ВЛИЯНИЕ АЛЬФА-МОНОЛАУРИНА НА РАЗВИТИЕ ПАТОГЕНОВ У СВИНЕЙ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

УДК 619:615.37:616.9:636.4.033:636.5.033
Научная статья
DOI 10.69539/2413-287X-2025-07-4-243

АНАСТАСИЯ АНАТОЛЬЕВНА ТАЛДЫКИНА[1],
кандидат сельскохозяйственных наук, технический специалист по кормлению
ORCID: 0009-0000-6740-1966
E-mail: a.taldykina@feedconsult.ru

РУСТАМ РАШИДОВИЧ ГАФАРОВ[1],
ветеринарный врач
E-mail: r.gafarov@feedconsult.ru

ВЛАДИМИР ВЛАДИМИРОВИЧ СЕМЕНЮТИН[2],
доктор биологических наук, профессор
ORCID: 0000-0001-8141-1538
E-mail: bbc.50@mail.ru

[1]ООО «ФидКонсалт»
394038, г. Воронеж, ул. Космонавтов, д. 17А, офис 518

[2]ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
308503, Белгородская область, Белгородский район, пос. Майский, ул. Вавилова, д. 1

Поступила в редакцию:
16.06.2025

Одобрена после рецензирования:
27.06.2025

Принята в публикацию:
30.06.2025

Резюме. *Использование моноглицеридов жирных кислот с короткой и средней цепью является одним из путей получения экологически безопасной и экономически целесообразной продукции животноводства, что доказано их эффективностью в качестве стимуляторов роста и иммуностимуляторов. Цель данных исследований, проведенных in vitro и in vivo, — определение минимальной подавляющей концентрации (МПК) альфа-монолаурина в отношении патогенных штаммов Streptococcus suis и Clostridium perfringens (типа А) у свиней и оценка влияния разных его концентраций на рост, сохранность и морфометрические параметры иммунокомпетентных органов цыплят-бройлеров. Самая низкая МПК альфа-монолаурина в отношении патогенного штамма Streptococcus suis второго типа, выделенного из патологического материала на одном из свиноводческих хозяйств РФ, составила 128 мкг/мл (препарат под торговой маркой Германии), в отношении Clostridium perfringens — 16 мкг/мл (препараты из Германии и Китая). Живая масса и сохранность цыплят-бройлеров в группе, получавшей 90% альфа-монолаурина, увеличились по сравнению с контролем на 7,0% ($P \leqslant 0,05$) и 2,5%, соответственно; конверсия корма при этом улучшилась на 6,0%.*

Ключевые слова: *альфа-монолаурин, минимальная подавляющая концентрация, свиньи, цыплята-бройлеры, сохранность, живая масса.*

INFLUENCE OF ALPHA-MONOLAURIN ON THE PATHOGENS DEVELOPMENT IN SWINE AND ON THE BROILER CHICKENS PRODUCTIVITY

UDC 619:615.37:616.9:636.4.033:636.5.033
Research article
DOI 10.69539/2413-287X-2025-07-4-243

ANASTASIA A. TALDYKINA[1],
Candidate of Agricultural Sciences, Technical Specialist in Feeding
ORCID: 0009-0000-6740-1966
E-mail: a.taldykina@feedconsult.ru

RUSTAM R. GAFAROV[1],
Veterinarian
E-mail: r.gafarov@feedconsult.ru

VLADIMIR V. SEMENYUTIN[2],
Doctor of Biological Sciences, Professor
ORCID: 0000-0001-8141-1538
E-mail: bbc.50@mail.ru

[1]FeedConsult LLC
394038, Voronezh, Kosmonavtov str., 17A, office 518

[2]Belgorod State Agricultural University
308503, Belgorod region, Mayskiy village, Vavilova str., 1

