

Татьяна Борисовна Лашкова<sup>1✉</sup>, Галина Васильевна Петрова<sup>2</sup>, Мария Юрьевна Жукова<sup>3</sup>, Алексей Савельевич Митюков<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup>Новгородский НИИ сельского хозяйства – филиал Санкт-Петербургского ФИЦ РАН, д. Борки, Новгородский район, Новгородская область, Россия

<sup>4</sup>Санкт-Петербургский ФИЦ Российской академии наук, Москва, Россия

<sup>1</sup>laschkowa@mail.ru

<sup>2</sup>galuchka1962@uandex.ru

<sup>3</sup>novnptisx@uandex.ru

<sup>4</sup>mitals@uandex.ru

### ВЛИЯНИЕ ФУЛЬВОКИСЛОТЫ НА УСВОЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ РАЦИОНА И ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА КРС

*Цель исследований – изучение влияния фульвокислоты на усвоение питательных веществ рациона и продуктивность молодняка крупного рогатого скота. Перспективными могут стать кормовые добавки на базе гумусовых веществ (гуминовые и фульвокислоты), имеющих высокую биологическую активность. Исследования проведены в условиях фермы сельскохозяйственного кооператива «Имени Ильича» Новгородской области на молодняке крупного рогатого скота голштинской породы в возрасте 6–7 месяцев. Были сформированы три группы животных (n = 10): контрольная, потребляющая основной рацион (ОР), первая опытная – ОР + 5 мл фульвокислоты, вторая опытная – ОР + 10 мл фульвокислоты. Установлено, что введение в рацион молодняка КРС 5 мл фульвокислоты положительно сказалось на переваримости всех изучаемых питательных веществ. Так, показатели сухого вещества, сырого протеина и сырой клетчатки в первой опытной группе превосходили аналогичные показатели контрольной группы на 1,9 %, 5,4 и 5,8 % соответственно. Коэффициенты переваримости сырого жира, БЭВ и органического вещества у животных первой опытной группы также превзошли значения контроля на 3,9 %, 2,4 и 3,6 %. Повышение массовой доли фульвокислоты не привело к дальнейшему росту показателей коэффициента переваримости, напротив, по отношению к первой опытной снизились все показатели. Среднесуточный прирост в контрольной группе составил 570 г, в первой опытной – 887, во второй опытной – 854 г, это также показало, что увеличение дозировки кормовой добавки нецелесообразно и приводит к снижению оплаты корма привесом.*

**Ключевые слова:** молодняк КРС, фульвокислота, рацион, коэффициенты переваримости, среднесуточный прирост

**Для цитирования:** Влияние фульвокислоты на усвоение питательных веществ рациона и продуктивность молодняка КРС / Т.Б. Лашкова [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2024. № 6. С. 109–114. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-6-109-114.

Tatyana Borisovna Lashkova<sup>1✉</sup>, Galina Vasilievna Petrova<sup>2</sup>, Maria Yuryevna Zhukova<sup>3</sup>, Alexey Savelievich Mityukov<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup>Novgorod Research Institute of Agriculture – branch of the St. Petersburg FRC of the RAS, village Borki, Novgorod District, Novgorod Region, Russia

<sup>4</sup>St. Petersburg FRC of the RAS, Moscow, Russia

<sup>1</sup>laschkowa@mail.ru

<sup>2</sup>galuchka1962@uandex.ru

<sup>3</sup>novnptisx@uandex.ru

<sup>4</sup>mitals@uandex.ru

## FULVIC ACID EFFECT ON NUTRIENTS ABSORPTION IN YOUNG CATTLE DIET AND PRODUCTIVITY

The aim of research is to study the effect of fulvic acid on the absorption of nutrients in the diet and the productivity of young cattle. Feed additives based on humic substances (humic and fulvic acids) with high biological activity may be promising. The studies were conducted on the farm of the agricultural cooperative *Imeni Ilyicha* in the Novgorod Region on young Holstein cattle aged 6–7 months. Three groups of animals were formed ( $n = 10$ ): a control group consuming the basic diet (BD), the first experimental group – BD + 5 ml of fulvic acid, the second experimental group – BD + 10 ml of fulvic acid. It was found that the introduction of 5 ml of fulvic acid into the diet of young cattle had a positive effect on the digestibility of all the nutrients studied. Thus, the dry matter, crude protein and crude fiber values in the first experimental group exceeded the similar values in the control group by 1.9 %, 5.4 and 5.8 %, respectively. The digestibility coefficients of crude fat, NFE and organic matter in the animals of the first experimental group also exceeded the control values by 3.9 %, 2.4 and 3.6 %. The increase in the mass fraction of fulvic acid did not lead to a further increase in the digestibility coefficient values, on the contrary, in relation to the first experimental group, they decreased in all indicators. The average daily gain in the control group was 570 g, in the first experimental group – 887, in the second experimental group – 854 g, this also showed that an increase in the dosage of the feed additive is inappropriate and leads to a decrease in the payment for the feed in weight gain.

