7,77
Кальций, ммоль/л	4,60±0,04	4,70±0,03	4,70±0,02	4,60±0,03	3,75-6,75
Фосфор, ммоль/л	1,90±0,013	1,8±0,014	1,82±0,21	1,78±0,022	1,23-1,81
46 недель					
Гемоглобин, г/л	101,4±0,65	102,5±0,74	104,4±0,82	103,2±0,70	80-120
Эритроцит, $10^{12}/л$	3,52±0,08	3,58±0,12	3,65±0,08	3,61±0,06	3,0-4,0
Лейкоциты, $10^9/л$	31,4±0,38	31,62±0,44	31,20±0,44	31,93±0,42	20-40
Общий белок, г/л	48,9±0,56	49,0±0,60	50,8±0,50	48,9±0,73	43-59
Глюкоза, ммоль/л	5,3±0,05	5,4±0,06	5,4±0,04	5,3±0,08	4,44-7,77
Кальций, ммоль/л	4,8±0,05	3,9±0,08	4,1±0,10	4,0±0,07	3,75-6,75
Фосфор, ммоль/л	1,24±0,011	1,92±0,09	1,74±0,018	1,92±0,020	1,23-1,81
64 недели					
Гемоглобин, г/л	106,5±0,58	107,3±0,72	108,5±0,84	106,8±0,76	80-120
Эритроцит, $10^{12}/л$	3,30±0,06	3,32±0,07	3,36±0,09	3,31±0,08	3,0-4,0
Лейкоциты, $10^9/л$	33,01±0,40	33,26±0,53	32,40±0,78	33,15±0,80	20-40
Общий белок, г/л	48,2±0,63	48,6±0,76	49,70±0,80	49,0±0,65	43-59
Глюкоза, ммоль/л	5,4±0,004	5,5±0,005	5,5±0,004	5,4±0,06	4,44-7,77
Кальций, ммоль/л	4,6±0,05	4,5±0,08	4,4±0,09	4,5±0,04	3,75-6,75
Фосфор, ммоль/л	1,8±0,011	1,2±0,10	1,4±0,017	1,5±0,020	1,23-1,81





По данным табл. 3, в крови кур-несушек опытных групп в сравнении с контрольной наблюдается изменение показателей белкового и минерального обмена. Это может быть связано, прежде всего, с изменением продуктивности птицы в период яйцекладки.

Общий белок является критерием, полезным для оценки физиологического состояния организма сельскохозяйственной птицы, поскольку белок плазмы играет ключевую роль в поддержании гомеостаза и служит источником аминокислот для синтеза белка в организме, в частности белка яйца. Так, липопroteины низкой и высокой плотности, фосфитин и ливетин являются основными белками в яичном желтке, а овальбумин, овотрансферрин, овомукоид, овомуцин, овоглобулин и лизоцим являются основными группами белков в яичном белке [5, 6].

Показатели крови по белку у кур-несушек в опытных группах, получавших пробиотик, отличались от контрольной группы. Например, в контрольной группе показатели общего белка достоверно не изменялись ($P > 0,05$) в зависимости от возраста. В то время как во второй опытной группе изменялись с возрастом: содержание общего белка возрастало с 48,3 г/л в 30 недель до 49,0 г/л в 64 недели. В третьей опытной группе наблюдалась сходная тенденция. Содержание общего белка возрастало с 47,75 г/л в возрасте 30 недель до 49,0 г/л в возрасте 64 недель.

Увеличение концентрации общего белка в крови кур-несушек второй опытной группы в возрасте 64 недель по сравнению с контролем было достоверным ($P \leq 0,05$) и повышалось с 48,3 до 49,7 г/л, что может быть связано с улучшением переваримости питательных веществ корма и всасывания аминокислот. Эти изменения в физиологических процессах оказывают позитивное влияние на яичную продуктивность. Ранее было показано, что увеличение содержания лизина в кормах улучшает яйценоскость, массу яиц и эффективность преобразования корма в продукцию у кур-несушек.

Содержание фосфора и кальция в крови кур-несушек достоверно изменялось в ходе яйцекладки ($P \leq 0,05$). Так, содержание фосфора в крови во всех исследуемых группах достигало пика в 30-недельном возрасте с 1,82 до 1,90 ммоль/л и снижалось к 64-й неделе с 1,2 до 1,8 ммоль/л ($P \leq 0,05$). Содержание кальция также было максимальным в 30-недельном возрасте от 4,6 до 4,7 ммоль/л, затем снижалось к 46-недельному возрасту во всех исследованных группах с 4,8 до 3,9 ммоль/л ($P \leq 0,05$), в 64-недельном возрасте несколько возрастало в контрольной и первой опытной группах ($P \leq 0,05$).

