

УДК 636.4.087  
<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-68-70>  
 Оригинальное исследование/Original research

Потапова Л.В.<sup>1</sup>,  
 Журавлев М.С.<sup>2</sup>,  
 Буряков Н.П.<sup>2</sup>,  
 Езерская Ю.А.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ООО «ВитОМЭК», г. Москва, Дмитровское ш.,  
 163а, корп.2, 127495  
 E-mail: info@vitomek.com

<sup>2</sup> РГАУ — МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Мо-  
 сква, ул. Тимирязевская, 49, 127550  
 E-mail: mikhaill.sterh@gmail.com

<sup>3</sup> ООО «Мисма Про», г. Москва, ул. Коптевская,  
 д.67, 125239  
 E-mail: ye@misma.pro

**Ключевые слова:** альфа-монолаурин, лаури-  
 новая кислота, СЦЖК, кормовые добавки,  
 свиноводство, свиньи на откорме, альтерна-  
 тивы антибиотикам

**Для цитирования:** Потапова Л.В., Журав-  
 лев М.С., Буряков Н.П., Езерская Ю.А. Влия-  
 ние альфа-монолаурина на продуктивность  
 свиней на откорме в промышленных услови-  
 ях. Аграрная наука. 2021; 351 (7-8): 68–70.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-68-70>

**Конфликт интересов отсутствует**

Larisa V. Potapova<sup>1</sup>,  
 Mikhail S. Zhuravlev<sup>2</sup>,  
 Nikolay P. Buryakov<sup>2</sup>,  
 Yulia A. Ezerskaya<sup>3</sup>

<sup>1</sup> LLC "VitOMEK", Moscow, Dmitrovskoe sh., 163a,  
 building 2, 127495  
 E-mail: info@vitomek.com

<sup>2</sup> RSAU – MAA named after K.A. Timiryazev,  
 Moscow, st. Timiryazevskaya, 49, 127550  
 E-mail: mikhaill.sterh@gmail.com

<sup>3</sup> LLC "Misma Pro", Moscow, st. Koptevskaya, 67,  
 125239  
 E-mail: ye@misma.pro

**Key words:** alpha-monolaurin, lauric acid,  
 SCFA, feed additives, pig production, fattening  
 pigs, antibiotic alternatives

**For citation:** Potapova L.V., Zhuravlev M.S.,  
 Buryakov N.P., Ezerskaya Y.A. Effect of alpha-  
 monolaurin on performance of fattening pigs  
 under industrial conditions. Agrarian Science.  
 2021; 351 (7-8): 68–70. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-68-70>

**There is no conflict of interests**

# Влияние альфа-монолаурина на продуктивность свиней на откорме в промышленных условиях

## РЕЗЮМЕ

**Актуальность.** Моноглицериды органических кислот рассматриваются как перспективная замена кормовых антибиотиков в рационах свиней и птиц, так как они обладают выраженными бактериостатическими и бактерицидными свойствами. Одним из самых перспективных соединений является альфа-монолаурин, обладающий значительным антибактериальным действием на грамположительные микроорганизмы.

**Методы.** Опыт проведен на одном из свинокомплексов Ростовской области 5–27 сентября 2020 г. на свиньях на откорме весом от 36 кг и до достижения живой массы в 75 кг. Поросята опытной группы в составе премикса для комбикорма марки СК-5 получали 0,4 кг/т альфа-монолаурина. В условиях производственной площадки проводились контрольные взвешивания перед началом и по завершении опыта. Фиксировали показатели прироста живой массы за период опыта, потребление корма, сохранность, конверсию корма.

**Результаты.** Изучена возможность применения альфа-моноглицерида лауриновой кислоты (GML, глицерол монолаурат) в рационе свиней первого периода откорма в условиях действующего свинокомплекса. Установлено, что альфа-монолаурин улучшает конверсию корма, снижает потребление корма, а также увеличивает сохранность свиней на откорме. Применение альфа-монолаурина привело к увеличению экономической эффективности выращивания свиней на 37,63 руб./гол., или на каждый вложенный рубль было получено 2,38 рубля прибыли.

# Effect of alpha-monolaurin on performance of fattening pigs under industrial conditions

## ABSTRACT

**Relevance.** Monoglycerides of organic acids are considered as a promising replacement for feed antibiotics in the diets of pigs and poultry, as they have pronounced bacteriostatic and bactericidal properties. Alpha-monolaurin is a one of the most promising compound, which has a significant antibacterial effect on gram-positive microorganisms.

