

2. Pshenishniuk, G.F. Innovatsiini zakhodi pidvishchennia iakosti zernovogo khliba [Tekst] / G.F. Pshenishniuk, O.V. Makarova, G.S. Ivanova // Kharchova nauka i tekhnologiya. – 2010. – №1. – S.73-77.
3. Ponomareva, E.L. Nauchnye i prakticheskie osnovy tekhnologii khlebobulochnykh izdelii funktsional'nogo naznacheniia s ispol'zovaniem sbivnykh polufabrikatov [Tekst]: avtoref. dis. d-ra tekhn. nauk: 05.18.01 / Ponomareva Elena Ivanovna; Voronezh. gos. tekhnol. akad. – M., 2009. – 50 s.
4. Novikova, A.N. Sovremennaia tekhnologiya khleba iz tselogo zerna pshenitsy [Tekst]: avtoref. dis. kand. tekhn. nauk: 05.18.01 / Novikova Alevtina Nikolaevna; MGUPP. – M., 2004. – 20 s.
5. Koriachkina, S.Ia. Innovatsionnaia tekhnologiya khleba iz prorozhennogo zerna pshenitsy [Tekst] / S.Ia. Koriachkina, E.A. Kuznetsova // Khranenie i pererab. zerna. – 2009. – № 3. – S. 51-53.
6. Alekhina, N.N. Razrabotka uskorennoi tekhnologii khleba povyshennoi pishchevoi tsennosti iz bioaktivirovannogo zerna pshenitsy [Tekst]: avtoref. dis. kand. tekhn. nauk: 05.18.01 / Alekhina Nadezhda Nikolaevna; VGTA. – M., 2007. – 20 s.
7. Drobot, V.I. Tekhnologiya khlibopekars'kogo virobnitstva [Tekst] / V. I. Drobot. – K: Logos, 2005. – 365 s.
8. Puchkova, L.I. Tekhnologiya khleba, konditerskikh, makaronnykh izdelii [Tekst] Ch. 1. Tekhnologiya khleba / L.I. Puchkova, R.D. Polandova, I.V. Matveeva. – SPb.: GIOR, 2005. – 559 s.
9. Auerman, L.Ia. Tekhnologiya khlebopekarnogo proizvodstva [Tekst]: uchebnyk / L.Ia. Auerman. – 9-e izd. pererab. i dop.; pod red. L.I. Puchkovo. – SPb.: Professia, 2002. – 416 s.
10. Iorgacheva, E.G. Formirovanie strukturno-reologicheskikh svoystv konditerskogo testa i tekstury izdelii na osnove muchnykh smesei [Tekst] / E.G. Iorgacheva, O.V. Makarova, E.N. Kotuzaki // Upravlenie reologicheskimi svoystvami pishchevykh produktov: Sb. materialov III nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhduna-rodnyim uchastiem (15-16 noiabria 2012 g.). – Moskva: FGBOU «MGUPP», 2012. – S. 341-346.
11. Schrickel, D.J. Oats productions, value and use Text., / D.J. Schrickel, F.H. Webster. St. Paul, MN: Am. Assoc. Cereal Chem. – 1986.
12. Pashchenko, L.P. Razrabotka i optimizatsiia kompozitsionnoi smesi iz zernovykh kul'tur dlia khlebobulochnykh izdelii [Tekst] / L.P. Pashchenko, I.A. Nikitin, E.V. Bykova, A.Iu. Borzakov // Khranenie i pererabotka sel'khozsyria. – 2009. – № 3 S. – 57-59.
13. Romanov, A.S. Ispol'zovanie krupianykh khlop'ev pri proizvodstve khlebobulochnykh izdelii [Tekst] / A.S. Romanov, A.A. Il'ina, S.A. Stabrovskii // Khranenie i pererabotka sel'khozsyria. 2006. – №2. S.54-55.
14. Pshenishniuk, G.F. Biotekhnologichni ta reologichni vlastivosti tista v tekhnologii zernovogo khliba [Tekst] / G.F. Pshenishniuk, O.V. Makarova, G.S. Ivanova // Kharch. nauka i tekhnologiya. – 2012. – №1. – S. 46-49.

