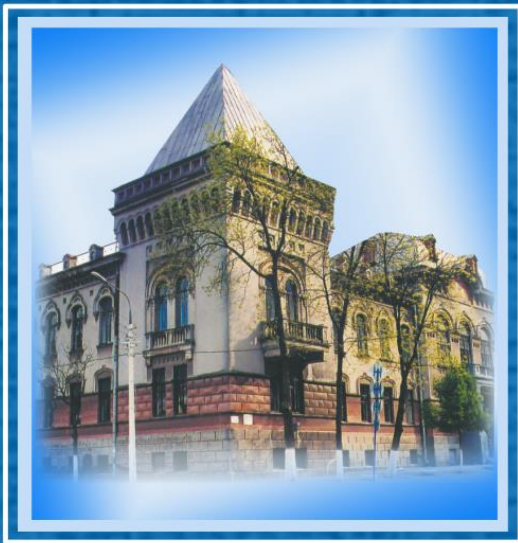


ISSN 2078-0109

Ученые Записки



Том 57
Выпуск 2
2021 г.

учреждения
образования
«Витебская ордена
«Знак Почета»
государственная
академия
ветеринарной
медицины»

Учредители
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
 ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии,
 фармакологии и терапии»

УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ УЧРЕЖДЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ «ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»

Том 57, выпуск 2
 (апрель – июнь) 2021 г.

Редакционная коллегия:

Гавриченко Н.И. – доктор сельскохозяйственных наук, доцент (главный редактор);

Белко А.А. – кандидат ветеринарных наук, доцент (зам. главного редактора);

Горлова О.С. – кандидат ветеринарных наук, доцент, ученый секретарь (ответственный секретарь);

Бабина М.П. – доктор ветеринарных наук, профессор;

Герасимчик В.А. – доктор ветеринарных наук, профессор;

Громов И.Н. – доктор ветеринарных наук, доцент;

Дремач Г.Э. – кандидат ветеринарных наук, доцент;

Журба В.А. – кандидат ветеринарных наук, доцент;

Ковалёнок Ю.К. – доктор ветеринарных наук, профессор;

Котарев В.И. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

Красочко П.А. – доктор ветеринарных и биологических наук, профессор;

Кузьмич Р.Г. – доктор ветеринарных наук, профессор;

Кучинский М.П. – доктор ветеринарных наук, профессор;

Лисунова Л.И. – доктор биологических наук, доцент;

Лысенко А.П. – доктор ветеринарных наук, профессор;

Малашко В.В. – доктор ветеринарных наук, профессор;

Медведский В.А. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

Микулич А.В. – доктор экономических наук, профессор;

Мотузко Н.С. – кандидат биологических наук, доцент;

Павлова Т.В. – кандидат биологических наук, доцент;

Паршин П.А. – доктор ветеринарных наук, профессор;

Субботин А.М. – доктор биологических наук, профессор;

Токарев В.С. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

Холод В.М. – доктор биологических наук, профессор;

Шабунин С.В. – доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН;

Ятусевич А.И. – доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН;

Ятусевич И.А. – доктор ветеринарных наук, профессор.

Журнал перерегистрирован
 Министерством информации
 Республики Беларусь
 8 февраля 2010 г.,
 свидетельство о регистрации № 1227.

Журнал входит в перечень научных изданий Республики Беларусь и Российской Федерации для опубликования результатов диссертационных исследований

Отрасли науки (научные направления):

ветеринарные;
 биологические (биология);
 сельскохозяйственные (зоотехния).

Периодичность издания – 4 раза в год.

Индекс по индивидуальной подписке - 00238

Индекс по ведомственной подписке - 002382

Ответственность за точность представленных материалов несут авторы и рецензенты, за разглашение закрытой информации - авторы.

Все статьи рецензируются.

Редакция может публиковать статьи в порядке обсуждения, не разделяя точку зрения автора.

Электронная версия журнала размещается в ЭБС «Лань», Научной электронной библиотеке eLIBRARY.ru и репозитории УО ВГАВМ.

При перепечатке и цитировании ссылка на журнал «УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ УЧРЕЖДЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ «ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ» обязательна.

DOI 10.52368/2078-0109-2021-57-2-142-149
УДК 636.087.7:637.5.64

АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ И ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ШПИКА МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ ПРИ ВСКАРМЛИВАНИИ БВМД «МИНАКТИВИТ»

Бондаренко В.В., Полищук Т.В.

Винницкий национальный аграрный университет, г. Винница, Украина

*Анализируются показатели аминокислотного состава мышечной ткани и показатели содержания жирных кислот в шпике молодняка свиней при скармливании новой БВМД «Минактивит». Данные получены в научно-хозяйственном опыте на двух группах-аналогах молодняка свиней крупной белой породы. Добавку скармливали в количестве 25% зерновой части рациона - стартер, 15% - гроуер и 10% - финишер. В конце выращивания до живой массы 100-110 кг был проведен контрольный убой (по три головы из каждой группы), для исследований отбирали образцы подкожного шпика массой 200 г на уровне 9-11 грудных позвонков и образцы мышечной ткани. При скармливании БВМД «Минактивит» в шпике свиней не отмечено существенных изменений в показателях суммы жирных кислот, но среди насыщенных жирных кислот незначительно увеличилось количество миристиновой, пальмитиновой, маргаариновой и стеариновой кислот. Среди моновенасыщенных увеличилось содержание олеиновой и гондоиновой кислот и уменьшилось количество пальмитолеиновой жирной кислоты. Из группы полиненасыщенных жирных кислот в позвоночном шпике свиней опытной группы увеличивается содержание линолевой, γ - линоленовой, α - линоленовой и дигомолинолевой. Исследования показали, что скармливание молодняка свиней новой БВМД «Минактивит» оказало положительное влияние на аминокислотный состав мышечной ткани. При этом среди незаменимых аминокислот достоверно увеличивается содержание лизина, метионина и лейцина, а также отмечается существенное увеличение практически всех заменимых аминокислот. **Ключевые слова:** БВМД, качественный состав мяса, мышечная ткань, аминокислоты, шпик, жирнокислотный состав, жирные кислоты.*