**Methods.** The experiment was carried out at one of the pig farms of the Rostov region on September 5–27, 2020 on fattening pigs weighing from 36 kg and up to achieving a live weight of 75 kg. Piglets of the experimental group received 0.4 kg/t of alpha-monolaurin as part of the premix for compound feed CK-5. In the conditions of the production site, control weighing was carried out before the beginning and at the end of the experiment. Weight gain, feed consumption, survival rate and feed conversion were recorded.

**Results.** The possibility of using alpha-monoglyceride lauric acid (GML, glycerol monolaurate) in the ration of pigs of the first period of fattening under the industrial conditions of an operating pig farm has been studied. It has been found that alpha-monolaurin improves feed conversion, reduces feed intake, and also increases the survival rate of fattening pigs. The use of alpha-monolaurin led to an increase in the economic efficiency of raising pigs by 37.63 rubles/head, or 1:2.38 ROI.

Поступила: 22 июля  
 После доработки: 30 июля  
 Принята к публикации: 10 сентября

Received: 22 July  
 Revised: 30 July  
 Accepted: 10 september

## Введение

В рамках мировой практики постепенного отказа от кормовых антибиотиков перед специалистами стоит задача поиска альтернативных решений, которые будут сравнимы с антибиотиками в антибактериальной активности и в качестве стимуляторов роста. В настоящий момент проблема замены антибиотиков решается с помощью добавления в корма различных кормовых добавок, которые благодаря содержанию определенных биологически активных веществ позволяют уменьшать содержание антибиотиков в рационе [1].

Органические кислоты и их производные рассматриваются как перспективная замена кормовых антибиотиков в рационах свиней и птиц, так как они обладают выраженными бактериостатическими и бактерицидными свойствами [2]. Отдельно стоит выделить среднецепочечные жирные кислоты, которые снижают риск контаминации кормов вирусом эпидемической диареи свиней [3], а также улучшают продуктивность поросят-отъемышей [4]. Отдельно стоит выделить моноглицериды среднецепочечных жирных кислот, которые часто имеют более выраженную антибактериальную активность, чем у исходных жирных кислот в чистом виде [5].

Моноглицерид лауриновой кислоты, более известный как монолаурин или глицеролмонолаурат (GML, *glycerol monolaurate*), представляет собой сложный молекул, образованный из глицерина и лауриновой кислоты — встречающейся в природе насыщенной среднецепочечной кислоты с длиной цепи 12 атомов углерода ( $C_{12}:O$ ).

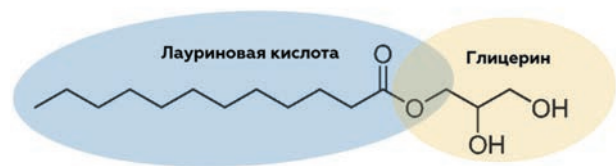
Самым богатым источником монолаурина в кормах является кокосовое [6] и пальмовое масло [7], также он содержится в грудном молоке млекопитающих [8]. Хотя организм млекопитающих может преобразовывать лауриновую кислоту в монолаурин, неизвестно, насколько на самом деле монолаурин образуется в организме *in vivo* [8].

Первоначально монолаурин благодаря его эмульгирующим и антибактериальным свойствам начали использовать как поверхностно-активное вещество и консервант в косметической и пищевой промышленности [9], а через некоторое время возник интерес к его выраженным антибактериальным свойствам. Его бактерицидное действие в первую очередь обусловлено способностью разрушать структуру мембранного бислоя микробных клеток [10]. В отличие от большинства антибиотиков, которые имеют одну мишень для антибактериального действия, монолаурин, по-видимому, неспецифически воздействует на многие системы передачи сигналов клеток через взаимодействие с плазматическими мембранами, а также подавляет выработку экзотоксина грамположительными бактериями при концентрациях, которые не подавляют рост бактерий [11, 12, 13]. Монолаурин также является вируцидным для оболочечных вирусов благодаря своей способности препятствовать слиянию вируса с клетками млекопитающих, а также благодаря способности предотвращать воспаление слизистых оболочек, необходимое для проникновения некоторых вирусов в организм [14, 15, 16].

По всей видимости,  $\alpha$ -монолаурин является наиболее активной формой среди всех среднецепочечных жирных кислот и их производных, поскольку в исследованиях *in vitro* он до 200 раз более эффективен, чем лауриновая кислота по бактерицидной активности против грамположительных бактерий [17]. При этом важно учитывать, что большей антибактериальной активностью характеризуется  $\alpha$ -монолаурин со связью глицерина и

Рис. 1. Структура  $\alpha$ -монолаурина

Fig. 1. Structure of  $\alpha$ -monolaurin



лауриновой кислоты в положении Sn-1/3 по сравнению с  $\beta$ -монолаурином со связью в Sn-2 положении [18].

