

**КАЧЕСТВО ШПИКА ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ  
КОРМЛЕНИЯ СВИНЕЙ**

**THE QUALITY OF THE PORK FAT IN DIFFERENT  
WAYS OF PIGS' FEEDING**

<sup>1</sup>*Белик С.Н.*, кандидат медицинских наук, доцент

<sup>2</sup>*Крючкова В.В.*, доктор технических наук, профессор

<sup>2</sup>*Контарева В.Ю.*, кандидат технических наук, доцент

<sup>1</sup>*Руднева Ю.В.*, врач-ординатор

<sup>3</sup>*Сложенкина М.И.*, доктор биологических наук, профессор

<sup>3</sup>*Ранделин А.В.*, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

<sup>3</sup>*Мосолова Н.И.*, доктор биологических наук

<sup>4</sup>*Мосолова Д.А.*, студентка

<sup>1</sup>*Belik S.N.*, candidate of medical sciences, associate professor

<sup>2</sup>*Kryuchkova V.V.*, doctor of technical science, professor

<sup>2</sup>*Kontareva V.Yu.*, candidate of technical sciences, associate professor

<sup>1</sup>*Rudneva Yu.V.*, resident doctor

<sup>3</sup>*Slozhenkina M.I.*, doctor of biological sciences, professor

<sup>3</sup>*Randelin A.V.*, doctor of agricultural sciences, professor

<sup>3</sup>*Mosolova N.I.*, doctor of biological sciences

<sup>4</sup>*Mosolova D.A.*, student

<sup>1</sup>Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону

<sup>2</sup>Донской государственный аграрный университет, п. Персиановский

<sup>3</sup>Поволжский научно-исследовательский институт  
производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

<sup>4</sup>Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова

<sup>1</sup>Rostov state medical university, Rostov-on-Don

<sup>2</sup>Don state agrarian university, Persianovsky

<sup>3</sup>Volga region research institute of manufacture and processing  
of meat-and-milk production, Volgograd

<sup>4</sup>Plekhanov Russian university of economics

*Работа выполнена по гранту РФФ 15-16-10000 ГНУ НИИММП*

В статье представлены результаты исследования качества шпика свиней, выращенных с использованием белково-витаминно-минеральной добавки, состоящей из четырех поочередно вводимых премиксов, отличающихся содержанием белка, синтетических аминокислот, кормовых и лекарственных антибиотиков, макро- и микроэлементов, антиоксидантов. Установлено, что шпик свиней опытной группы по содержанию линолевой, линоленовой и арахидоновой незаменимых жирных кислот превосходит контроль на 17,63; 15,19 и 13,04% соответственно. Индекс насыщенности в опытных

образцах шпика на 4,62% ( $P>0,05$ ) меньше, чем в шпике свиней контрольной группы, что свидетельствует о его наибольшей биологической ценности.

The article presents the results of the study of quality of pork fat of the pigs grown in the use of protein-vitamin-mineral supplements, consisting of four alternately entered premixes, differing protein content, synthetic amino acids, feed and medicinal antibiotics, macro and microelements, antioxidants. It was found that the pork fat of pigs of the experimental group on the content of essential linoleic, linolenic and arachidonic fatty acids exceeds the control on 17,63;15,19 and 13,04% respectively. The saturation index in the experimental samples of the pork fat is on 4,62% ( $P>0,05$ ) less than in the pork fat of pigs of the control group, which indicates of its greatest biological value.

**Ключевые слова:** свиньи, кормовые добавки, шпик, химический состав, жирные кислоты.

**Key words:** pigs, feed additives, pork fat, chemical composition, fatty acids.

Жиры используются в питании человека из-за высокой калорийности (9 ккал/г). Жирные кислоты (ЖК), особенно ненасыщенные, являются источником пластического материала для биосинтеза липидных структур, в частности мембран клеток, принимают активное участие в биорегуляции функций клеток, органов, тканей и организма в целом в физиологических условиях и при патологии. Во многих тканях даже при сбалансированном питании в качестве источника энергии используется окисление ЖК, в то время как глюкоза сохраняется организмом для клеток, особенно в ней нуждающихся (головной мозг, эритроциты) [1].

По сравнению с жирами других животных в свином жире общее количество насыщенных ЖК на 20% ниже, а стеариновой кислоты – на 40% меньше, что обеспечивает его лучшее усвоение. Свиной жир отличается повышенным содержанием (до 10,5%) ПНЖК, в том числе линоленовой, линолевой и арахидоновой, которые не синтезируются в организме. Особенно выражено преимущество свиного жира в отношении содержания биологически высокоактивной арахидоновой кислоты, которой в нем в 5 раз больше, чем в говяжьем и бараньем [2, 3].

На качество жира прямое влияние оказывает характер кормления животных. В результате снижения всех составляющих кормовой базы животноводства стало целесообразным восполнение недостатка естественных питательных веществ различными белково-витаминно-минеральными добавками (БВМД) [4, 5, 6].

Целью нашего исследования стало изучение влияния БВМД, состоящей из четырех поочередно вводимых премиксов, отличающихся содержанием белка, синтетических аминокислот, кормовых и лекарственных антибиотиков, макро и микроэлементов, антиоксидантов.

Производственный эксперимент проводился на базе ЗАО им. Ленина, г. Цимлянск. Исследовались мясо и шпик свиней, выращенных с использованием БВМД и получавших обычный рацион. Кормление животных осуществлялось по схеме, представленной в таблице 1. Состав премиксов представлен в таблице 2.

Таблица 1 – Схема кормления свиней

Объём исследований	Характеристика кормления
1 группа (n=9) – опыт	основной рацион + БВМД фирмы в соответствии с рекомендациями производителя;
2 группа (n=9) – контроль	основной рацион + 20% подсолнечного шрота от потребности в сыром протеине (СП).

Таблица 2 – Состав протеиновых премиксов для свиней

Составляющие	Ед. изм.	БВМД «Супер престартер»	БВМД «Стартер»	БВМД «Гроуэр»	БВМД «Финишер»
Источник белка		Рыбная мука			
Обменная энергия	Ккал/г	3,460	2598	2613	2375
Сырой протеин	%	19,5	46,5	45,0	40,0
Сырой жир	%	7,50	5,00	7,00	5,50
Сырая клетчатка	%	3,40	3,10	4,00	6,70
Зола	%	5,5	18,7	20,4	24,0
Лизин	%	1,20	3,80	3,70	3,80
Метионин	%		1,08	0,80	0,60
Метионин+цистин	%	0,85	1,62	1,40	1,00
Кальций	%	0,80	4,25	4,90	5,90
Фосфор	%	0,65	1,93	1,70	1,70
Натрий	%	0,20	0,87	0,90	1,40
Олаквиндокс	частиц на млн	50		250	-
Тилозин	частиц на млн	-	-	266	-
Цинкбацитрацин	частиц на млн	-	-	-	200

Для проведения исследования были отобраны образцы подкожного шпика от опытных свиней, получавших при скормливании БВМД, и контрольных, выращенных на обычном рационе (ОР). Для получения однородных проб образцы от каждого животного отдельно пропускали через мясорубку с диаметром отверстий решётки 2 мм, фарш тщательно перемешивали. Всего было получено 18 объединённых проб (9 – опытных и 9 – контрольных).

Часть измельчённой жировой ткани использовали для определения содержания влаги путём высушивания навески до постоянной массы при температуре 150°C, количества «сырого» протеина – методом Къельдаля, «сырого» жира – методом Сокслета, а из оставшейся части вытапливали жир на водяной бане с температурой 90-95°C для проведения органолептического анализа и определения йодного числа.

Исследование жирнокислотного состава подкожного шпика проведено на газовом хроматографе «Цвет-164» с использованием полярной жидкой фазы-полидиэтиленгликольадипам. Колонка из нержавеющей стали длиной 10 метров, диаметром 0,22 мм. Газ носитель – водород, Т колонки – 180 °С, Т детектора – 250 °С, Т испарения – 250 °С, детектор – пламенно-ионизационный. Идентификацию ЖК проводили с помощью стандартной смеси известных кислот. Йодное число определяли микрометодом на основе метода Вийса.

Статистический анализ данных проводился с помощью программы Statistica 6,0. Для оценки различий между средними величинами в группах сравнения использовали t-критерий Стьюдента с вероятностью ошибки  $P \leq 0,05$ .

При оценке качества подкожного шпика (таблица 3) установлено, что наиболее водянистым он был у свиней, получавших ОР, разница составила 6,11% ( $P > 0,05$ ).

Таблица 3 – Качество подкожного шпика свиней (в % от натуральной массы) (n=9)

Показатель	Группа	
	опыт	контроль
	М ± m	М ± m
Влага	5,99 ± 0,27	6,38 ± 0,23
Сухое вещество	94,01 ± 0,27	93,62 ± 0,23
«сырая» зола	0,51 ± 0,03	0,47 ± 0,04
Органическое вещество	93,5 ± 0,26	93,15 ± 0,24
«сырой» жир	91,09 ± 0,17	91,0 ± 0,18
«сырой» протеин	2,41 ± 0,17	2,15 ± 0,18
Йодное число	63,04 ± 0,25	59,37 ± 0,36

По содержанию в шпике сухого вещества и «сырой» золы опытная группа превосходила контрольную на 1,8 ( $P > 0,05$ ) и 7,84% ( $P > 0,05$ ) соответственно. Органического вещества и «сырого» жира было больше в опытной группе на 0,37 и 0,5% ( $P > 0,05$ ). Йодное число показывает количество непредельных жирных кислот, содержащихся в подкожном шпике, от которых зависит его консистенция. Чем больше непредельных жирных кислот, тем выше йодное число и мягче жир.

Йодное число в подкожном шпике опытной группы было достоверно больше, чем в контрольной, на 5,82%.

Биологическая ценность свинины в значительной степени определяется составом ЖК подкожножировой ткани (рисунок 1). Анализ подкожного шпика опытных и контрольных свиней показал, что суммарное содержание насыщенных ЖК составило 38,14 и 39,26%, а ненасыщенных – 61,86 и 60,74% соответственно. При этом по количеству насыщенных ЖК в шпике 2-я (контрольная) группа превосходила 1-ю (опытную) на 2,85% ( $P > 0,05$ ), а по сумме ненасыщенных уступала ей на 1,79% ( $P > 0,05$ ).

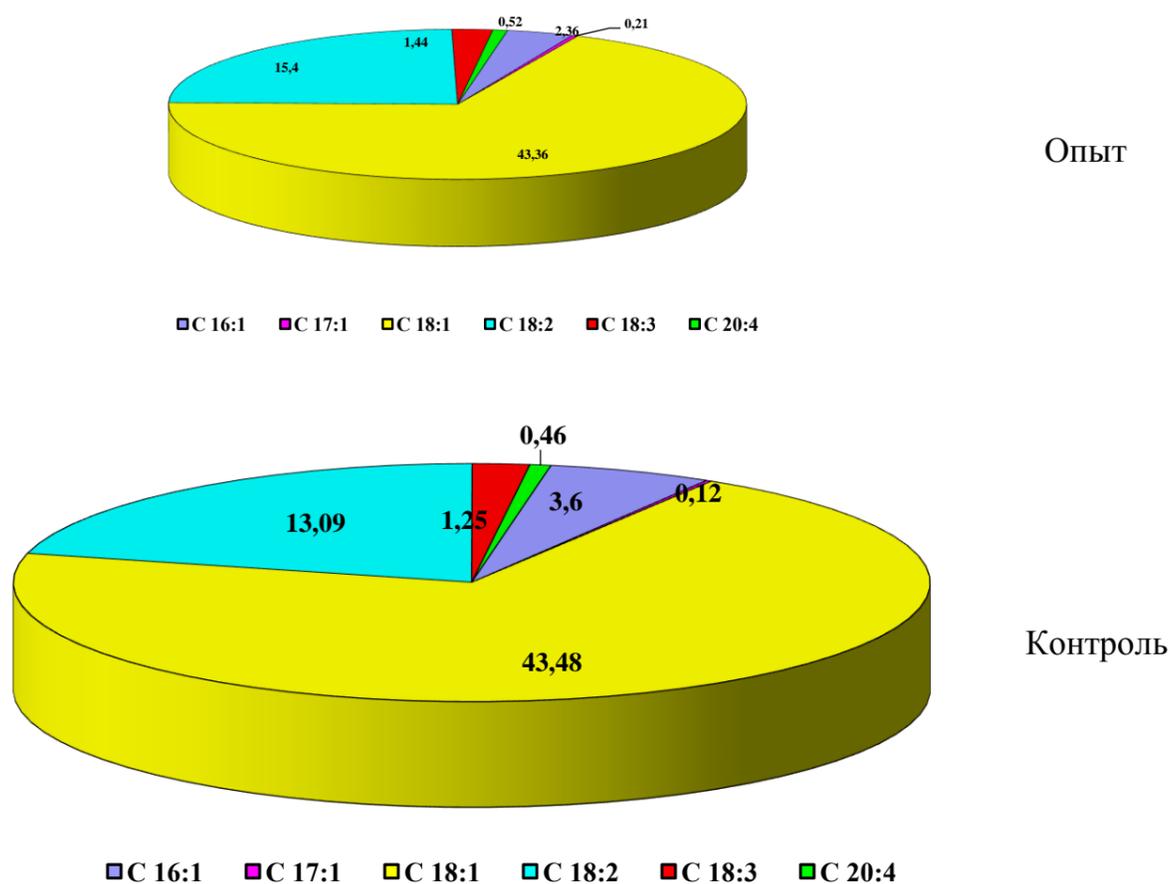


Рисунок 1 – Жирнокислотный состав подкожного шпика, %

Падение концентрации насыщенных ЖК приводит к снижению плотности и способности к сцеплению слоев подкожного шпика. Пальмитиновая и стеариновая ЖК определяют консистенцию подкожного шпика [3]. По содержанию стеариновой ЖК шпик свиней опытной группы достоверно превосходил контрольные образцы на 38,96% и уступал по содержанию пальмитиновой на 22,54% ( $P < 0,05$ ). Количество миристиновой кислоты в контроле было выше на 19,12% ( $P < 0,05$ ). Напротив, маргариновой кислоты оказалось больше в шпике свиней опытной группы на 32,0% ( $P < 0,05$ ), арахидиновой – на 15,19% ( $P < 0,05$ ) по сравнению с контролем.

Ненасыщенные ЖК были представлены моноеновыми и полиеновыми кислотами. Среди моноеновых ЖК содержание пальмитоолеиновой кислоты было достоверно выше на 34,45% в шпике свиней 2-й группы. Маргариноолеиновой кислоты в подкожном шпике 1-й группы оказалось на 42,86% ( $P < 0,05$ ) больше, чем в шпике контрольной.

Животные опытной и контрольной групп практически не отличались по содержанию в шпике олеиновой кислоты ( $P > 0,05$ ).

При оценке биологической ценности жира важное значение имеют полиненасыщенные ЖК. Линолевая, линоленовая и арахидоновая ЖК являются незаменимыми. По данным некоторых авторов, линолевая кислота способствует быстрому преобразованию холестерина в желчные кислоты и выведению его из организма, снижает уровень фибриногена, препятствует образованию тромбов и т.д. Наличие линолевой и линоленовой кислот в подкожном шпике свиней опытной группы было достоверно выше, чем в шпике контрольной группы, на 17,63 и 15,19% соответственно.

Арахидоновая кислота является структурным компонентом тромбоксанов, простоглицинов, липопериксидов и особенно простогландинов, которым придается большое значение, как веществам высочайшей биологической активности. Содержание арахидоновой кислоты в подкожном шпике свиней опытной группы было достоверно выше, чем в контрольной группе, на 13,04%.

Оценка индекса насыщенности (ИН) показала, что наибольшей биологической ценностью характеризовался шпик свиней опытной группы, где ИН на 4,62% ( $P > 0,05$ ) меньше, чем в шпике свиней контрольной группы.

В целом результаты проведенного эксперимента позволяют заключить, что наибольшей биологической ценностью подкожного шпика характеризовались свиньи, получавшие в рационах при скормливании БВМД, наименьшей – свиньи контрольной группы. По некоторым показателям (содержание органического вещества, «сырого» жира, олеиновой кислоты) исследуемые группы не имели отличий. Следует отметить, что, несмотря на множество благоприятных свойств ПНЖК, их высокий уровень в шпике может приводить к его более быстрому окислению; напротив, более высокое содержание насыщенных ЖК в шпике свиней, получавших обычный рацион, обуславливает его более плотную консистенцию и устойчивость к прогорканию при хранении.

#### **Библиографический список**

1. Субботина, М.А. Физиологические аспекты использования жиров в питании / М.А. Субботина // Техника и технология пищевых производств. – 2009. – № 4 (15). – С. 54-57.
2. Пищевые жиры: химические свойства, переработка, биотехнология и роль в питании человека // Пищевая и перерабатывающая промышленность. – 2010. – № 1. – С. 282.
3. Горлов, И.Ф. Биологическая ценность основных пищевых продуктов животного и растительного происхождения: монография / И.Ф. Горлов. – Волгоград, 2000. – 264 с.
4. Ряднов, А.А. Теоретическое и практическое обоснование использования селенорганических препаратов и ростостимулирующих средств при производстве свинины: монография / А.А. Ряднов, И.Ф. Горлов, Т.А. Ряднова. – Волгоград, 2012. – 332 с.
5. Горлов, И.Ф. Эффективность использования новых кормовых добавок при производстве говядины / И.Ф. Горлов, А.В. Ранделин, М.И. Сложенкина, С.Н. Шлыков, А.А. Кайдулина, А.В. Яковенко // Вестник мясного скотоводства. – 2016. – № 1 (93). – С. 80-85.
6. Горлов, И.Ф. Формирование качественных показателей говядины при использовании в рационах молодняка новых кормовых добавок в органической форме / И.Ф. Горлов, А.В. Ранделин, М.И. Сложенкина, С.Н. Шлыков, А.В. Яковенко, О.А. Суторма // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2016. – № 3. – С. 70-72.