AMINO ACID COMPOSITION OF MUSCLE TISSUE AND FATTY ACID COMPOSITION OF YOUNG PIGS' LARD WHEN FED WITH PROTEIN-VITAMIN MINERAL SUPPLEMENT «MINAKTYVIT»

Bondarenko V.V., Polishchuk T.V.

Vinnytsa National Agrarian University, Vinnytsa, Ukraine

*The amino acid composition of muscle tissue and the content of fatty acids in the lard of young pigs when fed with the new protein-vitamin mineral supplement "MINAKTYVIT" are analyzed. The data were obtained in a scientific and economic experiment on two groups-analogues of young pigs of the Large White breed. The supplement was fed at the amount of 25% of the grain part of the diet – starter, 15% – grower and 10% – finisher. At the end of rearing to the live weight of 100–110 kg, a control slaughter of three heads from each group was performed, and samples of subcutaneous lard weighing 200 g at the level of 9-11 thoracic vertebrae and muscle tissue samples were taken for research. When feeding protein-vitamin mineral supplement "MINAKTYVIT" in the lard of pigs there were no significant changes in the total amount of fatty acids, but among the saturated fatty acids, the amount of myristic, palmitic, margaric and stearic acids increases slightly. Among monounsaturated acids, the content of oleic and gondoic acids increases and the amount of palmitoleic fatty acid decreases. From the group of polyunsaturated fatty acids in the spinal lard of pigs of the experimental group the content of linoleic, γ - linolenic, α - linolenic and digomolinoleic acid increases. Studies have shown that feeding young pigs with the new protein-vitamin mineral supplement "MINAKTYVIT" has a positive effect on the amino acid composition of muscle tissue. At the same time, the content of lysine, methionine and leucine among essential amino acids is reliably increasing, and there is a significant increase in almost all essential amino acids. **Key-words:** protein-vitamin mineral supplement, quality meat composition, muscle tissue, amino acids, lard, fatty acid composition, fatty acids.*

Введение. Основные пути увеличения объемов продукции животноводства и повышения эффективности агропромышленного комплекса – укрепление кормовой базы отрасли, организация научно обоснованной системы кормления животных, совершенствование технологических процессов производства кормов. Продукция, которую сегодня потребляют люди, должна производиться на экологически чистых кормах, что является актуальным на данном этапе в развитии свиноводства. В этом плане результативно используются корма с содержанием БВМД, изготовленные по различным технологиям. Поэтому исследования в данном плане имеют актуальный характер.

Исследования последних лет свидетельствуют о том, что кроме генетической обусловленности и принадлежности к полу на качество свинины существенно влияют условия выращивания животных, их возраст, живая масса, особенности кормления, транспортировки и убой. Эти факторы в основном могут служить примером эффективных приемов целенаправленного формирования качества туш и мяса свиней [1].

От правильной организации и биологически полноценной системы кормления молодняка свиней в значительной степени зависит уровень производства и качество свинины при незначительном расходе кормов. Недостаток основных питательных веществ в рационе молодняка свиней влияет не только на обмен веществ, но и на продуктивность животных. Наиболее негативно влияет на продуктивность свиней несбалансированность рационов по протеину и аминокислотам [2].

Откормочные и мясные качества свиней – основные и наиболее ценные свойства, от которых существенно зависит эффективность производства мяса. Одновременно с проблемой количества мяса и мясопродуктов возникает проблема их качества, включая качество туш.

Качество мяса в значительной степени зависит от структуры мышечной ткани. Вкусовые качества определяются наличием в нем жировой ткани. Соотношение между структурными элементами мышц – также важный показатель оценки качества мяса [3].

При исследовании влияния БВМД не менее важна оценка мясной продуктивности. Она зависит от рационального питания, которое возможно лишь при сбалансированности рационов по питательным веществам на основе потребностей различных половозрастных групп животных в энергии, протеине, аминокислотах, витаминах и других биологически активных веществах [4].

При комплексном определении качества мясной продукции значительное внимание уделяется оценке аминокислотного состава длиннейшей мышцы спины [5]. А важнейшим признаком, определяющим физико-химические и биологические свойства липидов, является их жирнокислотный состав [6].

Среди исследуемых показателей химического состава аминокислоты белков мышечной ткани наиболее полно отражают ее биологическую ценность. К тому же аминокислотный состав дает представление о потенциальной возможности свинины как одного из полноценных источников питания [3, 7]. Аминокислоты практически не откладываются в организме животных, в связи с чем балансовое соотношение азотистого обмена определяется экзогенным их поступлением.

В течение всего периода развития отрасли свиноводства в кормовых рационах для свиней почти всегда не хватало полноценного протеина, что значительно снижало эффективность кормления и продуктивность животных. Поэтому балансирование кормовых рационов по полноценному протеину при организации рационального кормления свиней имеет очень большое значение [8].