**Keywords:** young cattle, fulvic acid, diet, digestibility coefficients, average daily gain

**For citation:** Fulvic acid effect on nutrients absorption in young cattle diet and productivity / T.B. Lashkova [et al.] // Bulliten KrasSAU. 2024;(6): 109–114 (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2024-6-109-114.

**Введение.** Глобальная востребованность в продукции животноводства, которая является важнейшей составной частью питания человека, год от года растет, отчего дальнейшие шаги в развитии этой отрасли требуют увеличения продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы. Для этого в рационах животных использовали различные синтетические стимуляторы и кормовые антибиотики, остатки которых поступали в продукцию и далее в организм потребителей, что негативно сказывалось на их здоровье. В настоящее время в большинстве стран использование этих препаратов запрещено, поэтому возникла острая необходимость в поисках биологически активных веществ и препаратов, не обладающих токсичностью и не вызывающих побочных эффектов, но обладающих антимикробными свойствами и способностью положительно влиять на организм животных [1–3]. Именно такими свойствами обладают вещества природного происхождения, в частности гуминовые, доступные для получения во всех регионах [4, 5].

Несомненная польза использования гуминовых веществ и препаратов из них в животноводстве установлена по итогам длительных исследова-

ний, доказано их благотворное воздействие на живую структуру организма. Такие препараты демонстрируют процесс иммуностимуляции, активизируя в организме фагоцитоз. Гуминовые вещества способствуют повышению выносливости и адаптационных возможностей организма при физических и эмоциональных перегрузках, смягчая последствия стрессовых ситуаций [6–8].

Использование их в рационах сельскохозяйственных животных позволит в значительной мере увеличить продуктивность и качество продукции [9, 10].

К препаратам, произведенным на основе гуминовых веществ, относятся фульвокислоты, эти вещества имеют широкий спектр биологической активности, оказывая положительное влияние на течение метаболических процессов в организме животных. Во многих источниках указывается, что они образуют пленку на слизистой эпителии желудочно-кишечного тракта, защищая от инфекций и токсинов и улучшая использование питательных веществ в кормах для животных. Препараты этих кислот считаются одними из самых эффективных натуральных детоксикантов с высокой связывающей и избирательной способностью [1, 7, 11, 12].

Фульвокислоты интенсивно принимают участие в обменных процессах печени и работают как фильтр для тяжелых металлов. Они улавливают и иммобилизуют токсичные вещества, предотвращая их вступление в химическую реакцию, после чего токсины легко выводятся из организма [7].

По силе своего воздействия данные вещества не уступают антибактериальным препаратам, но при этом не подавляют полезную микрофлору. Однако использование фульвокислот в качестве альтернативной антимикробной кормовой добавки в животноводстве все еще недостаточно изучено.

**Цель исследования** – изучение влияния фульвокислоты как биологически активной добавки на переваримость питательных веществ рациона и продуктивность молодняка КРС в возрасте 6–7 месяцев.

**Объекты и методы.** Экспериментальная часть работы была выполнена в 2022 г. в условиях фермы сельскохозяйственного кооператива «Имени Ильича» Новгородской области на телках голштинской породы 6–7-месячного возраста. Научно-хозяйственный опыт проведен методом групп аналогов с учетом общепринятых методических рекомендаций, разработанных А.И. Овсянниковым. Аналогичность групп определялась в основном их фенотипическими качествами – возраст, среднесуточный привес (не менее 600 г) и живая масса. Были сформированы три группы животных (n=10 в каждой): контрольная, животные которой потребляли основную рацион (ОР); первая опытная (ОР+5 мл фульвокислоты гол/сут); вторая опытная (ОР + 10 мл фульвокислоты гол/сут).

Препарат вводился в емкость для питьевой воды при утреннем заполнении поилок с учетом поголовья групп.

Препарат фульвокислоты (действующее вещество 19,2 %) получен в Институте озераководства РАН Митюковым А.С. согласно договору о сотрудничестве.