Received by editor office:
06.16.2025

Approved in revised:
06.26.2025

Accepted for publication:
06.30.2025

Abstract. *The use of monoglycerides of short- and medium-chain fatty acids is one of the ways to obtain environmentally safe and economically viable livestock products, which has been proven to be effective as growth stimulants and immunostimulants. The purpose of these studies conducted in vitro and in vivo was to determine the minimum suppressive concentration of alpha-monolaurin against pathogenic strains of Streptococcus suis and Clostridium perfringens (type A) in pigs and to evaluate the effect of different concentrations of these substances on the growth, preservation and morphometric parameters of the immunocompetent organs of broiler chickens. The minimum suppressive concentration (in vitro) of alpha-monolaurin (under the German trademark) in relation to the pathogenic strain of Streptococcus suis of the second type isolated from pathological material obtained on one of the pig farms of the Russian Federation was 128 mcg/ml, and in relation to Clostridium perfringens — 16 mcg/ml (Germany and China). Productivity indicators - live weight and safety of broiler chickens in the group with 90% alpha-monolaurin (relative to the control) increased by 7.0% ($P \leqslant 0.05$) and 2.5%, respectively, and feed conversion decreased by 6.0%.*

Key words: *alpha-monolaurin, minimal suppressive concentration, pigs, broiler chickens, safety, live weight.*

ВВЕДЕНИЕ

Обеспечение благополучия свиноводческих и птицеводческих хозяйств в настоящее время вызывает все большую озабоченность в связи со вспышками заболеваний различной этиологии, которые приводят к большим экономическим потерям из-за снижения продуктивности и сохранности поголовья. В промышленных условиях положение усугубляет широкий спектр стрессовых факторов, включая высокую плотность посадки и отсутствие экологического контроля, что ухудшает биологическую безопасность, состояние здоровья и экономические показатели. Рентабельность производства, кроме того, может снизиться из-за несбалансированного и некачественного кормления, а также плохо организованного менеджмента. В этой связи применение иммуностимуляторов и антимикробных средств — наиболее эффективная стратегия борьбы с бактериальными и вирусными инфекциями. Однако регулярное использование антибиотиков, в том числе в качестве стимуляторов роста, угрожает естественному иммунитету организма и создает опасность для окружающей среды.

Ввод в рацион животных и птицы жирных кислот с короткой и средней цепью как стимуляторов роста и иммуностимуляторов является новаторским приемом по обеспечению экологически чистого и устойчивого производства. Кроме того, данные кислоты служат альтернативой антибиотикам. Так, альфа-монолаурин (альфа-моноглицерид лауриновой кислоты С12), хорошо известный своим ингибирующим действием на патогенные микроорганизмы в желудочно-кишечном тракте [2], повышает устойчивость птицы к бактериальным и вирусным инфекциям [1]. Монолаурин характеризуется стабильностью при высокой температуре и в кислой среде, не вызывает коррозии оборудования. Благодаря своему привлекательному запаху он стимулирует большее потребление корма [3]. Жирные кислоты играют важную роль во всасывании питательных веществ через ворсинки кишечника и в поступлении их в кровоток [4].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Цель опыта 1 — изучение минимальной подавляющей концентрации кормовых добавок с альфа-монолаурином от разных производителей методом последовательных разведений к культурам *Streptococcus suis* второго типа (патогенный штамм) и *Clostridium perfringers* (тип А). Для подтитровки минимальной подавляющей концентрации альфа-монолаурина использовали патогенные штаммы, выделенные из патологического материала свиней на типовом свинокомплексе РФ. Были взяты четыре образца изучаемых добавок, в состав которых входят: I — 90% глицерин-монолаурат (Китай); II — два образца (II-1 и II-2) 90% альфа-моноглицерида лауриновой кислоты (Беларусь); III — 90% альфа-монолаурин (Германия). Исследования *in vitro* проводили в условиях аккредитованной независимой лаборатории ООО «ЭниТест». Учитывали рост культур *Streptococcus suis* и *Clostridium perfringens* (тип А) при различных концентрациях действующего вещества в сравнительном аспекте производителей разных стран.

Цель опыта 2 — определение влияния различных концентраций альфа-монолаурина на зоотехнические и морфометрические показатели цыплят-бройлеров. Исследования *in vivo* проводили на птице кросса Ross 308 в условиях учебно-научной птицефабрики УНИЦ «Агротехнопарк» Белгородского ГАУ в феврале—апреле 2024 г.