При оценке качества свинины также обращают внимание на показатели, характеризующие ее товарный вид и технологические свойства. Наряду с оценкой качества мышечной ткани (сочность, интенсивность окраски, pH, мраморность и т.д.), это и оценка качества жирнокислотного состава шпика, которая может изменяться под влиянием условий кормления. Высокая концентрация насыщенных и моновенасыщенных жирных кислот в триглицеридах тесно связана с активным их синтезом и накоплением в организме даже при содержании свиней на рационах с низким содержанием жира [9, 10].

Пищевая ценность жиров характеризуется жирнокислотным составом и содержанием биологически активных веществ: фосфолипидов, стероидов, жирорастворимых витаминов.

Биохимическая суть процессов накопления жира и жиросотложение у животных разных видов и пород привлекает внимание как отечественных, так и зарубежных ученых. Об этом свидетельствует значительное количество экспериментальных данных, опубликованных в последнее время в специальной литературе. Однако жирнокислотный состав депонированного жира свиней изучен еще недостаточно [5, 11].

Одним из важных аспектов решения проблемы качества туш является кормление животных сбалансированными рационами на основе белковых кормов [1]. Анализ литературных исследований показал, что использование добавок в рационы для животных положительно влияет на качество мяса, а так как белково-витаминная минеральная добавка «Минактивит» является новой, то целесообразно определить, как она влияет на качество мяса.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены в условиях племфермы опытного хозяйства «Артемиды» Калиновского района Винницкой области на двух группах-аналогах молодняка свиней крупной белой породы по 10 голов в каждой (контрольная и опытная). Поросят отлучали в 28-суточном возрасте. Этот метод предполагает подбор животных в группы с учетом их возраста, живой массы, происхождения, породы и общего состояния. При постановке на опыт живая масса животных составляла 14,5 кг и выращивали их до живой массы 100-110 кг.

Животные содержались группами в типичном свинарнике. При проведении исследований использовали концентратный тип кормления. Животные опытной группы выращивались на рационе, в который входили дерть ячменя, пшеницы, кукурузы, обогащенном БВМД «Минактивит», а в контрольной – потребляли стандартную БВМД. Кормление было двукратным, доступ к воде в течение суток – свободным. Взвешивания проводились ежемесячно в определенные даты. Ежедневно проводили учет потребленных кормов. Уход и кормление свиней происходили согласно распорядку свинофермы.

Опыт состоял из уравнительного и основного периодов. Уравнительный длился 15 суток. Во время этого периода животные получали сбалансированный полнорационный комбикорм. В основной

период опыта животные контрольной группы получали рацион с БВМД, а опытной – в составе зернового рациона БВМД стартер «Минактивит» из расчета 250 кг / т. Продолжительность скармливания добавки в таком количестве составляла 33 суток. При достижении живой массы 30 кг животные получали БВМД гроуер «Минактивит» в количестве 150 кг / т. Продолжительность скармливания составляла 50 суток. С 60 кг исследовательская группа уже получала БВМД финишер «Минактивит» в количестве 100 кг / т. Основной период опыта длился 145 суток.

В конце опыта был проведен контрольный убой. Для лабораторных исследований от трех животных каждой группы было отобрано по 400 г мышечной ткани длиннейшей мышцы спины (над 9-13 позвонками) и для исследований жировой ткани отбирали образцы подкожного шпика массой 200 г на уровне 9-11 грудных позвонков. Содержание жирных кислот определяли согласно рекомендованной методике на анализаторе «Хром 5». Содержание аминокислот определяли методом ионообменной жидкостно-колоночной хроматографии на автоматическом анализаторе аминокислот Т-339 чешского производства.

Качество мяса определяли с помощью физико-химического анализа. Образцы отбирали с длиннейшей мышцы спины на уровне 9-13 грудных позвонков, освобождали снаружи от соединительной и жировой тканей. Охлажденный при температуре -4 - (2) °С образец массой 400 г дважды пропускали через мясорубку и перемешивали.

Биометрическая обработка цифрового материала проведена по Н.А. Плохинскому [4].

Результаты исследований. Исследования показали, что скармливание молодняку свиней БВМД «Минактивит» имеет положительный продуктивный эффект. Также необходимо отметить, что животные опытной группы отличались большей активностью.

Обогащение рационов молодняка свиней БВМД «Минактивит» не имеет негативного влияния на потребление кормов и положительно влияет на ряд исследуемых показателей.

БВМД «Минактивит» по ТУ У 10.9-00497 236-017 2014 содержит муку мясокостную, клетки крови, шрот подсолнечный и соевый, жмых соевый, дрожжи кормовые, известняк, бело-актив (жирные кислоты), лизин, метионин, треонин, соль поваренную, монокальцийфосфат, полиферментные препараты, пробиотик, карнитин, ломикс СП (УФ).

Качественный состав БВМД «Минактивит» включает 9 показателей энергетической природы, 11 – минеральной и 14 витаминов, кроме того, введены антиоксидант, ароматизатор, энзим, карнитин и препарат «Бело-актив» в обоснованных количествах (таблица 1).