Кальций и фосфор считаются самыми важными минералами для кур-несушек в связи с их активным участием в обмене веществ, поддержании яичной продуктивности и качества яичной скорлупы. Текущие результаты, касающиеся динамики изменения содержания фосфора и кальция в сыворотке крови кур-несушек, согласуются с широко распространенным мнением о зависимости уровня данных минеральных веществ от цикла яйцекладки. Показано, что в крови кур-несушек содержится большее количество фосфора в ходе яйцекладки, чем в период до начала яйцекладки. Повышенное содержание кальция в период яйцекладки также закономерно. Наблюдается увеличение концентрации фосфора в крови кур-несушек опытных групп в 46-недельном возрасте по сравнению с контролем на 0,50–0,68 ммоль/л, очевидно, данная закономерность связана с интенсивностью яйцекладки.

Так, результаты исследования продемонстрировали значительно более низкие уровни фосфора в сыворотке крови у кур-несушек на фоне инфицирования вирусом болезни Ньюкасла, что также коррелировало с аномалиями в развитии яйцеклеток и резким снижением яйценоскости. Снижение фосфора в крови наблюдалось и при других заболеваниях сельскохозяйственных птиц. Снижение уровня фосфора в сыворотке крови связывают и с D-гиповитаминозом [7].

Заключение. Результаты исследований показали, что возраст и уровень яичной продуктивности оказывают значительное влияние на показатели обмена веществ. Морфо-биохимические показатели крови кур-несушек свидетельствуют о том, что включение в состав комбикормов пробиотической добавки «Целлобактерин-Т» из расчета 100 мг/100 г способствует более интенсивному течению окислительно-восстановительных процессов в организме птицы по сравнению с аналогами контрольной группы. Так, содержание эритроцитов,



гемоглобина, общего белка кур-несушек второй опытной группы в 30 недель соответственно на $3,4 \times 10^{12}/л$, 84,8 и 48,3 г/л (на 6,3; 2,2 и 0,2 %) больше по отношению к первой опытной группе. Аналогичная закономерность наблюдалась во все возрастные периоды.

Рекомендуется вводить в состав комбикормов пробиотическую кормовую добавку «Целлобактерин-Т» в дозировке 100 мг/100 г комбикорма путем ступенчатого смешивания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хохрин С. Н. Кормление сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 2004. 692 с.
2. Источники биологически активных ксантофиллов для яичной продукции / А. Шапошников [и др.] // Птицеводство. 2009. № 4. С. 41.
3. Шацких Е. В., Латыпова Е. Влияние антистрессовых препаратов на развитие молодняка родительского стада // Птицеводство. 2014. № 1. С. 22–27.
4. Околелова Т. М., Енгашев С. В. Научные основы кормления и содержания сельскохозяйственной птицы. М.: РИОР, 2021. 439 с.
5. Околелова Т. М., Гейнел В. А. Ферменты с кормовыми антибиотиками и пробиотиками // Птицеводство. 2007. № 8. С. 13.
6. Stanford M. Calcium metabolism // *Clinical avian medicine*. 2006. Vol. 1. P. 141–151.
7. Variations of clinical biochemical parameters of laying hens and broiler chickens fed aflatoxin-containing feed / A. Fernandez et al. // *Avian Pathol*. 1994. T. 23. No. 1. C. 37–47.

REFERENCES

1. Khokhrin S. N. Feeding farm animals. M.: Kolos; 2004. 692 p. (In Russ.).
2. Sources of biologically active xanthophylls for egg production / A. Shaposhnikov et al. *Poultry farming*. 2009; (4):41. (In Russ.).
3. Shatskikh E. V., Latypova E. Effect of anti-stress drugs on the development of young animals of the parent flock. *Poultry*. 2014;(1):22–27. (In Russ.).
4. Okolelova T. M., Engashev S. V. Scientific bases of feeding and keeping agricultural poultry. Moscow: RIOR; 2021. 439 p. (In Russ.).
5. Okolelova T. M., Geinel V. A. Enzymes with feed antibiotics and probiotics. *Poultry farming*. 2007;(8):13. (In Russ.).
6. Stanford M. Calcium metabolism. *Clinical avian medicine*. 2006;1:141–151.
7. Variations of clinical biochemical parameters of laying hens and broiler chickens fed aflatoxin-containing feed / A. Fernandez et al. *Avian Pathol*. 1994;23(1):37–47.

Статья поступила в редакцию 18.03.2023; одобрена после рецензирования 23.03.2023; принята к публикации 31.03.2023.

The article was 18.03.2023; approved after reviewing 23.03.2023; accepted for publication 31.03.2023.