Отбор проб кормов, использованных в рационах, проводился в соответствии с ГОСТ ISO 6497-2014. Исследования кормов проведены в ФГБУ «САС «Новгородская» следующими методами: массовая доля сухого вещества по ГОСТ 3160-2012, п. 7; массовая доля азота и сырого протеина по ГОСТ 13496.4-2019, п. 8; массовая доля сырой клетчатки по ГОСТ 31675-2012, п. 6; массовая доля кальция по ГОСТ 26570-95, п. 2.2.

По окончании опытного периода в течение двух смежных суток были отобраны пробы кала с целью определения в них выведенных остатков питательных веществ рациона, определяли массу продуктов выделения и отбирали их средние пробы по методике проведения балансового опыта. Исследования проб проведены в ФГБУ «САС «Новгородская», расчет коэффициентов переваримости проводился прямым опытом согласно методике А.И. Овсянникова.

Для более объективного расчета учет кормов, потребляемых животными в эксперименте, проводился еженедельно посредством сбора несъеденных остатков и их контрольного взвешивания.

Среднесуточный привес определялся путем индивидуального взвешивания животных в начале и в конце опыта.

Статистическая обработка данных проведена с использованием методических руководств по биометрии Н.А. Плохинского и программы MS Excel 10 (США).

**Результаты и их обсуждение.** Рацион животных в опытный период состоял из 3,5 кг сена многолетних злаковых трав, 7 кг силоса кукурузного и 1 кг концентратов промышленного производства. Питательность заданного рациона составила 5,04 энергетических кормовых единиц, что соответствовало нормам кормления для данного возраста по А.П. Калашникову. При фактическом потреблении (с учетом остатков) на 1 ЭКЕ приходилось от 81,09 до 81,10 г переваримого протеина; обменной энергии в 1 кг сухого вещества корма – 9,13–9,16 мДж, сырой клетчатки – 29,4–29,6 %.

Результаты проведенного балансового опыта по переваримости питательных веществ рациона представлены в таблице 1.

Анализ полученных данных показал, что введение в рацион молодняка КРС 5 мл фульвокислоты положительно сказалось на переваримости всех изучаемых питательных веществ. Так, показатели сухого вещества, сырого протеина и сырой клетчатки в первой опытной группе превосходили в процентном отношении аналогичные показатели контрольной группы на 1,9 %; 5,4 и 5,8 % соответственно. Данные не достоверны, но тенденция на повышение этих показателей закономерна, и при увеличении численности поголовья животных в производственных условиях будут получены значительные результаты.

Таблица 1

Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона ( $M \pm m$ ), %

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Сухое вещество	71,86±2,05	73,25±1,99	71,36±0,88
Сырой протеин	67,87±2,24	71,50±2,51	70,60±2,21
Сырая клетчатка	63,38±2,56	67,05±2,26	63,27±1,34
Сырой жир	60,22±3,01	62,60±2,01	61,30±1,75
БЭВ	72,32±1,17	74,09±1,28	72,87±1,17
Органическое вещество (по Сокслету)	72,45±1,89	75,00±1,89	73,32±0,88

Коэффициенты переваримости сырого жира, БЭВ и органического вещества у животных первой опытной группы таким же образом превзошли значения контроля – на 3,9 %; 2,4 и 3,6 %.

Увеличение дозировки фульвокислоты привело к неоднозначному результату – переваримость питательных веществ во второй опытной группе по отношению к первой опытной снизилась по всем показателям. Так, переваримость сухого вещества, сырого протеина и сырой клетчатки во второй опытной группе была ниже по сравнению с показателями первой опытной на 1,89; 0,9, и 3,78 % соответственно. Переваримость сырого жира, БЭВ и органического ве-

щества соответственно на 1,30; 1,22 и 1,68 %. Кроме того, по переваримости сухого вещества и сырой клетчатки значения были меньше, чем в контрольной группе, на 0,5 и 0,11 % соответственно. Таким образом, повышение массовой доли кормовой добавки не привело к дальнейшему улучшению показателей усвоения питательных веществ рациона, напротив, оказало отрицательное действие.

От того, насколько хорошо усваиваются питательные вещества рациона, напрямую зависит продуктивность животных. Динамика изменения живой массы молодняка за опытный период представлена в таблице 2.