Надійшла 22.07.2015

Адреса для переписки:

вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039



УДК 612.397.23+577.16.+613.2

А. П. ЛЕВИЦКИЙ^{1,2}, д.б.н., проф., И. В. ХОДАКОВ², н. с.,
 Е. М. ШАРАБАЕВА¹, магістр, А. Г. КУЧЕРУК¹, магістр, Н. Г. МИЛЕВА¹, магістр,
 Л. А. ГРИНЧЕНКО¹ студ., М. Р. ГУЦУ¹, магістр

1 - Одесская национальная академия пищевых технологий

2 - ГУ «Институт стоматологии НАМН Украины» (г. Одесса)



КОКОСОВОЕ МАСЛО УВЕЛИЧИВАЕТ ПРИВЕСЫ ЖИВОТНЫХ НА БЕЗЖИРОВОМ РАЦИОНЕ

Аннотация. Для повышения энергетической ценности комбикормов чаще всего используют жировые добавки. К сожалению, почти все они не удовлетворяют по своим биологическим и технологическим характеристикам предъявляемым требованиям. Особое место среди жировых добавок должно занимать кокосовое масло, содержащее более 70 % среднецепочечных жирных кислот, которые очень хорошо усваиваются животным организмом, и практически лишённое ненасыщенных жирных кислот, которые при термообработке и хранении образуют токсичные перекиси и альдегиды.

Целью данной работы стало определение кормовой ценности кокосового масла, вводимого в безжировой комбикорм. Безжировой комбикорм состоял из кукурузного крахмала, обезжиренного соевого шрота, овальбумина, сахара, минеральной и витаминной смесей (общее содержание жира 0,06 %).

Белым крысам линии Вистар (самцы, 4 месяца) давали в течение 31 дня безжировой рацион или безжировой рацион, в котором 5 % крахмала заменяли на 5 % кокосового масла, содержащего 77 % среднецепочечных жирных кислот (C_{8:0} – C_{14:0}) и не содержащее полиненасыщенных жирных кислот. Исследование жирнокислотного состава кокосового масла было проведено на хромато-масс-спектрометре Shimadzu. Показано, что главной кислотой является лауриновая (49,4 %), затем следуют миристиновая (22,8 %), стеариновая (12,0 %), пальмитиновая (10,4 %), каприновая (3,1 %), каприловая (2,2%). Единственная из ненасыщенных жирных кислот, олеиновая, составила 0,12 %.

Суточное потребление корма составило 30 г. Крысы взвешивали каждые три дня.

Установлено, что крысы нормально растут на безжировом рационе. Среднесуточный прирост живой массы крыс (в %) составил 2,60±0,04 (безжировой рацион) и 3,60±0,13 (безжировой рацион + кокосовое масло), что дает на



рационе с добавкой кокосового масла увеличение прироста живой массы на 38 %. На этом основании можно рекомендовать использование кокосового масла в качестве кормовой добавки в комбикормах. Экономическая эффективность использования в комбикормах кокосового масла будет зависеть от соотношения его цены с уровнем себестоимости дополнительной животноводческой продукции.

Ключевые слова: кокосовое масло, среднецепочечные жирные кислоты, привес животных.

Введение

Увеличение энергетической ценности кормов позволяет существенно снизить их затраты, повысить эффективность использованного кормового белка, сократить длительность откорма и снизить заболеваемость [1].

Наиболее энергоёмким компонентом комбикорма является жир (триглицериды), калорийность которого почти в 2,5 раза превосходит калорийность углеводов. Свойства жира зависят от жирно-кислотного состава, поскольку входящие в состав триглицеридов разные группы жирных кислот весьма сильно различаются по длине углеводородного радикала (от C₄ до C₂₄) и по количеству двойных связей (от 0 до 6) [2].

Согласно современной классификации жирных кислот [3] (таблица 1) особо выделяют энергетические жирные кислоты, легко окисляющиеся в митохондриях с образованием биологически полезной энергии в составе АТФ. К таким энергетическим жирным кислотам относят олеиновую кислоту (C_{18:1}), высшие насыщенные жирные кислоты: пальмитиновую C_{16:0}, стеариновую C_{18:0} и среднецепочечные жирные кислоты (C_{8:0}-C_{14:0}), в частности, каприловую (октановую C_{8:0}), каприновую (C_{10:0}), лауриновую (C_{12:0}) и миристиновую (C_{14:0}).

Жирные кислоты, имеющие 2 и более двойных связей, полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК), выполняют, главным образом, структурную и регуляторную функции, входя в состав мембранных фосфолипидов и образуя ряд гормоноподобных веществ, называемых эйкозаноидами [2].