Из суточных цыплят по принципу пар-аналогов были сформированы четыре группы по 40 голов. Продолжительность опыта составила 39 дней. Параметры микроклимата, плотность посадки, фронт кормления и поения были одинаковыми и соответствовали нормативным показателям кросса. Птица всех групп в соответствии с возрастом получала гранулированный полнорационный комбикорм (ОР): стартовый — с 0 по 14 сутки, ростовой — с 15 по 28 сутки, финишный — с 29 по 39 сутки. В состав кормов входили: пшеница, кукуруза, ячмень, жмых соевый, соя полножирная, шрот подсолнечный, глютен кукурузный, мука животного происхождения, масла растительные, витаминные и минеральные добавки, а также ферменты фитаза и ксиланаза. Изучаемые кормовые добавки вводили дополнительно к основному рациону птицы на протяжении всего опытного периода: *1 опытная группа* — 90% глицерин монолаурат (Китай) в дозе 1 кг/т корма с 0 по 39 сутки; *2 опытная группа* — 70—80% глицерин монолаурат + цинамальдегид (Китай) в дозе 0,5 кг/т корма с 0 по 21 сутки и 0,15 кг/т с 21 по 39 сутки; *3 опытная группа* — 30% моноглицериды лауриновой кислоты в дозе 1,5 кг/т с 0 по 39 сутки (Германия). *Контрольная группа* такие добавки не получала.

В опыте учитывали ежедневное потребление корма, падеж, живую массу птицы в возрасте 0; 7; 14; 21; 28 и 39 суток, при убое производили анатомическую разделку тушек и фиксировали морфометрические показатели иммунокомпетентных органов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В опыте 1 мы предприняли попытку определить минимальную концентрацию добавок, подавляющих развитие патогенных штаммов *Streptococcus suis* и *Clostridium perfringens*, выделенные из патологического материала свиней. Результаты исследований представлены в таблицах 1 и 2. Из их данных видно, что МПК для *Streptococcus suis* составила 128 мкг/мл (образец III, Германия), для *Clostridium perfringens* (тип А) — 16 мкг/мл (образцы I и III, Китай и Германия).

Таким образом, результаты исследования доказывают эффективность добавок с альфа-монолаурином в отношении патогенных штаммов бактерий, что открывает определенные перспективы для свиноводства.

Таблица 1. Чувствительность *Streptococcus suit* к альфа-монолаурину у свиней

Образец	Диапазон концентраций по действующему веществу, мкг/мл												МПК, мкг/мл
	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1	0,5	0,25	
I (Китай)	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	256
II-1 (Беларусь)	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	256
II-2 (Беларусь)	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	512
Образец	Диапазон концентраций по действующему веществу, мкг/мл												МПК, мкг/мл
	128	64	32	16	8	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,062	
III (Германия)	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	128

Примечание: «+» наличие роста; «—» отсутствие роста.

Таблица 2. Чувствительность *Clostridium perfringers* к альфа-монолаурину у свиней

Образец	Диапазон концентраций по действующему веществу, мкг/мл												МПК, мкг/мл
	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1	0,5	0,25	
I (Китай)	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	16
Образец	Диапазон концентраций по действующему веществу, мкг/мл												МПК, мкг/мл
	128	64	32	16	8	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,062	
III (Германия)	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	16

Примечание: «+» наличие роста; «—» отсутствие роста.

Применение подобных продуктов в кормлении свиней должно способствовать угнетению процесса размножения патогенных микроорганизмов и возможному развитию полезной микрофлоры в желудочно-кишечном тракте, что в конечном итоге повысит резистентность организма и сохранность поголовья.

В опыте 2 на цыплятах-бройлерах мы проводили (*in vivo*) дальнейшую оценку эффективности изучаемых кормовых добавок с разными концентрациями того же действующего вещества. При этом фиксировали скорость роста — критерий, который имеет большое практическое значение при выращивании сельскохозяйственной птицы в промышленных условиях. Систематический контроль данного показателя позволяет своевременно выявить несоответствие отдельных особей нормативным параметрам развития и вовремя принять необходимые меры. В опыте 2 установлено, что различные концентрации действующего вещества в кормовых добавках с разной степенью достоверности оказывают положительное влияние на приросты живой массы цыплят-бройлеров (табл. 3). В первую неделю их жизни в опытных группах отмечалось разжижение каловых масс, что, возможно, негативно отразилось на скорости роста. Тем не менее цыплята вели себя активно и хорошо потребляли корм. На 21-е сутки произошел так называемый компенсаторный рост: ситуация по живой массе молодняка 1, 2 и 3 опытных групп начала выравниваться по сравнению с контролем и к 39-м суткам этот показатель превысил значения контроля соответственно на 7% ($P \leqslant 0,05$), 7% ($P > 0,05$) и 5% ($P > 0,05$).