Целью данного опыта явилась оценка влияния альфа-монолаурина на продуктивность и общее состояние здоровья свиней на откорме в условиях промышленного свиного комплекса, начиная с перевода на откорм при живой массе 36 кг и до достижения живой массы в 75 кг. Опыт проведен на одном из свиного комплексов Ростовской области 5–27 сентября 2020 г.

## Методика

Было сформировано 2 подопытные группы. В контрольной группе общее поголовье составляло 3980 гол., в опытной группе — 3978 гол. по методу сбалансированных групп. Контрольная группа получала комбикорм марки СК-5, соответствующий общепринятым нормам (9,6 МДж/кг ЧЭ; 1,03 SID Lys). Поросята опытной группы в составе премикса для СК-5 получали 0,5 кг/т кормовой добавки Nova ML (поставщик в РФ ООО «Мисма Про»), которая состоит из композиции моно-, ди- и триглицеридов лауриновой кислоты с содержанием  $\alpha$ -монолаурина не менее 80% (итого 0,4 кг/т корма альфа-монолаурина). Рационы опытной и контрольной групп были сбалансированы и не имели отличий по питательности. После начала эксперимента опытная и контрольная группа разово получали через выпойку антибиотик пульмолит.

В условиях производственной площадки проводились контрольные взвешивания перед началом и по завершению опыта. Фиксировали показатели прироста живой массы за период опыта, потребление корма, сохранность, конверсию корма. На основании полученных в ходе эксперимента данных рассчитывали экономическую эффективность выращивания свиней через стоимость кормов, сохранность и цену условной реализации мяса.

## Результаты

Применение альфа-монолаурина в рационе поросят 1-го периода откорма (гроуэр) позволило увеличить среднесуточный прирост живой массы, снизить количество потребляемого корма, а также улучшить конверсию корма.

Сохранность поросят на данном этапе для предприятия в норме составляет 97%, что близко к полученным в контрольной группе результатам (98%), в опытной группе данный показатель был равен 1,06%. То есть кормовая добавка альфа-монолаурин оказал значительное влияние на сохранность свиней опытной группы, которая увеличилась на 1,08%.

По результатам опыта была рассчитана экономическая эффективность применения добавки, исходя из затрат на корма и кормовую добавку в опытной и контрольной группе с учетом более высокой сохранности в опытной группе.

В результате эксперимента за счет меньшего потребления корма в опытной группе и лучшей сохранности была получена дополнительная прибыль в 149 728,32 рубля с учетом более высокой стоимости комбикорма с

Таблица 1. Влияние альфа-монолаурина на зоотехнические показатели свиней опытных групп  
Table 1. Effect of alpha-monolaurin on productivity of pigs in experimental groups

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа	Разница, %
Продолжительность опыта, дней	22,4	22,4	–
Количество животных, гол.	3980	3978	–0,05
Живая масса при постановке на опыт в 89 дн., кг	36,15	36,07	–0,22
Живая масса в конце опыта в 111,4 дн., кг	50,50	50,47	–0,05
Среднесуточный прирост ЖМ в опытный период, кг	0,641	0,643	+0,31
Абсолютный прирост ЖМ за опытный период, кг	14,35	14,4	+0,31
Среднесуточное потребление комбикорма, кг/гол.	1,70	1,65	–2,94
Валовый расход корма за опытный период, кг/гол.	38,08	36,96	–2,97
Затраты комбикорма на 1 кг прироста ЖМ, кг	2,65	2,57	–3,02
Сохранность, %	98	99,06	+1,08

Таблица 2. Расчет условной экономической эффективности использования кормовой добавки  
Table 2. Calculation of the conditional economic efficiency of the use of feed additive

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа	Разница	
			Руб.	%
Валовый расход корма за опытный период, кг	1485 12,00	1456 59,36	–	–1,9
Стоимость корма, потребленного за период опыта, руб.	3 415 776	3 413 107,68	–2668,32	–0,08
Дополнительная прибыль за период опыта (43 головы), руб.	–	147 060	–	–
ИТОГО:			+149 728,32 руб.	

включением кормовой добавки. В итоге, дополнительная прибыль от применения альфа-монолаурина в расчете на одну голову равна 37,63 руб./гол. Индекс возврата инвестиций ROI составил 1:2,38, то есть в среднем на каждый вложенный рубль, потраченный на добавку, будет наблюдаться отдача в виде 2,38 рубля прибыли.