Таблица 2

Динамика живой массы животных за опытный период ( $n = 10$ ) ( $M \pm m$ )

Группа	Живая масса в начале опыта			Живая масса в конце опыта		
	$M \pm m$ , кг	$\sigma$ , кг	CV, %	$M \pm m$ , кг	$\sigma$ , кг	CV, %
Контрольная	106,2 ± 4,5	14,9	14,0	128,3 ± 5,1	17,4	14,3
I опытная	110,3 ± 3,4	10,8	9,7	137,8 ± 3,3**	10,5	7,6
II опытная	110,8 ± 3,2	10,0	9,0	137,3 ± 3,2*	10,0	7,3

\* $P < 0,05$ ; \*\* $P < 0,01$ .

Разница по живой массе в конце опытного периода животных первой опытной группы по сравнению с результатами контроля составила 9,5 кг ( $P < 0,01$ ), второй опытной и контрольной группами – 9,0 кг ( $P < 0,05$ ). Различия между средними величинами живой массы первой и второй опытных групп составило 0,5 кг и оно недостоверно.

За период проведения опыта средняя живая масса телят контрольной группы увеличилась на 22,1 кг, в то время как у животных первой опытной группы этот показатель равнялся 27,5 кг, у второй опытной – 26,5 кг. Таким обра-

зом, молодняк, получавший в дополнение к основному рациону 5 и 10 мл фульвокислоты, превысил значения контрольной группы по увеличению живой массы за опытный период на 5,4 и 4,4 кг соответственно. Среднесуточный прирост в контрольной группе составил 713 г, в первой опытной – 887 г, и во второй опытной – 854 г, это также показало, что увеличение дозировки кормовой добавки нецелесообразно и приводит к незначительному, но снижению оплаты корма привесом.

**Заключение.** В результате исследований установлено, что обе дозы фульвокислоты оказа-

ли определенное воздействие на переваримость питательных веществ у подопытных животных, однако повышение дозы добавки не привело к дополнительному улучшению показателей, наоборот, привело к отрицательному значению. Поэтому увеличение массовой доли действующего вещества в рационе молодняка КРС в возрасте 6–7 месяцев нецелесообразно. Экспериментальные данные дают право рекомендовать препарат для применения в рационах молодняка КРС в возрасте 6–7 месяцев на фермах Северо-Западного региона для улучшения переваримости питательных веществ рационов и повышения мясной продуктивности в количестве 5 мл на голову в сутки.

#### Список источников

1. Васильев А.А., Коробов А.П., Москаленко С.П. Значение, теория и практика использования гуминовых кислот в животноводстве // Аграрный научный журнал. 2018. № 1. С. 3–6.
2. Природное кормовое сырье / Н.Д. Лабутина [и др.] // Новости науки в АПК. 2019. № 3. С. 205–209.
3. Efficacy of Rumex nervosus leaves or Cinnamomum verum bark as natural growth promoters on the growth performance, immune responsiveness, and serum biochemical profile of broiler chickens / H. Abdulmohsen [et al.] // Italian Journal of Animal Science, 2022. 21:1. P. 792–801. DOI: 10.1080/1828051X.2022.2065941.
4. A Comprehensive Toxicological Assessment of Fulvic Acid / C. Dai [et al.] // Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 2020. V. 2020. DOI: 10.1155/2020/8899244.
5. Влияние фульвовой кислоты в кормовых добавках на изменение белка и молочную продуктивность коров / А.В. Кузьменкова [и др.] // Вестник ВГУИТ. 2021. Т. 83, № 2. С. 121–125. DOI:10.20914/2310-1202-2021-2-121-125.
6. Любимова Н.А., Рабинович Г.Ю. Гуминовые вещества как компоненты кормовых добавок (обзор) // Достижения науки и техники АПК. 2020. Т. 34, № 9. С. 77–84. DOI: 10.24411/0235-2451-2020-10914.
7. Бельдин В.Е. Гуминовые кислоты как адсорбент микотоксинов // Птицеводство. 2021. № 7-8. С. 20–22.
8. The effect of fulvic acid food additives on the lipid metabolism of finishing pigs / Q. Chang [et al.] // J Anim Sci. 2014 Nov; 92 (11):4921-6. DOI: 10.2527/jas.2014-8137.
9. Humic substances isolated from clay soil may improve the ruminal fermentation, milk yield, and fatty acid profile: A novel approach in dairy cows / A.A. Hassan [et al.] // Animal Feed Science and Technology. 2020. V. 268. P. 114601. DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2020.114601.
10. The effect of dietary humic substances on the fattening performance, carcass yield, blood biochemistry parameters and bone mineral profile of broiler chickens / I. Jad'uttová [et al.] // Acta Veterinaria, 2019. № 88(3). P. 303–313. DOI: 10.2754/avb201988030307.
11. Drinking Water on the Performance and Egg Quality of Commercial Layers / R.Y. Arafat [et al.] // American Journal of Biology and Life Sciences. Vol. 3, № 2, 2015, P. 26–30.

#### References

1. Vasil'ev A.A., Korobov A.P., Moskalenko S.P. Znachenie, teoriya i praktika ispol'zovaniya guminovykh kislot v zhivotnovodstve // Agrarnyj nauchnyj zhurnal. 2018. № 1. S. 3–6.
2. Prirodnoe kormovoe syr'e / N.D. Labutina [i dr.] // Novosti nauki v APK. 2019. № 3. S. 205–209.
3. Efficacy of Rumex nervosus leaves or Cinnamomum verum bark as natural growth promoters on the growth performance, immune responsiveness, and serum biochemical profile of broiler chickens / H. Abdulmohsen [et al.] // Italian Journal of Animal Science, 2022. 21:1. P. 792-801. DOI: 10.1080/1828051X.2022.2065941.
4. A Comprehensive Toxicological Assessment of Fulvic Acid / C. Dai [et al.] // Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 2020. V. 2020. DOI: 10.1155/2020/8899244.
5. Vliyanie ful'vovoj kisloty v kormovykh dobavkah na izmenenie belka i molochnyuyu produktivnost' korov / A.V. Kuz'menkova [i dr.] // Vestnik

- VGUIT. 2021. Т. 83, № 2. С. 121–125. DOI:10.20914/2310-1202-2021-2-121-125.
6. Lyubimova N.A., Rabinovich G.Yu. Guminovye veschestva kak komponenty kormovyh dobavok (obzor) // Dostizheniya nauki i tehniki APK. 2020. Т. 34, № 9. С. 77-84. DOI: 10.24411/0235-2451-2020-10914.
  7. Bel'din V.E. Guminovye kisloty kak adsorbent mikotoksinov // Pticevodstvo. 2021. № 7-8. С. 20–22.
  8. The effect of fulvic acid food additives on the lipid metabolism of finishing pigs / Q. Chang [et al.] // J Anim Sci. 2014 Nov; 92 (11):4921-6. DOI: 10.2527/jas.2014-8137.
  9. Humic substances isolated from clay soil may improve the ruminal fermentation, milk yield, and fatty acid profile: A novel approach in dairy cows / A.A. Hassan [et al.] // Animal Feed Science and Technology. 2020. V. 268. P. 114601. DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2020.114601.
  10. The effect of dietary humic substances on the fattening performance, carcass yield, blood biochemistry parameters and bone mineral profile of broiler chickens / I. Jad'utová [et al.] // Acta Veterinaria, 2019. № 88(3). P. 303–313. DOI: 10.2754/avb201988030307.
  11. Drinking Water on the Performance and Egg Quality of Commercial Layers / R.Y. Arafat [et al.] // American Journal of Biology and Life Sciences. Vol. 3, № 2, 2015, P. 26–30.

Статья принята к публикации 22.01.2024 / The article accepted for publication 22.01.2024.

Информация об авторах:

**Татьяна Борисовна Лашкова**<sup>1</sup>, старший научный сотрудник отдела животноводства, кандидат сельскохозяйственных наук

**Галина Васильевна Петрова**<sup>2</sup>, старший научный сотрудник отдела животноводства

**Мария Юрьевна Жукова**<sup>3</sup>, старший научный сотрудник отдела животноводства, кандидат сельскохозяйственных наук

**Алексей Савельевич Митюков**<sup>4</sup>, ведущий научный сотрудник лаборатории комплексных проблем лимнологии, доктор сельскохозяйственных наук

Information about the authors:

**Tatyana Borisovna Lashkova**<sup>1</sup>, Senior Researcher, Department of Animal Husbandry, Candidate of Agricultural Sciences

**Galina Vasilievna Petrova**<sup>2</sup>, Senior Researcher, Animal Husbandry Department

**Maria Yuryevna Zhukova**<sup>3</sup>, Senior Researcher, Animal Husbandry Department, Candidate of Agricultural Sciences

**Alexey Savelievich Mityukov**<sup>4</sup>, Leading Researcher at the Laboratory of Complex Problems of Limnology, Doctor of Agricultural Sciences