Преимущество среднецепочечных жирных кислот состоит в их способности легко проникать через клеточные и митохондриальные мембраны, быстро окисляться с образованием АТФ, а также служить предшественниками высших жирных кислот (C₁₆-C₁₈) [4]. Важно отметить, что среднецепочечные жирные кислоты не депонируются и тем самым не увеличивают степень ожирения. Уникальным источником среднецепочечных жирных кислот является кокосовое масло (таблица 2), в котором их почти 77 %, причем при почти полном отсутствии ненасыщенных жирных кислот.

Таблица 1

Биологическая классификация жирных кислот (ЖК) [А. П. Левицкий, 2002; В. Н. Тутов, 2013] [3]

№ п/п	Название	Формула
1. Биоэнергетические ЖК		
1.1	Олеиновая	C _{18:1} , моноолеиновая
1.2	Пальмитиновая	C _{16:0} , насыщенная
1.3	Стеариновая	C _{18:0} , насыщенная
1.4	Жирные кислоты с C<16	C< ₁₆ , насыщенные
2. Незаменимые структурные ЖК		
2.1	Линолевая	C _{18:2} , ПНЖК
2.2	Линоленовая	C _{18:3} , ПНЖК
3. Незаменимые регуляторно-структурные ЖК		
3.1	ω-6 = Арахидоновая	C _{20:4} , ПНЖК
3.2	ω-3 = Эйкозопентаеновая	C _{20:5} , ПНЖК
3.3	ω-3 = Докозагексаеновая	C _{22:6} , ПНЖК
4. Антипитательные ЖК		
4.1	Высокомолекулярные C>22	C> ₂₂
4.2	Транс-изомеры ненасыщенных ЖК	-
5. Токсичные ЖК		
5.1	Разветвленные (из бактерий)	-
5.2	Ацетиленовые, содержащие тройную связь (из бактерий)	-
5.3	Оксикислоты (рицинолевая, C _{18:1} ' - OH из касторового масла)	C _{18:1} ' - OH
5.4	Алициклические с 5- или 3-членными циклами в радикале (из бактерий и грибов)	-

Таблица 2

Жирнокислотный состав кокосового масла

Жирная кислота	%
Каприловая C _{8:0}	2,16
Каприновая C _{10:0}	3,10
Лауриновая C _{12:0}	49,40
Миристиновая C _{14:0}	22,76
Пальмитиновая C _{16:0}	10,39
Стеариновая C _{18:0}	12,01
Олеиновая C _{18:1}	0,12
Линолевая C _{18:2}	следы
Линоленовая C _{18:3}	следы

Коммерческая стоимость кокосового масла ниже стоимости пищевых жиров.

Целью настоящего исследования стало определение возможности замены пищевых жиров добавкой кокосового масла при содержании животных на безжировом рационе.

Материалы и методы исследования.

Эксперименты были проведены на 10 белых крысах линии Вистар (самцы, 4 месяца, 165-190г), распределенных в 2 равные группы: 1-ая – получала безжировую рацион (БЖР) следующего состава (таблица 3) и 2-ая – получала БЖР, в который вместо 50 г/кг крахмала было введено 50 г/кг кокосового масла. Все крысы получали по 30г корма на голову в сутки. Крыс взвешивали каждые 3 дня. Продолжительность опыта составила 31 день.

Содержание жира в рационах и определение жирнокислотного состава кокосового масла осуществляли в соответствии с указаниями [5].

Таблица 3
Состав рациона для крыс (г на 1 кг) [6]

Компоненты	Безжировой рацион (БЖР)	БЖР с кокосовым маслом, 5%
Крахмал	660	610
Соевый шрот	150	150
Овальбумин	50	50
Сахар	90	90
Кокосовое масло	0	50
Минеральная смесь [6]	40	40
Витаминная смесь [6]	10	10
Содержание жира, %	0,06	4,3

Результаты и их обсуждение.

Динамика изменения массы тела крыс представлена на рисунке 1, из которого видно, что крысы на БЖР хорошо развиваются, хотя жира в этом рационе всего 0,06%. Мы полагаем, что необходимые организму жирные кислоты у крыс синтезируются из углеводов и белков, и это обеспечивает их нормальный рост и развитие. Ввод в БЖР 5 % кокосового масла оказывает ростстимулирующее действие.