Таблица 1 – Качественный состав БВМД «Минактивит»

Компонент	Ед. измерения, в 1 кг	Стартер	Гроуер	Финишер
Содержание в концентрате	%	25	15	10
Обменная энергия	ккал	1940	1900	1900
Сырой протеин	%	40,500	40,200	39,500
Сырой жир	%	2,6	2,4	2,2
Сырая клетчатка	%	2,8	3,4	3
Лизин	%	3,65	4,2	4,45
Метионин	%	0,9	0,86	0,96
Метионин + цистин	%	1,42	1,41	1,51
Треонин	%	1,75	1,6	1,85
Триптофан	%	0,51	0,46	0,48
Кальций	%	3,44	4,4	4,6
Общий фосфор	%	1,32	1,45	1,56
Усваиваемый фосфор	%	1,21	1,25	1
Натрий	%	0,8	1,25	1,36

Важными исследуемыми составляющими БВМД «Минактивит» стали клетки крови и комплексный препарат «Бело-актив» (жирные кислоты). Учитывая значение основных питательных веществ (протеин и аминокислоты) в рационе молодняка свиней, влияние на обмен веществ и на продуктивность животных, нужно контролировать их уровень.

Компоненты БВМД снижают рН содержимого желудка (подкислитель), помогают процессу пищеварения (энзимы), обеспечивают восстановление кишечных ворсинок и оберегают желудочно-кишечный тракт от развития патогенных бактерий (пробиотик), улучшают потребление корма (ароматизатор) и обмен веществ, способствуют укреплению иммунной системы (витамины) и т.д. Исследования показали, что скармливание молодняка свиней БВМД «Минактивит» имеет положительный продуктивный эффект. Также необходимо отметить, что животные опытной группы отличались большей активностью и лучше потребляли корма.

Сравнивая среднесуточные привесы свиней контрольной и опытной групп, можно утверждать, что введение в рацион БВМД «Минактивит» увеличивает их на 95 г, что на 15,68% (P <0,001) больше

контрольного уровня. Увеличение живой массы на конец основного периода составило 13,55 кг, или 13,23%. Данные о содержании ЭКО по периодам роста свидетельствуют о том, что животные были достаточно обеспечены энергией, а также другими питательными и биологически активными веществами. Затраты корма на 1 кг прироста у животных опытной группы были меньше на 0,73 ЭКО, или на 13,57%, по сравнению с контролем.

При проведении балансового опыта на молодняке свиней, который содержался в индивидуальных клетках, получены сравнительно высокие показатели производительности. Среднесуточные приросты животных опытной группы составляли 980 г, что на 13,16% больше контрольных. Соответственно, были меньше и затраты корма на 1 кг прироста - на 11,8%.

Во время балансового опыта животные получали в рационе 1,53 кг ячменной дерти, 0,9 кг пшеничной, 0,5 кг кукурузной и 0,3 кг БВМД. Общая питательность рациона составляла 3,82 ЭКО и 312 г переваримого протеина (таблица 2).

Таблица 2 – Рацион для молодняка свиней при балансовом опыте

Показатель	Отруби пшеничные	Отруби ячменные	Отруби кукурузные	БВМД «Минактивит» финишер	Всего	Норма	± к норме
Количество корма, кг	0,90	1,53	0,50	0,30	3,23		
Структура, %	28,0	46,4	19,3	6,3	100		
Сухое вещество, кг	0,75	1,26	0,43	0,27	2,71	2,73	-0,02
Обменная энергия, МДж	10,70	17,75	7,40	2,40	38,25	38,2	0,05
Энергетические корм. ед.	1,07	1,77	0,74	0,24	3,83	3,82	0,01
Сырой протеин, г	125,0	185,0	42,0	118,0	470,0	399	71,0
Переваримый протеин, г	68	117	23,50	104,00	312,5	312	0,05
Лизин, г	3,69	7,80	1,05	13,65	26,19	19,1	7,09
Метионин + цистин, г	3,33	5,51	1,65	4,53	15,02	11,3	3,72
Треонин, г	2,52	4,59	1,9	5,28	14,59	13,2	1,39
Триптофан, г	1,17	2,75	0,6	1,03	5,55	3,65	1,9
Сырая клетчатка, г	36,90	74,97	19,00	7,29	138,16	191	-52,84
Кальций, г	3,51	8,26	0,25	13,80	25,82	23	2,82
Фосфор, г	1,0	3,5	3,8	8,5	16,8	19	-2,2
Железо, мг	36,00	76,50	151,50	150,00	414,00	228	186,00
Медь, мг	5,94	6,43	1,45	39,00	52,82	34	18,82
Цинк, мг	20,70	53,70	14,80	150,00	239,20	163	76,20
Кобальт, мг	0,06	0,40	0,03	1,20	1,69	3,4	-1,71
Марганец, мг	41,76	20,66	1,95	105,00	169,37	132	37,37
Иод, мг	0,05	0,34	0,06	2,40	2,85	0,6	2,25
Каротин, мг	0,90	0,54	3,40	18,00	4,84	14,6	9,76
Витамин А, тыс. МО.	-	-	-	18,0	18,0	7,1	10,9
Витамин Е, мг	10,71	76,50	11,30	180,00	278,51	81	197,51
Витамин D, тыс. МО	--	-	-	3,90	3,90	0,7	3,20
Витамин В ₁ , мг	4,14	5,36	1,81	2,70	14,00	5,6	8,40
Витамин В ₂ , мг	1,26	1,68	0,82	9,60	13,36	8,4	4,96
Витамин В ₃ , мг	8,64	14,38	2,10	18,00	43,12	39	4,12
Витамин В ₄ , г	0,87	1,68	200,00	300,00	502,56	2,8	499,76
Витамин В ₅ , мг	47,25	91,80	8,25	36,00	183,30	163	20,30
Витамин В ₁₂ , мг	-	-	-	36,00	36,00	65	-29,00

Анализ рациона показывает, что по отношению аминокислот к сырому протеину показатели превышали норму, кроме треонина, содержание которого соответствует норме. То же наблюдается в отношении сухого вещества к аминокислотам. Однако соотношение лизина и треонина было несколько ниже нормы (таблица 3).

