

Научная статья

УДК 636.22/.28+577.1

EDN QDEIFY

<https://doi.org/10.22450/1999-6837-2024-18-3-58-64>**Влияние цикориевой кислоты на изменение
живой массы и биохимического статуса телят****Никита Игоревич Максимов¹, Антон Павлович Лашин²,
Максим Викторович Сыроватский³**^{1, 2, 3} Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии –
МВА имени К. И. Скрябина, Москва, Россия¹ kit4862@mail.ru, ² ant.lashin@yandex.ru

Аннотация. Целью исследования явилось изучение влияния цикориевой кислоты на показатели роста, биохимический статус сыворотки крови и антиоксидантную способность телят. Для проведения опыта отобрано 16 здоровых животных, живой массой 160–170 кг, которые были разделены на две группы по 8 голов в каждой. Контрольная группа животных получала основной рацион, принятый в хозяйстве; опытная группа – в дополнение к данному рациону 0,15 кг/сут цикориевой кислоты. В течение 60-ти дней эксперимента проводили забор крови на 1-й и 15-й дни; на 30-й день, и в завершение – на 45-й и 60-й дни. Результаты показали, что на 1-й день опыта содержание азота мочевины в сыворотке крови опытной группы было значительно ниже, чем в контрольной. На 30-й и 60-й дни эксперимента в опытной группе животных содержание глюкозы в сыворотке крови было значительно выше, чем в контрольной. Согласно результатам проведенных исследований, можно отметить, что добавление цикориевой кислоты к основному рациону может эффективно облегчить состояние животных на фоне окислительного стресса, а также улучшить их антиоксидантную способность.

Ключевые слова: биохимический статус, кормление, рацион, показатели роста, сыворотка крови, телята, цикориевая кислота

Для цитирования: Максимов Н. И., Лашин А. П., Сыроватский М. В. Влияние цикориевой кислоты на изменение живой массы и биохимического статуса телят // Дальневосточный аграрный вестник. 2024. Том 18. № 3. С. 58–64. <https://doi.org/10.22450/1999-6837-2024-18-3-58-64>.

Original article

**Effect of chicoric acid on changes
in live weight and biochemical status of calves****Nikita I. Maksimov¹, Anton P. Lashin², Maksim V. Syrovatskiy³**^{1, 2, 3} Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology –
MVA named after K. I. Skryabin, Moscow, Russian Federation¹ kit4862@mail.ru, ² ant.lashin@yandex.ru

Abstract. The aim of the study was to investigate the effect of chicoric acid on growth parameters, biochemical status of blood serum and antioxidant capacity of calves. For the experiment, 16 healthy animals with a live weight of 160–170 kg were selected, which were divided into 2 groups of 8 heads each. The control group of animals received the basic diet adopted on the farm, and the experimental group – the basic diet adopted on the farm and 0.15 kg/day of chicoric acid. During 60 days of the experiment, blood was collected on the 1st and 15th day, on the 30th day, and finally on the 45th and 60th days. The results showed that on the 1st day of the experiment, the content of urea nitrogen in the blood serum of the experimental group was significantly lower than in

the control. On the 30th day and on the 60th day of the experiment, the glucose content in the blood serum of the experimental group of animals was significantly higher than in the control. According to the results of the conducted studies, it can be noted that the addition of chicoric acid to the main diet can effectively alleviate the condition of animals against the background of oxidative stress, as well as improve their antioxidant capacity.

Keywords: biochemical status, feeding, diet, growth performance, blood serum, calves, chicoric acid

For citation: Maksimov N. I., Lashin A. P., Syrovatskiy M. V. Effect of chicoric acid on changes in live weight and biochemical status of calves. *Dal'nevostochnyy agrarnyy vestnik*. 2024;18;3:58–64. (in Russ.). <https://doi.org/10.22450/1999-6837-2024-18-3-58-64>.

Введение. В настоящее время цикориевая кислота является естественным соединением, встречающимся у различных растений, включая *Echinacea Purpurea*. Данная кислота проявляет комплексную биологическую активность, включая антиоксидантные, противовоспалительные и антидиабетические эффекты.

Физиологическое состояние и уровень метаболизма в течение жизни молодых телят могут изменяться под влиянием факторов окружающей среды, что напрямую может отразиться на их нейроэндокринном и иммунном статусе, усвояемости питательных веществ и нарушении энергетического баланса, и в дальнейшем привести к снижению показателей иммунного статуса [1, 2]. В свою очередь, добавление в основной рацион биологически активных комплексов на основе растительного и минерального сырья может благоприятно сказаться на ряде механизмов, проходящих в организме растущего молодого поголовья крупного рогатого скота [3–5].

