

Научная статья

УДК 636.22/.28+577.1

EDN PILUNI

<https://doi.org/10.22450/1999-6837-2024-18-3-52-57>

### Биохимический статус крови телят на фоне применения цикориевой кислоты

Антон Павлович Лашин<sup>1</sup>, Никита Игоревич Максимов<sup>2</sup>,  
Максим Викторович Сыроватский<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup> Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии –  
МВА имени К. И. Скрябина, Москва, Россия

<sup>1</sup> [ant.lashin@yandex.ru](mailto:ant.lashin@yandex.ru), <sup>2</sup> [kit4862@mail.ru](mailto:kit4862@mail.ru)

**Аннотация.** Целью исследования было изучение влияния цикориевой кислоты на биохимический статус сыворотки крови телят. Для проведения опыта было 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, а опытная группа – в дополнение к основному 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. В результате, на 30-й и 60-й дни эксперимента в опытной группе животных активность щелочной фосфатазы в сыворотке крови была значительно выше, чем в контрольной, а активность аспартатаминотрансферазы значительно ниже. На 30-й день исследования в опытной группе активность глутатионпероксидазы и супероксиддисмутаза в сыворотке крови была значительно выше.

**Ключевые слова:** биохимические показатели, сыворотка крови, телята, цикориевая кислота

**Для цитирования:** Лашин А. П., Максимов Н. И., Сыроватский М. В. Биохимический статус крови телят на фоне применения цикориевой кислоты // Дальневосточный аграрный вестник. 2024. Том 18. № 3. С. 52–57. <https://doi.org/10.22450/1999-6837-2024-18-3-52-57>.

Original article

### Biochemical status of calves' blood against the background of the use of chicoric acid

Anton P. Lashin<sup>1</sup>, Nikita I. Maksimov<sup>2</sup>, Maksim V. Syrovatskiy<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup> Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology –  
MVA named after K. I. Skryabin, Moscow, Russian Federation

<sup>1</sup> [ant.lashin@yandex.ru](mailto:ant.lashin@yandex.ru), <sup>2</sup> [kit4862@mail.ru](mailto:kit4862@mail.ru)

**Abstract.** The aim of the study was to investigate the effect of chicoric acid on the biochemical status of calf blood serum. For the experiment, 16 healthy animals weighing 160–170 kg were selected and divided into 2 groups of 8 animals each. The control group of animals received the basic diet adopted on the farm, and the experimental group received the basic diet adopted on the farm and 0.15 kg/day of chicoric acid. During the 60 days of the experiment, blood was collected on the 1<sup>st</sup> and 15<sup>th</sup> days; on the 30<sup>th</sup> day, and finally on the 45<sup>th</sup> and 60<sup>th</sup> days. The results showed that on the 30<sup>th</sup> and 60<sup>th</sup> days of the experiment, the alkaline phosphatase activity in the blood serum of the experimental group of animals was significantly higher than in the control group, and the aspartate aminotransferase activity was significantly lower. On the 30<sup>th</sup> day of the study, in the experimental group, the activity of glutathione peroxidase and superoxide dismutase in the blood serum was significantly higher.

**Keywords:** biochemical parameters, blood serum, calves, chicoric acid

**For citation:** Lashin A. P., Maksimov N. I., Syrovatskiy M. V. Biochemical status of calves' blood against the background of the use of chicoric acid. *Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik*. 2024;18;3:52–57. (in Russ.). <https://doi.org/10.22450/1999-6837-2024-18-3-52-57>.

**Введение.** Цикориевая кислота — естественное соединение, которое встречается у различных семейств растений. Это производное кофеиновой кислоты, что означает, что она тесно связана с другими мощными антиоксидантами, такими как хлорогеновая кислота [1, 2].

Молодняк сельскохозяйственных животных особенно восприимчив к окислительному стрессу из-за их быстрого роста и развивающейся иммунной системы. Однако антиоксидантные защитные механизмы все еще развиваются, что делает их уязвимыми для разрушительных последствий свободных радикалов.

Было доказано, что на фоне применения цикориевой кислоты наблюдается целый ряд положительных свойств, в частности улучшение иммунной функции, что отражается в укреплении иммунной системы путем защиты иммунных клеток от окислительного повреждения. Это тем самым приводит к улучшению устойчивости к болезням [3, 4].