При производстве продукции животноводства большое значение имеет не только количество полученной продукции, но и ее качество, что связано преимущественно с кормлением.

Скармливание молодняку свиней БВМД «Минактивит» не производит возможного влияния на изменение физико-химических показателей качества мяса (таблица 4).

Таблица 3 – Анализ рациона

Показатель	Соотношение аминокислот к:							
	СП		СВ		лизину		«идеальному протеину»	
	норма	факт	норма	факт	норма	факт	норма	факт
Лизин, %	4,80	5,57	0,70	0,97	100	137,10	100	-
Метионин+цистин, %	2,83	3,20	0,46	0,55	59,08	57,35	59	57,40
Треонин, %	3,12	3,10	0,51	0,54	65,09	55,71	65	55,65
Триптофан, %	0,87	1,18	0,14	0,21	18,03	21,19	18	21,18
Соотношение лизина к обменной энергии, г/МДж	0,55	0,69	-	-	-	-	-	-
Энерго-протеиновое соотношение, МДж/кг СП	87,12	95,70	-	-	-	-	-	-

Таблица 4 – Физико-химические показатели длиннейшей мышцы спины молодняка свиней, $M \pm m$, $n = 3$

Показатель	Группа	
	контрольная	исследовательская
Общая влага, %	74,29±1,05	74,05±1,31
в т.ч. свободная, %	18,03±0,97	19,96±3,5
связанная, %	56,26±1,41	54,09±2,8
Сухое вещество, %	25,71±1,05	25,95±1,31
pH	5,67±0,18	5,79±0,21
Интенсивность окраски, $e \cdot 1000$	16,8±2,02	15,3±1,32
Нежность, cm^2/g общего азота	254,84±14,26	264,56±20,48
Мраморность, коэф.	21,21±1,54	18,50±0,50
Калорийность, кДж/100 г	6515±173	6644±142,4***
Азот общий, %	3,04±0,16	3,36±0,11
Азот белковый, %	2,85±0,22	3,04±0,11
Содержание белка, %	17,38±0,68	18,57±0,5
Содержание жира, %	6±0,07	5,61±0,12

Примечания: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$.

Однако фактические цифровые данные имеют некоторые отмены в отдельных показателях в пределах статистических отклонений. Лабораторные исследования длиннейшей мышцы спины показали, что по группе показателей, характеризующих водоудерживающую способность мышечной ткани, достоверной разницы между контрольной и опытной группами не существует. Отсутствует существенная разница также по показателям мраморности и интенсивности окраски. Установлено увеличение нежности мяса в опытной группе на 3,81%.

Важным показателем качества мяса является активная кислотность (pH). Для мяса свиней высокого качества pH составляет 5,6-6,0. Этот показатель у молодняка свиней обеих групп колеблется в пределах 5,67-5,79 единиц.

При скармливании БВМД «Минактивит» у животных опытной группы повышается содержание белка в мышечной ткани на 1,19% и уменьшается содержание жира на 0,39%, что является положительным явлением. Такие изменения достоверно повлияли на показатель калорийности мяса, значение которого в опытной группе на 129 кДж выше, чем в контроле.

Аминокислоты играют ведущую роль в обмене веществ, являются регуляторами состояния организма. С другой стороны, они выполняют структурные функции. За исключением десяти незаменимых аминокислот, другие могут синтезироваться в организме свиней. Незаменимыми аминокислотами являются валин, лейцин, изолейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан и фенилаланин. Именно наличие незаменимых аминокислот определяет биологическую ценность кормов. Отсутствие или недостаток незаменимых аминокислот негативно влияет на азотный баланс, приводит к задержке роста и развития организма, к уменьшению массы тела, нарушению обмена веществ. Если в рационе не будет хотя бы одной незаменимой аминокислоты в достаточном количестве, то нормальный синтез белка блокируется, а острая недостаточность незаменимых аминокислот вообще может приводить к гибели организма. Животному нужно ежедневно употреблять определенное количество каждой из 20 аминокислот для того, чтобы обеспечить, прежде всего, синтез белков своего организма.

Значение аминокислот определяется их уникальной ролью в построении и промежуточном синтезе основных структурных компонентов клеток (белков, нуклеиновых кислот, низкомолекулярных азот и серосодержащих соединений) и реализации через эти компоненты большинства функций, обеспечивающих взаимосвязь различных систем с внешней средой.

В рационах свиней зачастую не хватает таких незаменимых аминокислот, как лизин, метионин, цистин, триптофан и треонин [3, 5, 12].

Еще полвека назад объединенная экспертная группа ФАО / ВОЗ (Женева, 1966) опубликовала принятые ею материалы о потребности в аминокислотах и о аминокислотном составе белков мяса [13]. Были определены нормы и стандарты состава аминокислот и их количеств в организме животных. Эталонными данными, приведенными этой организацией, пользуются и сегодня. Эта шкала является ориентиром при исследованиях аминокислотного состава мяса животных, особенно при скормливании новых видов белково-витаминных и минеральных добавок.