Сохранность поголовья почти во все периоды выращивания была 100%-я, только к убою (на 39-е сутки) в контрольной группе произошел падеж и показатель снизился на 2,5%. При вскрытии явных признаков заболеваний обнаружено не было, павшие особи отличались меньшей массой по сравнению с основным стадом. Высокая сохранность свидетельствуют о крепком иммунном статусе птицы.

Таблица 3. Динамика живой массы цыплят-бройлеров, г

Возраст, сутки	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
0	41,10 ± 0,35	41,40 ± 1,24	41,13 ± 0,25	41,20 ± 0,37
7	261,63 ± 4,09	258,98 ± 4,06	254,28 ± 2,98	249,85 ± 3,05*
14	590,50 ± 7,23	561,45 ± 7,74**	568,05 ± 7,26*	578,43 ± 6,40
21	1142,00 ± 20,19	1164,35 ± 24,64	1161,88 ± 18,61	1102,53 ± 15,2
28	1699,35 ± 17,86	1755,65 ± 26,83	1733,15 ± 24,53	1736,78 ± 41,01
39	2738,51 ± 83,09	2932,73 ± 50,70*	2923,05 ± 113,1	2878,08 ± 81,36

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

При анатомической разделке тушек цыплят мы обратили внимание на иммунокомпетентные органы, прежде всего на фабрициеву бурсу (клоакальную сумку) — ключевой орган иммуногенеза. Выявление морфологических изменений в нем является высокоэффективным диагностическим показателем состояния организма птицы. На рисунке 1 (а, б, в, г) хорошо видно, что у особей, получавших добавки с альфа-монолаурином, фабрициева бурса более развита, с четко очерченными бороздами, в отличие от птицы контрольной группы, у которой она более рыхлой консистенции, гиперемирована, с точечными кровоизлияниями.

Рис. 1. Внешний вид фабрициевой бурсы

Нами выявлены некоторые различия в массе иммунокомпетентных органов — наблюдалось как ее увеличение, так и уменьшение (табл. 4). Так, масса фабрициевой бурсы в 1 и 2 опытных группах превышала таковую в контрольной группе на 3,5 и 2,6%, соответственно, в 3 опытной — на 3,3%. В то же время индекс фабрициевой бурсы относительно предубойной живой массы составлял 0,16–0,17%, что приближено к нормативным значениям используемой в опыте половозрастной группы птицы.

Печень также является одним из иммунных органов, активирующих механизмы адаптивного и врожденного иммунитета после воздействия кишечных бактерий в системе кровообращения. Есть данные о том, что альфа-монолаурин не расщепляется в печени ферментом эстеразой и циркулирует в лимфатической и кровеносной системах, оказывая свое непосредственное влияние на патогены в кишечнике. В нашем исследовании произошло значительное увеличение относительной массы печени в опытных группа по сравнению с контролем: в 1-й — на 36%, во 2-й — на 46%, в 3-й — на 31%. Наибольшим этот показатель отмечался во 2 опытной группе, где скармливалась комплексная добавка, в составе которой был альфа-монолаурин и цинамальдегид. Относительно предубойной живой массы индекс печени соответствовал нормативу лишь в 3 опытной группе, в контрольной и 1 опытной группах он был ниже на 0,3% и 0,1%, соответственно, а во 2 опытной — выше на 0,2%. На рисунке 2 показан внешний вид печени птицы контрольной и опытных групп.

Таблица 4. Морфометрические показатели иммунокомпетентных органов цыплят-бройлеров

Показатель	Группа				Норма
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная	
Живая масса перед убоем, г	2646,00 ± 96,65	3048,00 ± 106,74	2769,67 ± 63,48	2706,67 ± 34,88	—
Масса фабрициевой бурсы, г	4,59 ± 0,14	4,75 ± 0,13	4,71 ± 0,24	4,44 ± 0,26	—
Индекс фабрициевой бурсы относительно живой массы, %	0,17	0,16	0,17	0,16	0,18
Масса печени, г	41,31 ± 6,94	56,10 ± 4,97	60,21 ± 4,53	53,93 ± 4,54	—
Индекс печени относительно живой массы, %	1,56	1,84	2,17	1,99	1,9–2,0
Масса селезенки, г	3,93 ± 0,48	4,40 ± 1,13	3,09 ± 0,07	3,60 ± 0,59	—
Индекс селезенки относительно живой массы, %	0,14	0,15	0,11	0,13	0,14

а) Контрольная (слева) и 1 опытная (справа) группы; б) 2 опытная группа; в) 3 опытная группа

Рис. 2. Внешний вид печени

Касательно относительной массы селезенок: в 1 опытной группе она увеличилась по сравнению с контрольным показателем на 12%, во 2 и 3 опытных группах, наоборот, уменьшилась — на 21 и 8%. Индекс селезенки относительно предубойной живой массы соответствовал нормативу лишь в контрольной группе.