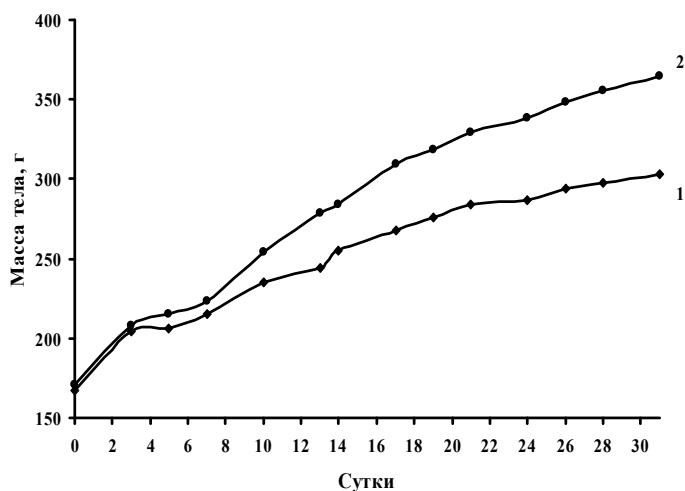


Рис. 1. Динамика роста средней массы крыс в ходе эксперимента.

1 – безжировая диета (БЖД),
2 – БЖД + кокосовое масло (5 % массы корма)

Как видно из результатов, представленных в табл. 4, добавка кокосового масла увеличивает среднесуточный прирост живой массы на 38%. Эти данные показывают, что жир, содержащий среднепечечные жирные кислоты, легко перевариваясь в кишечнике и легко проникая в кровь, обеспечивает организм высококалорийным субстратом, необходимым для осуществления ростовых процессов.

Таблица 4
Прирост массы тела крыс, получавших БЖР и БЖР + кокосовое масло, за 31 день

№ п/п	Показатели	БЖР	БЖР+кокосовое масло
1	Абсолютный прирост массы тела, г	135,6±5,2	194,0±17,4 p<0,01
2	Относительный прирост массы тела, %	80,9±1,4	112,7±4,1 p<0,01
3	Среднесуточный прирост массы тела, г	4,4±0,2	6,3±0,5 p<0,01
4	Среднесуточный прирост массы тела, %	2,6±0,04	3,6±0,13 p<0,01

Учитывая суточное потребление кокосового масла ($\approx 1,5$ г) и дополнительное увеличение суточного прироста живой массы (≈ 1 г), можно полагать, что экономический эффект обогащенного кокосовым маслом корма будет зависеть от стоимости кокосового масла и стоимости продукции животноводства.

Вместе с тем можно отметить, что на БЖР крысы продолжают расти, что не согласуется с существующими представлениями об эссенциальности ПНЖК [3]. Возможно, необходим более длительный срок кормления БЖД, чтобы определилась эссенциальность ПНЖК.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / А. П. Калашников, Н. И. Клейменов, В. Н. Баканов [и др.] – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.
2. Титов В. Н. Жирные кислоты. Физическая химия, биология и медицина / В. Н. Титов, Д. М. Лисицын. – М., Тверь: изд-во «Триада», 2006. – 672 с.
3. Левицкий А. П. Оливка. Уникальное подсолнечное масло, аналог оливкового / А. П. Левицкий. – Одесса: КП «ОМД», 2013. – 28 с.
4. Титов В. Н. Среднепечечные жирные кислоты: содержание в пище, физиология, особенности метаболизма и применение в клинике / В. Н. Титов // Вопросы питания. – 2012. – т. 81, № 6. – С. 27-36.
5. Левицкий А. П. Методы исследования жиров и масел / А. П. Левицкий, О. А. Макаренко, И. В. Ходаков. – Одесса: КП «ОГТ», 2015. – 32 с.
6. Эггум Б. Методы оценки использования белка животными / Б. Эггум. – М.: «Колос». – 1977. – 189 с.



A. P. LEVITSKY^{1,2}, doctor of biol. sciences, professor, I. V. KHODAKOV², stuff scientist, E. M. SHARABAEVA¹, student, A. G. KUCHERUK¹, student, N. G. MILEVA¹, student, L. A. GRINCHENKO¹, student, M. R. GUTSU¹, student
 1 - Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa
 2 - SE «The Institute of Stomatology of the NAMS», Odessa

COCONUT OIL INCREASES WEIGH GAINS OF ANIMALS ON A LEAN DIET

Abstract. Fats are the most commonly used supplements (additives) of animal feed added to increase its energy value. Unfortunately, most of fats do not comply to the required biological and technological characteristics. A notable amount of coconut oil containing over 70 % of medium chain fatty acids should be present among the fatty additives. The medium chain acids of coconut oil are very well absorbed by an animal body. Coconut oil is almost free of unsaturated fatty acids, which produce toxic peroxides and aldehydes under the heat treatment and storage.

The aim of this work was to determine the nutritional value of coconut oil introduced into a lean feed. The lean feed consisted of corn starch, defatted soybean meal, ovalbumin, sugar, mineral and vitamin mixtures (total fat content was 0.06 %).

White Wistar Rats (male, 4 months old) were fed with the fat-free (lean) diet for 31 days. Also the rats were fed with the fat-free diet in which 5 % of starch was replaced by 5 % of coconut oil containing 77% medium chain fatty acids (C8 : 0 - C14 : 0) and no polyunsaturated fatty acids. Analysis of the fatty acid composition of coconut oil was conducted using gas chromatography-mass spectrometer Shimadzu. It was shown that the principal acid was lauric acid (49.4 %), this was followed by myristic acid (22.8 %), stearic acid (12.0 %), palmitic acid (10.4 %), capric acid (3.1%), caprylic acid (2.2 %). Amount of the single detected unsaturated fatty acid, oleic acid, was 0.12 %.

The daily feed intake was 30 g. The rats were weighed every three days.

It was found that the rats fed with the fat-free diet grow normally. The rats' average weight gain (%) was 2.60 ± 0.04 (fat-free diet) and 3.60 ± 0.13 (fat-free diet + coconut oil). This means the increase in weight gain 38% in the presence of coconut oil. Therefore, it could be recommended to use coconut oil as an additive in animal feed. Cost-effectiveness of coconut oil in animal feed will depend on the ratio of its price and the level of the cost price of additional animal products.

Keywords: coconut oil, medium chain fatty acids, weight gain of animals.

REFERENCES

1. Kalashnikov A. P., Kleymenov N. I., Bakanov V. N. [et al.]. Standards and diets for feeding farm animals: a handbook. – Moskva: Agropromizdat, 1985. – 352 p.
2. Titov V. N., Lisitsyn D. M. Fat acids. Physical chemistry, biology and medicine. – Tver, Triada, 2006. – 672 p.
3. Levitsky A. P. Olivka: the unique sunflower oil, the analogue to olive oil. – Odessa, KP OGT, 2013. – 28 p.
4. Titov V. N. Medium chain fatty acids: the content in food, physiology, metabolic features and application in clinics. Voprosy pitaniya. – 2012. – v. 81, № 6. – P. 27-36.
5. Levitsky A. P., Makarenko O. A., Khodakov I. V. Methods to investigate fats and oils. Odessa: KP OGT, 2015. – 32 p.
6. Eggum B. Methods to evaluate utilization of proteins by animal. Moskva: Kolos, 1977. – 189 p.

Надійшла 02.2015

Адреса для переписки:

вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039



УДК 636.4:636.4.084:636.4.085.55:637.5'64

І.Ф. РІЗНИЧУК, канд. с.-г. наук, доцент, О.Й. КАРУНСЬКИЙ, д-р с.-г. наук, професор
 О.К. КИШЛАЛИ, асистент

Одеський державний аграрний університет



ВИКОРИСТАННЯ ПОВНОРАЦІОННИХ КОМБІКОРМІВ У ГОДІВЛІ СВИНОМАТОК ПРИ ІНТЕНСИВНІЙ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА СВИНИНИ

Анотація. Встановлено, що фізіологічний цикл у свиноматок при інтенсивній технології виробництва свинини становить 149 днів, з яких 114 днів припадає на поросність, 28 – на підсисний період і до 7-ми днів свиноматки є холостими.

За виробничий період свиноматкам згодують 227 кг повнораціонного розсипного комбікорму для свиноматок холостих і першого періоду поросності та 240 кг повнораціонного розсипного комбікорму для свиноматок другого періоду поросності та підсисних.

Організація годівлі свиноматок у відповідності до запропонованої схеми, максимально враховує фізіологічні особливості тварин протягом виробничого циклу, забезпечує раціональне використання повнораціонних комбікормів, створює передумови для прояву генетично обумовленої продуктивності свиноматок, збереження здоров'я та тривалого господарського використання.