Также стоит отметить, что цикориевая кислота обладает потенциалом в качестве естественной кормовой добавки в животноводстве, оказывая положительное влияние на растущий организм сельскохозяйственных животных, а также продуктивность и качество продукции в отрасли скотоводства. Дальнейшие исследования и тщательная оценка имеют решающее значение для раскрытия всего ее потенциала, а также обеспечения безопасного и эффективного применения [6–9].

Целью исследования является анализ влияния цикориевой кислоты на показатели роста и биохимический статус телят.

Поставленная цель предопределила решение следующих задач:

1. Провести анализ влияния цикориевой кислоты в общепринятом рационе хозяйства на изменение живой массы телят.

2. Оценить биохимический статус сыворотки крови на фоне применения цикориевой кислоты в рационе у телят.

Материал и методы исследования. Исследования проведены в ООО СП «Калужское», где для проведения опыта по принципу пар аналогов отобрано 16 здоровых телят 6-месячного возраста, живой массой 160–170 кг, которые были разделены на 2 группы по 8 голов в каждой.

Контрольная группа животных получала основной рацион, принятый в хозяйстве, а опытная группа в дополнение к указанному рациону 0,15 кг/сут цикориевой кислоты.

В течение 60-ти дней эксперимента проводили забор крови на 1-й и 15-й дни, затем на 30-й день, и в завершение на 45-й и 60-й дни.

Уровень биохимических показателей сыворотки крови: общий белок, альбумин, глобулин, азот мочевины, глюкоза, общий холестерин, триглицериды, рассчитывали с помощью автоматического биохимического анализатора крови Autolab LIVIA AMS PM4000.

Перед проведением опыта всех исследуемых животных взвешивали, а затем вводили расчет и корректировки основного рациона по составу питательных веществ для дальнейшего его применения в процессе проведения исследования. Для оценки живой массы подопытных животных подвергали взвешиванию и проводили учет прироста массы тела в различные периоды эксперимента.

Статистическую обработку результатов проводили с помощью пакета прикладных программ Statistica v. 6.0 (Statsoft Inc., США). Различия количественных по-

казателей между исследуемыми независимыми группами анализировали с помощью *t*-критерия Стьюдента [10].

Результаты исследования и их обсуждение. Кормление животных производилось в соответствии с принятой схемой животноводческой фермы. Среднесуточный рацион молодняка и его питательная ценность приведены в таблице 1.

Как видно из таблицы, химический состав основного среднесуточного рациона молодняка в хозяйстве и его питательная ценность значительно изменяются в зависимости от типа кормов. Принятый в хозяйстве рацион соответствует всем требованиям половозрастной группы исследуемых телят 6-месячного возраста.

Перед учетом изменений уровня биохимических показателей сыворотки крови на фоне добавления цикориевой кислоты, нами проводилось измерение массы тела подопытных телят.

Исходя из данных, представленных в таблице 2, можно отметить, что живая масса телят в опытной группе увеличилась на 2 кг по сравнению с контрольной. Это указывает на то, что добавление определенного количества цикориевой кислоты в кормовой концентрат способствует лучшему усвоению питательных веществ из кормового рациона и приросту живой массы молодого организма теленка.

Анализируя таблицу 3, можно отметить, что в процессе проведения экспери-

Таблица 1 – Основной среднесуточный рацион молодняка в хозяйстве и его питательная ценность

Table 1 – Basic average daily diet of young animals on the farm and its nutritional value

Состав и показатели рациона	Значения
Сено тимopheеchnoe, кг	2,5
Сенаж тимopheечно-клеверный, кг	7,0
Силос кукурузный, кг	5,0
Комбикорм, кг	2,0
Свекловичная меласса, кг	0,9
Монокальцийфосфат, г	30,0
Мел кормовой, г	40,0
Соль, г	40,0
Цикориевая кислота, кг (кормовая добавка для опытной группы)	0,15
<i>Питательная ценность рациона</i>	
Энергетические кормовые единицы, ЭКЕ	5,8
Обменная энергия, МДж	76,2
Сухое вещество, кг	7,4
Сырой протеин, г	990,5
Переваримый протеин, г	772,6
Сахар, г	590,2
Крахмал, г	656,2
Сырой жир, г	239,7
Сырая клетчатка, г	1 899,2
Кальций, г	44,8
Фосфор, г	30,2
Каротин, мг	467,0

Таблица 2 – Динамика изменений живой массы телят в процессе проведения опыта, $M \pm m$
Table 2 – Dynamics of changes in live weight of calves during the experiment, $M \pm m$
В килограммах (in kilograms)

Показатели	Контрольная группа (n=6)	Опытная группа (n=6)
Живая масса телят до исследования	158,7 \pm 1,33	160,9 \pm 1,65
Живая масса телят в процессе проведения исследования	162,4 \pm 1,07	166,7 \pm 1,29
Живая масса телят после исследования	168,3 \pm 1,21	170,8 \pm 1,56

Таблица 3 – Влияние цикорийевой кислоты на показатели сывороточного белка, глюкозы и липидного обмена в сыворотке крови у телят, n=6, $M \pm m$
Table 3 – Effect of chicoric acid on serum protein, glucose and lipid metabolism in blood serum of calves, n=6, $M \pm m$

Показатели	Группы животных	Дни исследования				
		1-й	15-й	30-й	45-й	60-й
Общий белок, г/л	контрольная группа	65,7 \pm 2,37	66,3 \pm 2,24	66,4 \pm 6,16	65,8 \pm 5,56	64,7 \pm 4,87
	опытная группа	67,8 \pm 4,56	69,5 \pm 6,55	68,0 \pm 6,12	67,8 \pm 2,84	66,2 \pm 4,56
Альбумин, г/л	контрольная группа	35,6 \pm 2,12	36,9 \pm 1,46	31,2 \pm 3,05	24,6 \pm 7,97	28,7 \pm 3,78
	опытная группа	36,0 \pm 2,87	36,2 \pm 1,80	33,5 \pm 1,58	30,0 \pm 2,95	32,0 \pm 1,67
Глобулин, г/л	контрольная группа	32,7 \pm 3,29	32,5 \pm 3,14	31,6 \pm 3,14	34,4 \pm 1,28	36,3 \pm 2,56
	опытная группа	32,9 \pm 1,34	33,4 \pm 4,67	31,4 \pm 4,01	32,7 \pm 3,68	34,8 \pm 2,12
Азот мочевины, г/л	контрольная группа	7,7 \pm 0,67	7,9 \pm 0,76	7,9 \pm 0,80	6,0 \pm 0,30	6,0 \pm 0,45*
	опытная группа	7,2 \pm 0,72	7,4 \pm 0,52	7,4 \pm 0,51	5,8 \pm 0,36	4,8 \pm 0,34**
Глюкоза, ммоль/л	контрольная группа	4,2 \pm 0,78	4,2 \pm 0,34	3,8 \pm 0,38**	3,3 \pm 0,43**	4,2 \pm 0,56
	опытная группа	4,5 \pm 0,49	4,6 \pm 0,37	4,3 \pm 0,41*	4,0 \pm 0,33*	4,3 \pm 0,62
Общий холестерин, г/л	контрольная группа	2,3 \pm 0,54	2,4 \pm 0,46	2,4 \pm 0,52	2,8 \pm 0,57	2,6 \pm 0,63
	опытная группа	2,4 \pm 0,58	2,6 \pm 0,39	2,4 \pm 0,33	2,7 \pm 0,65	2,6 \pm 0,71
Триглицериды, г/л	контрольная группа	0,2 \pm 0,04	0,2 \pm 0,11	0,2 \pm 0,05	0,2 \pm 0,06	0,2 \pm 0,09
	опытная группа	0,2 \pm 0,06	0,2 \pm 0,10	0,3 \pm 0,19	0,25 \pm 0,04	0,2 \pm 0,08
* $p > 0,05$; ** $p < 0,01$.						

мента уровни общего белка и альбумина в сыворотке крови каждой исследуемой группы снижались, но разница между двумя группами была незначительной. Количественное содержание глобулинов уменьшалось в процессе проведения опыта, однако затем данный показатель постепенно увеличивался к концу исследования в связи с ростом и развитием телят, улучшением усвоения питательных веществ, а также становлением иммунного статуса телят на фоне применения цикориевой кислоты. Разница между двумя группами была незначительной.

Содержание азота мочевины постепенно увеличивалось в начале опыта и быстро уменьшалось к завершению эксперимента в связи с выраженной активизацией дезинтоксикационной способности печени. По сравнению с контрольной группой содержание азота мочевины в опытной группе на 60-е сутки эксперимента значительно снизилось.

В свою очередь, содержание глюкозы в сыворотке крови у телят контрольной группы отражало тенденцию к снижению до проведения исследования, однако было на нижних границах нормы на 45-й день опыта и постепенно доходило до пределов нормы на 60-й день эксперимента. В то же время в опытной группе животных уровень глюкозы в сыворотке крови был значительно выше на 1-й день опыта, чем в контрольной. Другие показатели липидного метаболизма указывали на различную степень вариации в обеих исследуемых группах.

Заключение. Таким образом, результаты исследования показали, что живая масса телят в опытной группе увеличилась на 2 кг по сравнению с контрольной. Это указывает на то, что добавление определенного количества цикориевой кислоты в кормовой концентрат способствует лучшему усвоению питательных веществ из кормового рациона и приросту живой массы молодого организма теленка.

Результаты эксперимента показали, что содержание глюкозы в сыворотке крови телят в экспериментальной группе значительно возросло через 30 и 45 дней исследования. В то же время количественное содержание глобулинов уменьшалось в процессе проведения опыта, однако затем данный показатель постепенно увеличивался к концу исследования в связи с ростом и развитием телят, улучшением усвоения питательных веществ, а также становлением иммунного статуса телят на фоне применения цикориевой кислоты.

Содержание азота мочевины постепенно увеличивалось в начале опыта и быстро уменьшалось к завершению эксперимента в связи с выраженной активизацией дезинтоксикационной способности печени. По сравнению с контрольной группой содержание азота мочевины в опытной группе на 60-е сутки эксперимента значительно уменьшилось.

Следовательно, добавление цикориевой кислоты в рацион телят может отразиться на некоторых биохимических показателях сыворотки крови и повлиять на прирост живой массы тела.

Список источников

1. Афанасьева А. И., Сарычев В. А., Смян Д. А. Морфологический статус крови и показатели роста телят раннего постнатального периода при использовании фитоадаптогенов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2022. № 8 (214). С. 51–58. doi: 10.53083/1996-4277-2022-214-8-51-58. EDN KEIBXJ.
2. Петрова О. Г., Мильштейн И. М., Привалова Д. А., Петров К. Ю. Влияние аналита нейтрального на оптимизацию и нормализацию обменных процессов, повышение сохранности, увеличение прироста массы у телят // Наукосфера. 2022. № 6–1. С. 11–18. doi: 10.5281/zenodo.6575632. EDN AGTWMM.
3. Заикин В. И., Леонтьев Л. Б. Морфо-биохимический статус крови новорожденных телят при внесении в их рацион фитобиотика // Аграрный вестник Северного Кавказа. 2024. № 1 (53). С. 12–16. doi: 10.31279/2949-4796-2024-16-53-12-16. EDN WBWBMS.
4. Лашин А. П., Максимов Н. И., Сыроватский М. В. Уровень молочной продуктивности коров и некоторых показателей качества молока на фоне влияния комбикормовых

добавок растительного происхождения // Дальневосточный аграрный вестник. 2024. Т. 18. № 2. С. 89–96. doi: 10.22450/1999-6837-2024-18-2-89-96. EDN QNRRPS.

5. Максимов Н. И., Лашин А. П. Влияние малых пептидов на молочную продуктивность и биохимические показатели сыворотки крови молочных коров // Дальневосточный аграрный вестник. 2022. Т. 16. № 2. С. 91–97. doi: 10.22450/19996837_2022_2_91. EDN MONJPL.

6. Максимов Н. И., Лашин А. П. Сравнительная оценка влияния рационов на показатели роста и биохимического статуса крупного рогатого скота // Дальневосточный аграрный вестник. 2020. № 4 (56). С. 83–88. doi: 10.24411/1999-6837-2020-14053. EDN WEJPDF.

7. Миронов А. Н. Показатели роста и развития телят при использовании иммуномодуляторов // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (190). С. 224–232. doi: 10.36718/1819-4036-2023-1-224-232. EDN JVWVFW.

8. Сайбель О. Л. Обоснование выбора методики стандартизации травы цикория обыкновенного (*Cichorium Intybus* L.) // Вопросы обеспечения качества лекарственных средств. 2021. № 2 (32). С. 4–11. doi: 10.34907/JPQAI.2021.52.51.002. EDN VGMCNX.

9. Патент № 2600824С1 Российская Федерация. Способ повышения неспецифической резистентности организма новорожденных телят : № 2015143969/15 ; заявл. 13.10.2015 ; опублик. 27.10.2016 / Лашин А. П., Симонова Н. В., Симонова Н. П. Бюл. № 30. 6 с. EDN NHYMHN.

10. Maksimov N. I., Lashin A. P. Influence of vitamin supplements on indicators of dairy productivity and blood morphological composition of cattle // INTERAGROMASH 2022 : XV International Scientific Conference. Rostov-on-Don : Springer, 2023. P. 79–89. EDN UWRAXF.

References

1. Afanasyeva A. I., Sarychev V. A., Smeyan D. A. Morphological status of blood and growth indicators of calves of the early postnatal period when using phytoadaptogens. *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2022;8(214):51–58. doi: 10.53083/1996-4277-2022-214-8-51-58. EDN KEIBXJ (in Russ.).

2. Petrova O. G., Milshtein I. M., Privalova D. A., Petrov K. Yu. The effect of neutral anolyte on the optimization and normalization of metabolic processes, increased safety, increased weight gain in calves. *Naukosfera*, 2022;6–1:11–18. doi: 10.5281/zenodo.6575632. EDN AGTWMM (in Russ.).

3. Zaikin V. I., Leontiev L. B. Morpho-biochemical status of blood of newborn calves when phytobiotics are added to their diet. *Agrarnyi vestnik Severnogo Kavkaza*, 2024;1(53):12–16. doi: 10.31279/2949-4796-2024-16-53-12-16. EDN WBWBMS (in Russ.).

4. Lashin A. P., Maksimov N. I., Syrovatskiy M. V. Influence of mixed fodder additives of vegetable origin on milk productivity of cows and milk quality. *Dal'nevostochnyi agrarnyi vestnik*, 2024;18;2:89–96. doi: 10.22450/1999-6837-2024-18-2-89-96. EDN QNRRPS (in Russ.).

5. Maksimov N. I., Lashin A. P. Influence of small peptides on milk productivity and biochemical indicators of blood serum of dairy cows. *Dal'nevostochnyi agrarnyi vestnik*, 2022;16;2:91–97. doi: 10.22450/19996837_2022_2_91. EDN MONJPL (in Russ.).

6. Maksimov N. I., Lashin A. P. How diets influence growth indicators and biochemical status of cattle: comparative assessment. *Dal'nevostochnyi agrarnyi vestnik*, 2020;4(56):83–88. doi: 10.24411/1999-6837-2020-14053. EDN WEJPDF (in Russ.).

7. Mironov A. N. Indicators of growth and development of calves using immunomodulators. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2023;1(190):224–232. doi: 10.36718/1819-4036-2023-1-224-232. EDN JVWVFW (in Russ.).

8. Saybel O. L. Justification and choice of method herb cichory standardization (*Cichorium Intybus* L.). *Voprosy obespecheniya kachestva lekarstvennykh sredstv*, 2021;2(32):4–11. doi: 10.34907/JPQAI.2021.52.51.002. EDN VGMCNX (in Russ.).

9. Lashin A. P., Simonova N. V., Simonova N. P. Method for increasing non-specific resistance of the body of newborn calves. *Patent RF, No. 2600824C1 patenton.ru* 2016 Retrieved from <https://patenton.ru/patent/RU2600824C1> (Accessed 14 June 2024) EDN NYMHN (in Russ.).

10. Maksimov N. I., Lashin A. P. Influence of vitamin supplements on indicators of dairy productivity and blood morphological composition of cattle. Proceedings from INTERAGROMASH 2022: XV International Scientific Conference. (PP. 79–89), Rostov-on-Don, Springer, 2023. EDN UWRAXF.

© Максимов Н. И., Лашин А. П., Сыроватский М. В., 2024

Статья поступила в редакцию 20.08.2024; одобрена после рецензирования 12.09.2024; принята к публикации 16.09.2024.

The article was submitted 20.08.2024; approved after reviewing 12.09.2024; accepted for publication 16.09.2024.

Информация об авторах

Максимов Никита Игоревич, доктор сельскохозяйственных наук, доцент кафедры кормления и кормопроизводства, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина, kit4862@mail.ru;

Лашин Антон Павлович, доктор биологических наук, профессор кафедры радиобиологии и биофизики имени академика А. Д. Белова, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина, ant.lashin@yandex.ru;

Сыроватский Максим Викторович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры кормления и кормопроизводства, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина

Information about the authors

Nikita I. Maksimov, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Feeding and Feed Production, Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA named after K. I. Skryabin, kit4862@mail.ru;

Anton P. Lashin, Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Radiobiology and Biophysics named after Academician A. D. Belov, Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA named after K. I. Skryabin, ant.lashin@yandex.ru;

Maksim V. Syrovatskiy, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Feeding and Feed Production, Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA named after K. I. Skryabin

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.