Учет расхода кормов на единицу продукции — важный показатель эффективности промышленного птицеводства. Чем ниже затраты корма на производство килограмма живой массы птицы, тем выше прибыльность предприятия и экономическая эффективность производства. В нашем эксперименте за весь период потребление корма составило: в 1 опытной — 180,627 кг, или больше на 3,4%, чем в контрольной группе (174,712 кг); во 2 опытной — 181,154 кг, или больше на 3,7%; в 3 опытной — 182,129 кг, или больше на 4,2%. Однако, несмотря на бóльшее потребление корма птицей опытных групп, мы получили хорошую конверсию корма благодаря применению кормовых добавок с альфа-монолаурином и увеличение прироста живой массы (в 1, 2 и 3 опытных группах он превышал контрольное значение — на 10; 9 и 8%, соответственно). На рисунке 3 показаны затраты кормов на 1 кг прироста живой массы. По сравнению с контролем они снизились на 6; 5 и 3%.

ВЫВОДЫ

Применение кормовых добавок с альфа-монолаурином оказывает ингибирующее действие (*in vitro*) на развитие у свиней патогенных бактерий *Streptococcus suis* и *Clostridium perfringens* (опыт 1). Ввод указанных препаратов в комбикорма для цыплят-бройлеров позволяет достичь увеличения живой массы на 5–7%, сохранности поголовья на 2,5%, при снижении на 3–6% затрат кормов на единицу продукции (опыт 2).

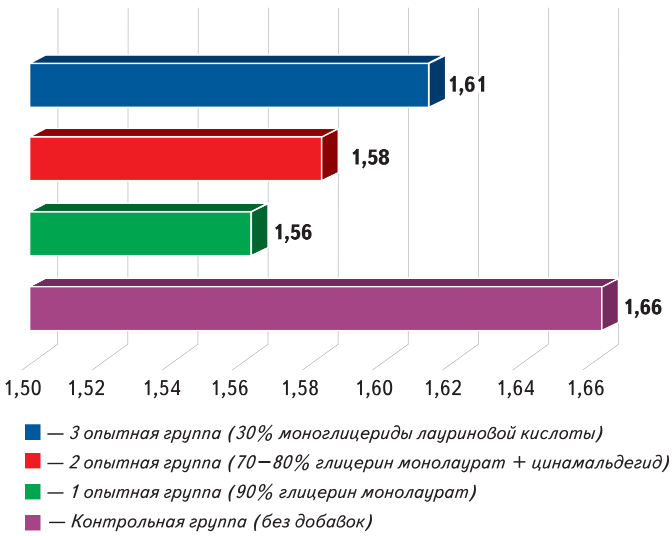

Рис. 3. Затраты кормов на единицу прироста живой массы бройлеров, кг/кг

Литература

1. *Гончаров, А. Т.* Альфа-монолаурин для профилактики и лечения птиц при листериозе / А. Т. Гончаров, С. В. Линев // Ветеринария. — 2024. — № 1. — С. 12–16.
2. *Londok, J. J. M. R.* Antioxidant enzyme activity and malondialdehyde concentration on broiler feed contain lauric acid and areca vestiaria giseke / J. J. M. R. Londok, S. Sumiati, I. K. G Wiryawan; W. Manalu // Bul. Peternak. — 2018. — Vol. 42.
3. *Lieberman, S. A.* Review of monolaurin and lauric acid: Natural virucidal and bactericidal agents / S. A. Lieberman, M. G. Enig, H. G. Preuss // Altern. Complementary Ther. — 2006. — Vol. 12. — P. 310–314.
4. *Mustafa, N. G.* Biochemical trails associated with different doses of alpha-monolaurin in chicks / Mustafa N. G. // Adv. Anim. Vet. Sci. — 2019. — Vol. 7. — P. 187–192.