К кормовым факторам, существенно влияющим на качество мяса, относится и БВМД «Минактивит». Это новая добавка, которая в кормлении животных не использовалась. Поэтому исследования аминокислотного состава мяса свиней, ее потреблявших, является чрезвычайно важным.

При исследовании аминокислотного состава мышечной ткани подопытных животных наблюдается достоверное увеличение практически всех заменимых и некоторых незаменимых аминокислот (таблицы 5 и 6).

Таблица 5 – Содержание незаменимых аминокислот в длинной мышце спины, мг в 100 мл, М ± m, n = 3

Название аминокислоты	Контрольная группа	Опытная группа
Лизин	3,68±0,14	4,24±0,06**
Треонин	2,15±0,11	2,22±0,18
Валин	1,35±0,07	1,47±0,03
Метионин	0,92±0,01	1,36±0,12**
Изолейцин	1,33±0,07	1,50±0,98
Лейцин	4,05±0,08	4,40±0,19*
Серин	1,86±0,23	1,95±0,06
Пролин	1,36±0,09	1,64±0,17
Цистин	0,35±0,06	0,28±0,15
Тирозин	1,43±0,29	1,79±0,14
Фенилаланин	1,61±0,06	1,83±0,17
Общее количество незаменимых аминокислот	20,09	22,68

Результаты исследований содержания незаменимых аминокислот в мышечной ткани подопытных свиней свидетельствуют о том, что количество лизина в исследовательской группе на 15,2% (P<0,01) является большим по сравнению с контрольной группой. Наблюдается достоверная разница увеличения метионина на 0,44 мг на 100 мл и лейцина – на 0,35 мг на 100 мл в опытной группе.

Таблица 6 – Содержание заменимых аминокислот в длинной мышце спины, мг в 100 мл, М ± m, n = 3

Название аминокислоты	Контрольная группа	Опытная группа
Глутаминовая кислота	10,86±0,24	11,90±0,33**
Глицин	2,52±0,07	2,74±0,05*
Аланин	3,35±0,21	4,03±0,19**
Гистидин	1,51±0,14	2,02±0,12*
Аспарагиновая кислота	4,29±0,24	4,9±0,16**
Аргинин	2,55±0,19	3,02±0,06*
Общее количество заменимых аминокислот	25,08	28,61

Исследования показали, что при скормливании БВМД «Минактивит» по содержанию треонина, валина, изолейцина, серина, пролина, цистина, фенилаланина достоверной разницы между контрольной и опытной группами не существует. Только наблюдается тенденция к незначительному увеличению количества показателей в образцах мышечной ткани свиней опытной группы. По заменимым аминокислотам наблюдается увеличение содержания глутаминовой кислоты на 1,04 мг на 100 мл, глицина – на 0,22 мг на 100 мл, аланина – на 0,68 мг на 100 мл, гистидина – на 0,51 мг на 100 мл, аспарагиновой кислоты – на 0,61 мг на 100 мл, аргинина – на 0,47 мг на 100 мл. В целом в мышечной ткани молодняка, который потреблял БВМД «Минактивит», содержание аминокислот увеличилось на 6,12 мг на 100 мл по сравнению с их аналогами контрольной группы.

Важнейшим признаком, определяющим физико-химические и биологические свойства липидов, является их жирнокислотный состав. Количество углеродных атомов и, соответственно, длина углеводородной цепи, степень насыщенности жирных кислот, входящих в состав природных липидов (нейтральных жиров, фосфолипидов, сфинголипидов и т.д.), обуславливают их консистенцию (жидкие, твердые) и поверхностную активность, в частности, способность к комплексообразованию с белками и, соответственно, образованию мицелл, бислоев, транспортных липопротеинов, липидного матрикса биологических мембран.

Липидам в организме человека и животных принадлежит важная роль, поскольку они являются

обязательными компонентами любой живой клетки. Одна из основных составляющих жиров – насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты. Насыщенные жирные кислоты являются источником энергии, предотвращают окисление липидов мембран клеток, повышают порог токсического действия ядовитых веществ.

Полиненасыщенные жирные кислоты выполняют чрезвычайно важные функции в организме человека, а именно: пластическую – является субстратом для образования собственных жиров организма, клеточных мембран, тканевых гормонов (простагландинов), оболочек нервных волокон, соединительной ткани, фосфолипидов; регуляторную – обеспечивают функции клеточных мембран, способствуют росту и развитию организма, связаны с обменом витаминов В1 и В6, стимулируют иммунозащитные функции организма, способствуют выведению избытка холестерина, предотвращают образование желчных камней, способствуют функционированию систем организма, повышают эластичность и уменьшают проницаемость стенок кровеносных сосудов; энергетическую.

В состав липидов организма человека и высших животных входят жирные кислоты с четным числом углеродных атомов, содержащие от 12 до 24 атомов углерода, преимущественно от С16 до С20 (высшие жирные кислоты).

Считается, что высшие жирные кислоты – важный источник энергии в организме. Ведь при преобразовании жиров конечным продуктом является углекислый газ, вода и энергия. Так, полное окисление одной молекулы стеариновой кислоты дает организму 153 молекулы АТФ. Химический состав резервных жиров определяется составом корма [1, 3, 5].