REFERENCES

1. Adil, S., Banday, M. T., Bhat, G. A., & Mir, M. S. Alternative strategies to antibiotic growth promoters-A review. Vet Scan | Online Veterinary Medical Journal, 2011;6(1), 76-76.  
2. Suiryanrayna, M. V., & Ramana, J. V. A review of the effects of dietary organic acids fed to swine. Journal of animal science and biotechnology, 2015;6(1), 1-11.  
3. Cochrane, R. A., Dritz, S. S., Woodworth, J. C., Huss, A. R., Stark, C. R., Saensukjaroenphon, M. & Jones, C. K. Evaluating the Inclusion Level of Medium Chain Fatty Acids to Reduce the Risk of Porcine Epidemic Diarrhea Virus in Complete Feed and Spray-Dried Animal Plasma. Kansas Agricultural Experiment Station Research Reports, 2016;2(8), 2.  
4. Gebhardt, J. T., Thomson, K. A., Woodworth, J. C., Dritz, S. S., Tokach, M. D., DeRouchey, J. M., & Burkey, T. E. Effect of dietary medium-chain fatty acids on nursery pig growth performance, fecal microbial composition, and mitigation properties against porcine epidemic diarrhea virus following storage. Journal of animal science, 2020;98(1), 358.  
5. Fortuoso, B. F., Dos Reis, J. H., Gebert, R. R., Barreta, M., Griss, L. G., Casagrande, R. A. & Da Silva, A. S. Glycerol monolaurate in the diet of broiler chickens replacing conventional antimicrobials: Impact on health, performance and meat quality. Microbial pathogenesis, 2019;129, 161-167.  
6. Hegde, B. M. Coconut oil-ideal fat next only to mother's milk (scanning coconut's horoscope). Journal, Indian Academy of clinical medicine, 2006;7(1), 16-19.  
7. Oo, K. C., & Stumpf, P. K. Some enzymic activities in the germinating oil palm (Elaeis guineensis) seedling. Plant physiology, 1983;73(4), 1028-1032.  
8. Clarke, N. M. & May, J. T. Effect of antimicrobial factors in human milk on rhinoviruses and milk-borne cytomegalovirus in vitro. Journal of medical microbiology, 2000;49(8), 719-723.  
9. Milne, G. W. Gardner's commercially important chemicals:

Выводы

Таким образом, включение в рацион откармливаемых свиней альфа-монолаурина в дозировке 400 г/т корма позволяет снизить потребление корма, улучшить конверсию кормов и сохранность, а также увеличить экономическую эффективность выращивания свиней.

synonyms, trade names, and properties. John Wiley & Sons 2005. 1177 p.  
10. Isaacs, C. E., Kim, K. S. & Thormar, H. Inactivation of enveloped viruses in human bodily fluids by purified lipids. Annals of the New York Academy of Sciences, 1994;724, 457-464.  
11. Schlievert, P. M., Deringer, J. R., Kim, M. H., Projan, S. J., & Novick, R. P. Effect of glycerol monolaurate on bacterial growth and toxin production. Antimicrobial agents and chemotherapy, 1992;36(3), 626-631.  
12. Vetter, S. M., & Schlievert, P. M. Glycerol monolaurate inhibits virulence factor production in Bacillus anthracis. Antimicrobial agents and chemotherapy, 2005;49(4), 1302-1305.  
13. Projan, S. J., Brown-Skrobot, S., Schlievert, P. M., Vandenesch, F., & Novick, R. P. Glycerol monolaurate inhibits the production of beta-lactamase, toxic shock toxin-1, and other staphylococcal exoproteins by interfering with signal transduction. Journal of bacteriology, 1994;176(14), 4204-4209.  
14. Li, Q., Estes, J. D., Schlievert, P. M., Duan, L., Brosnahan, A. J., Southern, P. J & Haase, A. T. Glycerol monolaurate prevents mucosal SIV transmission. Nature, 2009;458(7241), 1034-1038.  
15. Thormar, H., Isaacs, C. E., Brown, H. R., Barshatzky, M. R., & Pessolano, T. Inactivation of enveloped viruses and killing of cells by fatty acids and monoglycerides. Antimicrobial agents and chemotherapy, 1987;31(1), 27-31.  
16. Thormar, H., Isaacs, C. E., Kim, K. S., & Brown, H. R. Inactivation of visna virus and other enveloped viruses by free fatty acids and monoglycerides. Annals of the New York Academy of Sciences, 1994;724, 465-471.  
17. Schlievert PM, Peterson ML. Glycerol monolaurate antibacterial activity in broth and biofilm cultures. PLoS One. 2012;7(7), e40350.  
18. Kabara, J. J. Antimicrobial agents derived from fatty acids. Journal of the American Oil Chemists' Society, 1984;61(2), 397-403.