Цикориевая кислота является основным компонентом производных кофеиновой кислоты и экстракта эхинацеи, которая обладает антиоксидантной, противовоспалительной, иммунной регуляцией и индукцией апоптоза; может ингибировать действие гиалуронидазы, а также способствовать защите организма от свободных радикалов [5, 7, 8, 9].

В связи с этим, дополнительные исследования имеют решающее значение для подтверждения перечисленных преимуществ, обеспечения безопасного и эффективного использования цикориевой кислоты для молодняка сельскохозяйственных животных [6].

**Целью исследования** является оценка показателей биохимического статуса крови телят на фоне применения цикориевой кислоты.

Поставленная цель предопределила решение следующих задач:

1. Проанализировать влияние общепринятого рациона хозяйства на некоторые биохимические показатели сыворотки крови телят.

2. Исследовать некоторые биохимические показатели сыворотки крови на фоне применения цикориевой кислоты.

**Материал и методы исследования.** Исследования были проведены на базе ООО СП «Калужское», где для выполнения опыта по принципу пар аналогов было 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 основному рациону 0,15 кг/сут цикориевой кислоты. Перед проведением опыта проводили расчет и нормирование основного рациона по составу питательных веществ для дальнейшего его применения в течение исследования.

В различные периоды исследования (1-й, 15-й, 30-й, 45-й и 60-й дни) выполняли забор крови по общепринятой методике. Уровень биохимических показателей сыворотки крови (щелочная фосфатаза, аспаратаминотрансфераза и аланинаминотрансфераза) рассчитывали с помощью автоматического биохимического анализатора крови Autolab LIVIA AMS PM4000.

Статистическую обработку результатов проводили с помощью пакета прикладных программ Statistica v. 6.0 (Statsoft Inc., США). Различия количественных показателей между исследуемыми независимыми группами анализировали с помощью *t*-критерия Стьюдента.

Кормление животных производилось в соответствии с принятой схемой животноводческой фермы.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Предварительно, перед проведением опыта, проводили расчет и нормирование основного рациона по составу питательных веществ для дальнейшего его применения в течение исследования.

Среднесуточный рацион молодняка и его питательная ценность приведены в таблице 1.

Как видно из таблицы, химический состав кормов значительно варьируется в

**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**

<b>Состав и показатели рациона</b>	<b>Значения</b>
Сено тимopheechnoe, кг	2,5
Сенаж тимopheechno-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

зависимости от их типа. Принятый в хозяйстве рацион соответствует всем требованиям половозрастной группы исследуемых животных.

Следующим этапом исследования явилось определение влияния цикориевой кислоты на сывороточную активность щелочной фосфатазы, аспартатаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы у телят (табл. 2).

Согласно данным таблицы, активность аланинаминотрансферазы (АЛТ) в сыворотке крови всех исследуемых групп животных постепенно снижается, особенно на 30-й день эксперимента. С середины проведения исследования активность данного показателя постепенно увеличивает-

ся, что связано с нормализацией обмена аминокислот и сохранением способности печеночных ферментов выполнять свои функции.

По сравнению с контрольной группой изменения в опытной группе были более стабильными и значительно выше, особенно на 45-й и 60-й дни опыта.

Активность аспартатаминотрансферазы (АСТ) сначала увеличивалась, а затем уменьшалась в обеих исследуемых группах, достигая максимального значения на 45-й день исследования. По сравнению с контрольной группой активность аспартатаминотрансферазы в сыворотке крови опытной группы была значительно ниже к концу проведения эксперимента.

**Таблица 2 – Влияние цикориевой кислоты на сывороточную активность щелочной фосфатазы, аспартатаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы у телят,  $M \pm m$**   
**Table 2 – Effect of chicoric acid on serum activity of alkaline phosphatase, aspartate aminotransferase and alanine aminotransferase in calves,  $M \pm m$**

Показатели	Группы животных	Дни исследования				
		1-й	15-й	30-й	45-й	60-й
Щелочная фосфатаза, Ед/д	контрольная группа, n=6	130,3±29,06	126,8±35,17	90,2±32,04**	97,4±39,02**	110,3±40,09
	опытная группа, n=6	136,0±40,15	128,5±32,16	116,2±35,32*	149,5±35,90*	157,6±42,89
АСТ, Ед/д	контрольная группа, n=6	48,8±6,85	55,0±4,94	84,4±10,10*	100,6±20,07*	90,2±32,14
	опытная группа, n=6	52,5±8,78	56,7±17,8	60,6±8,89**	80,5±14,48**	78,9±9,78
АЛТ, Ед/д	контрольная группа, n=6	21,4±2,19	22,6±4,37	37,2±8,22	36,5±7,18	35,7±8,04
	опытная группа, n=6	21,8±4,08	21,8±3,49	35,2±6,42	33,8±7,01	34,8±8,10
* $p > 0,05$ ; ** $p < 0,01$ .						

Активность аланинаминотрансферазы в сыворотке крови демонстрировала тенденцию к росту в обеих группах животных, но значимого различия не регистрировалось.

Таким образом, результаты опыта показали, что исследуемые основные сывороточные ферменты: щелочная фосфатаза, аспартатаминотрансфераза и аланинаминотрансфераза, напрямую отражают функцию печени, а, соответственно, и антиоксидантную способность организма. Ссылаясь на ранее проведенные исследования, можно отметить, что на фоне повреждения клеток печени, проницаемость клеточной мембраны увеличивается; соответственно, большое количество аланинаминотрансферазы и аспартатаминотрансферазы попадают в кровоток, что приводит к повышению активности ферментов сыворотки [10].

Исследование показало, что по сравнению с контрольной группой активность щелочной фосфатазы в сыворотке кро-

ви опытной группы была значительно выше через 30 и 45 дней эксперимента, а активность аспартатаминотрансферазы была ниже, чем в контроле. Полученные результаты доказывают, что добавление определенного количества цикориевой кислоты к рациону телят может положительно отразиться на целостности клеточной мембраны, предотвратить изменения активности ферментов сыворотки крови и тем самым исключить повреждение печени у телят.

**Закключение.** На основании проведенного исследования можно отметить, что добавление цикориевой кислоты к концентратам может значительно увеличить содержание щелочной фосфатазы, что, в свою очередь, может отразиться на стабилизации антиоксидантной активности организма и укреплении иммунной системы путем защиты иммунных клеток от окислительного повреждения, что приведет к улучшению устойчивости к болезням.

#### Список источников

1. Попов И. В., Чумакова В. В., Попова О. И., Чумаков В. Ф. Биологически активные вещества, проявляющие антиоксидантную активность, некоторых представителей семейства *Lamiaceae*, культивируемых в Ставропольском крае // Химия растительного сырья. 2019. № 4. С. 163–172. doi: 10.14258/jcprm.2019045200. EDN ULYWBC.
2. Петрова О. Г., Мильштейн И. М., Привалова Д. А., Петров К. Ю. Влияние анионита нейтрального на оптимизацию и нормализацию обменных процессов, повышение со-

хранности, 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. 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.

8. Савельева Л. Н. Биохимический статус крови телят в норме и при патологии органов пищеварения // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2022. № 9 (186). С. 179–183. doi: 10.36718/1819-4036-2022-9-179-183. EDN RDEUKV.

9. Патент № 2600824С1 Российская Федерация. Способ повышения неспецифической резистентности организма новорожденных телят : № 2015143969/15 ; заявл. 13.10.2015 ; опубл. 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 UWRAF.

## References

1. Popov I. V., Chumakova V. V., Popova O. I., Chumakov V. F. Biologically active substances exhibiting antioxidant activity of some representatives of the *Lamiaceae* family cultivated in the Stavropol krai. *Khimiya rastitel'nogo syr'ya*, 2019;4:163–172. doi: 10.14258/jcprm.2019045200. EDN ULYWBC (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. 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.).

8. Savelieva L. N. The biochemical status of the blood of calves is normal and in case of pathology of the digestive organs. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2022;9(186):179–183. doi: 10.36718/1819-4036-2022-9-179-183. EDN RDEUKV (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 NYMHM (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.

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

Статья поступила в редакцию 18.08.2024; одобрена после рецензирования 12.09.2024; принята к публикации 16.09.2024.

The article was submitted 18.08.2024; approved after reviewing 12.09.2024; accepted for publication 16.09.2024.

### Информация об авторах

**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](mailto:ant.lashin@yandex.ru);

**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](mailto:kit4862@mail.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

**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](mailto:ant.lashin@yandex.ru);

**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](mailto:kit4862@mail.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.**