Результаты определения содержания жирных кислот в позвоночном шпике молодняка свиней представлены в таблице 7, они свидетельствуют о том, что обогащение рационов свиней БВМД «Минактивит» не имеет существенного влияния на изменение суммы насыщенных и ненасыщенных жирных кислот в позвоночном шпике.

Таблица 7 – Содержание жирных кислот в позвоночном шпике свиней, %, М ± m, n = 3

Название кислоты	Код кислоты	Группы	
		контрольная	опытная
1	2	3	4
Насыщенные жирные кислоты			
Капроновая	6:0	0,23±0,02	0,23±0,01
Каприловая	8:0	0,23±0,02	0,24±0,03
Каприновая	10:0	0,03±0,00	0,03±0,00
Лауриновая	12:0	0,05±0,00	0,05±0,00
Миристиновая	14:0	1,09±0,03	1,11±0,02
Пентадециловая	15:0	0,03±0,00	0,03±0,00
Пальмитиновая	16:0	22,34±0,07	22,37±0,07
Маргариновая	17:0	0,26±0,02	0,28±0,02
Стеариновая	18:0	13,88±0,06	13,94±1,87
Арахидиновая	20:0	0,38±0,03	0,37±0,04
Всего	8	38,52	38,65
Мононенасыщенные жирные кислоты			
Миристолеиновая	14:1	0,04±0,01	0,04±0,00
Пальмитолеиновая	16:1	2,51±0,03	2,27±0,05
Маргаринолеиновая	17:1	0,29±0,02	0,31±0,02
Олеиновая	18:1	46,29±0,03	46,39±0,03
Гондоиновая	20:1	1,23±0,03	1,31±0,03
Всего	5	50,36	50,32
Полиненасыщенные жирные кислоты			
Линолевая	18:2	10,29±0,02	10,96±0,08
γ – линоленовая	18:3	0,20±0,00	0,22±0,01
1	2	3	4
α – линоленовая	18:3	0,43±0,01	0,51±0,02
Дигомолинолевая	20:2	0,51±0,01	0,54±0,02
Арахидононовая	20:4	0,10±0,02	0,12±0,01
Всего	5	11,53	12,35
Вместе: насыщенные ненасыщенные	-	38,52 61,89	38,65 62,67
Отношение ненасы- щенных жирных кислот к насыщенным	-	1:1,61	1:1,62

Среди группы насыщенных жирных кислот в позвоночном шпике свиней опытной группы увеличивается количество миристиновой (0,02%), пальмитиновой (0,03%), маргариновой (0,02%) и стеариновой (0,06%) кислот. В то же время количество капроновой, каприновой, каприловой, лауриновой, пентадециловой, арахиновой жирных кислот практически не меняется.

В целом сумма насыщенных жирных кислот в позвоночном шпике молодняка свиней контрольной группы составляет 38,52% от общей суммы кислот, а в опытной – 38,65%.

Среди мононенасыщенных жирных кислот в позвоночном шпике свиней опытной группы увеличивается содержание олеиновой и гондоиновой кислот. Однако пальмитолеиновая мононенасыщенная жирная кислота увеличивается в контрольной группе на 0,24%.

Из группы полиненасыщенных жирных кислот в позвоночном шпике свиней опытной группы увеличивается содержание линолевой (на 0,67%), γ -линоленовой (на 0,02%), α -линоленовой (на 0,08%) и дигомолинолевой (на 0,03%). А общая сумма полиненасыщенных жирных кислот в позвоночном шпике свиней контрольной и опытной групп находятся практически на одном уровне (11,53 и 12,35).

Суммирующим показателем соотношения ненасыщенных жирных кислот к насыщенным является коэффициент насыщения. В опыте при потреблении новой БВМД «Минактивит» этот коэффициент в контрольной группе составляет 1,61 и в опытной - 1,62, что находится в пределах физиологической нормы.

Ссылаясь на полученные данные по жирнокислотному составу шпика сала свиней, исследуемая БВМД «Минактивит» может успешно использоваться в кормлении молодняка свиней при выращивании на мясо.

Заключение. Использование в кормлении молодняка свиней БВМД «Минактивит» имеет положительное влияние на аминокислотный состав белков мышечной ткани; положительно влияет на физико-химические показатели длиннейшей мышцы спины; приводит к увеличению содержания заменимых аминокислот. В ходе исследований было установлено, что факторами кормления можно способствовать получению свинины с высокой биологической полноценностью белков мышечной ткани, стимулировать повышение увеличения нежности мяса.

Литература. 1. Скарედнов, Д. Ю. Хімічний склад і фізико-хімічні властивості м'язової та жирової тканини свиней за умов використання білкових соєвих кормів / Д. Ю. Скарედнов // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2013. – № 13. – С. 175–178. 2. Богданов, Г. О. Рекомендації з нормованої годівлі свиней / Г. О. Богданов, Є. В. Руденко, В. М. Кандиба. – К. : Аграрна наука, 2012. – 112 с. 3. Фізіологія сільськогосподарських тварин / В. В. Науменко [та ін.]. – К. : Центр учбової літератури, 2009. – С. 213–219. 4. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – М. : Колос, 1969. – 352 с. 5. Губський, Ю. І. Біологічна хімія / Ю. І. Губський. – К. : Тернопіль, 2000. – 64 с. 6. Малянова, Г. В. Аминокислотний і жирнокислотний склад м'язової і жирової тканин у свиней різних порід / Г. В. Малянова // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 1. – С. 155–158. 7. Ібатуллін, І. І. Годівля сільськогосподарських тварин / І. І. Ібатуллін, Д. О. Мельничук, Г. О. Богданов. – Вінниця : Нова Книга, 2007. – 616 с. 8. Козырь, В. С. Практические методики исследований в животноводстве / В. С. Козырь, А. И. Свеженцов. – Днепропетровск : Арт-Пресс, 2002. – 354 с. 9. Кононський, О. І. Біохімія тварин / О. І. Кононський. – К. : Вища школа, 2006. – 454 с. 10. Остапчук, П. П. Качество свинины промышленного комплекса / П. П. Остапчук, Л. Н. Кадиевская, А. Е. Геращенко // Сборник научных трудов ВАСХНИЛ. – М. : Агропромиздат, 1988. – С. 189–191. 11. Якубчак, О. М. Жирнокислотний склад м'язової тканини за саркоцистозу свиней / О. М. Якубчак, А. А. Збарська, Т. В. Таран // Вісник аграрної науки. – 2014. – № 8. – С. 27–29. 12. Diverse roles of SIRT1 in cancer biology and lipid metabolism / G. E. Simmons [et al.] // Int. J. Mol. Sci. – 2015. – Vol. 16. – P. 950–965. 13. Потребность в белке // Доклад объединенной экспертной группы ФАО/ВОЗ. – Женева, 1966. – № 301. – С. 44–48.

Поступила в редакцию 29.04.2021.

DOI 10.52368/2078-0109-2021-57-2-149-154

УДК 579.62:639.3

ЭФИРНЫЕ МАСЛА И ИХ КОМПОЗИЦИИ КАК ОСНОВА ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ В СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ПОЙКИЛОТЕРМНЫХ ЖИВОТНЫХ К МИКРООРГАНИЗМАМ РОДА *AEROMONAS* И РОДА *PROTEUS*

***Дегтярик С.М., *Полоз С.В., **Шутова А.Г., *Максимьюк Е.В., *Говор Т.А.**

*РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»,
г. Минск, Республика Беларусь

**Центральный ботанический сад НАН Беларуси,
г. Минск, Республика Беларусь

30. **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СВИНОМАТОК ПОРОДЫ ЙОРКШИР В ТОВАРНОМ СВИНОВОДСТВЕ** 137
Ятусевич В.П., Онуфриук И.П.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Биология

31. **АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ И ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ШПИКА МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ ПРИ ВСКАРМЛИВАНИИ БВМД «МИНАКТИВИТ»** 142
Бондаренко В.В., Полищук Т.В.
 Винницкий национальный аграрный университет, г. Винница, Украина
32. **ЭФИРНЫЕ МАСЛА И ИХ КОМПОЗИЦИИ КАК ОСНОВА ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ В СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ПОЙКИЛОТЕРМНЫХ ЖИВОТНЫХ К МИКРООРГАНИЗМАМ РОДА *AEROMONAS* И РОДА *PROTEUS*** 149
***Дегтярик С.М., *Полоз С.В., **Шутова А.Г., *Максимьюк Е.В., *Говор Т.А.**
 *РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», г. Минск, Республика Беларусь
 **Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь
33. **БИОЦИДНЫЕ И ПРОТИСТОЦИДНЫЕ СВОЙСТВА ОБРАЗЦОВ СЕРЕБРОСОДЕРЖАЩИХ ДИСПЕРСИЙ** 154
***Дегтярик С.М., **Карпинчик Е.В., *Полоз С.В., *Слободницкая Г.В.**
 *РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», г. Минск, Республика Беларусь
 **Институт химии новых материалов Национальной академии наук Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь
34. **КОНТРОЛЬ МЯСНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ НОВЫХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ЦЕОЛИТОСОДЕРЖАЩИХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК** 157
Капитонова Е.А.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
35. **РОЛЬ *TOXOPLASMA GONDII* В РЕГУЛЯЦИИ ЭКСПРЕССИИ ПРОТООНКОГЕНОВ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ** 162
Е.С. Пашинская
 УО «Витебский государственный медицинский университет», г. Витебск, Республика Беларусь
36. **ЦИТОКИНОВЫЙ ПРОФИЛЬ КРОВИ КОРОВ В ПЕРВЫЙ МЕСЯЦ БЕРЕМЕННОСТИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ТАУТИНА** 169
Савченко Л.В., Михалёв В.И., Сашнина Л.Ю.
 ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация
37. **К ВОПРОСУ О СЕЛЕКТИВНОСТИ БИОХИМИЧЕСКИХ ТЕСТОВ В ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ** 173
Холод В.М., Соболева Ю.Г., Баран В.П., Синцерова А.М.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
38. **ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЯДЕРНЫХ АНОМАЛИЙ ЭРИТРОЦИТОВ КАРПА ОБЫКНОВЕННОГО (*CYPRINUS CARPIO*)** 178
Шабанов Д.И., Паршин П.А., Жукова В.В., Шабунин Б.В., Михайлов Е.В.
 ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация
39. **АРХИТЕКТОНИКА ПОЧЕК КАРПА ОБЫКНОВЕННОГО (*CYPRINUS CARPIO*) ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИФИКАЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ** 182
Шабунин Б.В., Петренко О.В., Степанов Е.М., Пономарева Ю.О., Михайлов Е.В., Жукова В.В., Стрельников Н.А., Пархоменко Ю.С., Болотова В.С.
 ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация