

# Качество свинины при использовании иммуномодулирующего препарата



*В.А. ПОГОДАЕВ, доктор с.-х. наук, профессор, И.Г. РАЧКОВ, доктор с.-х. наук, Л.В. КОНОНОВА, кандидат с.-х. наук, доцент, В.А. БОТАШЕВА, аспирант, Л.М. СМИРНОВА, научный сотрудник, Л.В. ВОРСИНА, научный сотрудник, ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»*

Представлены данные о качестве свинины, полученной с использованием иммуномодулирующего препарата (ПИМ). Установлено, что мышечная ткань таких опытных подсвинков обладает лучшими физико-химическими и товарно-технологическими характеристиками, о чем свидетельствуют не только более высокое содержание белка, белково-качественный показатель, но и высокая влагоудерживающая способность, уменьшение потери сока при нагревании. Улучшаются свойства и биологическая ценность подкожного шпика, что подтверждается большим содержанием сухого вещества, йодным числом и меньшей температурой плавления. Мышечная и жировая ткань опытных свиней не токсична и относится к категории экологически чистого продукта.

**Ключевые слова:** препарат иммуномодулирующий (ПИМ), качество свинины, химический состав, физические свойства, белково-качественный показатель, индекс токсичности.

## Pork quality when using immunomodulatory drug

*V.A. POGODAEV, doctor of agricultural sciences, professor, I.G. RACHKOV, doctor of agricultural sciences, L.V. KONONOVA, candidate of agricultural sciences, associate professor, V.A. BOTASHEVA, graduate student, L.M. SMIRNOVA, researcher, L.V. VORSINA, researcher, North Caucasus Federal Agrarian Research Center*

The data on the quality of pork when using an immunomodulatory drug (IMiD) are presented. It was found that the muscular tissue of experimental piglets has the best physico-chemical, product and process characteristics. It is evidenced by a higher protein content, protein quality index, better water-holding capacity, less juice loss upon the application of heat. The quality and bioavailability of subcutaneous fat improves, which is confirmed by a higher content of dry matter, iodine absorption number and lower softening point. Muscular and adipose tissues of experimental pigs are non-toxic and belong to the category of organic product.

**Key words:** immunomodulatory drug (IMiD), pork quality, chemical composition, physical properties, protein quality index, toxicity index.

## ■ Введение

Главным источником полноценной пищи человека является мясо. Оно обладает сбалансированностью аминокислотного состава белков, высокой энергоемкостью, наличием биологически активных веществ и хорошей усвояемостью, что обеспечивает нормальную физическую и умственную деятельность. Основным сырьем для производства высококачественных мясных продуктов питания в большинстве стран мира является свинина. Мышечная ткань свиней по сравнению с мясом КРС содержит в три раза больше по-

линенасыщенных жирных кислот, в восемь раз – витамина В<sub>1</sub>, характеризуется нежной консистенцией, приятным ароматом и вкусом.

В настоящее время в странах с развитым свиноводством решение проблем, связанных с качеством мяса, имеет приоритетное значение [2, 5].

Под качеством мяса подразумевают совокупность свойств, характеризующих пищевую, биологическую ценность, органолептические, структурно-механические, функционально-технологические и прочие признаки [8, 9, 13].

Качество мышечной и жировой ткани зависит от породы, возраста, упитанности, уровня и типа кормления, технологии содержания, а также от применения различных биологически активных веществ [1, 4, 6, 7, 10, 12].

Учитывая важность обеспечения перерабатывающих предприятий высококачественным мясным сырьем, проведение комплексных исследований по установлению характеристик и товарно-технологических свойств мяса, полученного от свиней, которых инъецировали иммуномодулирующим препаратом, представляется исключительно важным.

**Цель работы** – установить действие иммуномодулирующего препарата на качество мышечной и жировой ткани свиней.

## ■ Материалы и методы исследования

Научно-производственный опыт проводился в 2021 году на свиноферме ООО «СХП «Свободный труд» Новоселицкого района Ставропольского края.

Отъем поросят от свиноматок производили в возрасте 30 дней. После отъема из 20 гнезд по принципу параналогов было отобрано 60 гибридных поросят (КБхСМ-1), которых разделили на три группы по 20 голов в каждой с учетом гнездовой принадлежности.

Поросятам первой, контрольной, группы проводили подкожные инъекции физиологического раствора в дозе 0,1 мл на 1 кг живой массы, второй, опытной, группы – инъекции иммуномодулирующего препарата в дозе 0,1 мл на 1 кг живой массы, третьей, опытной, группы – инъекции ПИМ в дозе 0,15 мл на 1 кг живой массы. Во всех группах инъекции делали втроекратно с интервалом семь суток.

Свиней всех подопытных групп кормили полнорационными комбикормами вволю, не допуская остатков и потерь корма (до «чистого корыта»).

После откорма в шестимесячном возрасте был проведен контрольный убой трех боровков из каждой подопытной группы. Убойные и мясные качества свиней изучали по общепринятым методикам [3].

При убое для изучения качественных показателей мышечной и жировой ткани от трех животных каждой группы брали образцы длиннейшей мышцы спины и сала на участке между 9–12-м грудными позвонками. Для анализа отделяли по 400 г мяса и 200 г сала с каждой туши.

Качественные показатели мышечной и жировой ткани определяли по общепринятым методикам [11]. Полученные экспериментальные данные были обработаны математическим методом вариационной статистики.

## ■ Результаты исследований и их обсуждение

Исследованиями установлено, что химический состав длиннейшей мышцы спины в значительной степени зависит от использования различных доз иммуномодулирующего препарата (табл. 1). Наибольшее количество влаги и наименьшее сухого

**Таблица 1. Химический состав длиннейшей мышцы спины свиней (n=3; %)**

Показатель	Группа		
	1-я (контрольная)	2-я (опытная)	3-я (опытная)
Общая влага	74,43±0,23	73,35±0,29	72,98±0,42
Сухое вещество	25,57±0,20	26,65±0,29	27,02±0,41
Органическое вещество	24,47±0,22	25,52±0,28	25,89±0,42
Сырая зола	1,10±0,01	1,13±0,01	1,12±0,02
Сырой протеин	22,00±0,21	22,54±0,35	22,60±0,32
Сырой жир	2,47±0,02	2,98±0,16	3,30±0,51

**Таблица 2. Физико-химические и технологические свойства длиннейшей мышцы спины**

Показатель	Группа		
	1-я (контрольная)	2-я (опытная)	3-я (опытная)
pH через 24 ч. после убоя, ед.	5,76±0,14	5,85±0,14	5,84±0,12
Влагоудерживающая способность, %	54,57±0,44	58,90±0,57	59,50±0,61
Интенсивность окраски, ед. экстинции x 1000	72,60±0,28	74,10±0,38	75,00±0,34
Потери сока при нагревании, %	35,60±0,58	32,80±0,49	31,90±0,46

вещества содержалось в мышечной ткани животных контрольной группы. Поросята второй и третьей группы, где использовался ПИМ, превосходили аналогов контрольной группы по содержанию сухого вещества на 1,08 и 1,45 абс.%, а по содержанию органического вещества – на 1,05 и 1,42 абс.%. В длиннейшей мышце спины подсвинков, инъецируемых иммуномодулирующим препаратом (вторая и третья группа), было наибольшее количество сырого протеина. По этому показателю они превосходили первую, контрольную, группу на 0,54 и 0,60 абс.%, что говорит о наиболее высокой биологической ценности мышечной ткани.

Пищевая ценность мяса в значительной мере зависит от содержания в нем жира, придающего мясным продуктам приятные вкусовые качества. Наибольшее количество сырого жира в мышечной ткани также было у животных второй и третьей группы. Они превосходили контрольную группу на 0,51 и 0,83 абс.%. Таким образом, препарат иммуномодулирующий способствует улучшению качества длиннейшей мышцы спины. Увеличение количества жира в длиннейшей мышце спины делает ее более сочной и мраморной. Высокое содержание протеина свидетельствует о биологической полноценности мяса.

При оценке качества мяса большее значение имеют физико-химические и товарно-технологические характеристики, такие как кислотность, влагоудерживающая способность, интенсивность окраски, потери сока при нагревании и др.

Известно, что величина pH мяса обусловлена количеством молочной кислоты, образующейся при анаэробном гликолизе, которая может уменьшаться, если запасы гликогена истощаются в результате усталости, при транспортировке, голодании или стрессе перед убоем животных. Результаты исследования физических свойств мышечной ткани свиней доказывают то, что кислотность мяса через 24 часа после убоя находилась в разрезе групп в пределах 5,76–5,85 ед. (табл. 2).

Наиболее высокое значение pH имело мясо животных второй и третьей группы. По этому показателю они превосходили животных первой группы на 0,09 ед. и 0,08 ед. Важным показателем качества мяса является влагоудерживающая способность, определяемая количеством связанной воды в процентах от массы мяса, которая оказывает влияние на выход готовой продукции и тесно взаимосвязана с сочностью, нежностью и другими параметрами, характеризующими физические свойства. Нами выявлено, что лучшие показатели влагоудерживающей способности имела мышечная ткань свиней в группах, в которых применялся иммуномодулирующий препарат: по этому параметру животные второй и третьей группы превосходили аналогов первой группы на 4,33% и 4,93% (P>0,99).

О качестве мяса свиней также судят по интенсивности окраски, которая зависит от содержания миоглобина и гемоглобина. Для мяса с низким pH характерен светлорозовый цвет и рыхлая консистенция (порок PSE). Для мяса с высоким

О качестве мяса свиней также судят по интенсивности окраски, которая зависит от содержания миоглобина и гемоглобина. Для мяса с низким pH характерен светлорозовый цвет и рыхлая консистенция (порок PSE). Для мяса с высоким

О качестве мяса свиней также судят по интенсивности окраски, которая зависит от содержания миоглобина и гемоглобина. Для мяса с низким pH характерен светлорозовый цвет и рыхлая консистенция (порок PSE). Для мяса с высоким

О качестве мяса свиней также судят по интенсивности окраски, которая зависит от содержания миоглобина и гемоглобина. Для мяса с низким pH характерен светлорозовый цвет и рыхлая консистенция (порок PSE). Для мяса с высоким

О качестве мяса свиней также судят по интенсивности окраски, которая зависит от содержания миоглобина и гемоглобина. Для мяса с низким pH характерен светлорозовый цвет и рыхлая консистенция (порок PSE). Для мяса с высоким

pH – темно-красный с синеватым оттенком цвет и плотная упругая консистенция (порок DFD).

В результате исследований установлено, что более высокую интенсивность окраски имело мясо подсвинков второй и третьей группы, но статистически достоверные различия были только между первой и третьей группой.

Определение потерь сока при тепловой обработке свидетельствует о том, что мясо свиней второй и третьей группы обладает лучшим качеством и достоверно превосходит аналогичное контрольной группы по этому показателю ( $P>0,99$ ).

Таким образом, мясо свиней всех групп характеризуется хорошим качеством. Использование ПИМ способствует улучшению показателей мышечной ткани.

Для определения биологической полноценности белка применяются различные методы. Наиболее простым и распространенным в практике является способ расчета величины белково-качественного показателя, представляющего собой отношение количества триптофана к оксипролину.

Исследованиями установлено, что количество триптофана было наибольшим в длиннейшей мышце спины подсвинков второй и третьей группы, которые превосходили своих аналогов первой, контрольной, группы на 5,79% и 8,05%. По количеству оксипролина в длиннейшей мышце спины подсвинки первой группы опережали сверстников второй и третьей группы на 4,38 и 4,56 мг%.

Наиболее высокий белково-качественный показатель мяса имели свиньи второй и третьей группы – 8,35 и 8,57, что больше, чем в контрольной группе, на 17,1% и 20,0% ( $P>0,999$ ) соответственно (табл. 3).

Таким образом, можно сделать вывод, что мышечная ткань свиней всех подопытных групп отличалась высокой биологической ценностью. Лучшей биологической полноценностью обладала мышечная ткань, полученная от свиней, стимулируемых иммуномодулирующим препаратом.

Свиной жир отличается хорошими вкусовыми и пищевыми качествами, его переваримость – около 98%. Употребление в пищу 30–50 г свиного жира удовлетворяет суточную потребность организма человека в незаменимых полиненасыщенных жирных кислотах, составляющую 3–6 г.

**Таблица 3. Биологическая ценность длиннейшей мышцы спины**

Показатель	Группа		
	1-я (контрольная)	2-я (опытная)	3-я (опытная)
Триптофан, мг%	323,76±6,47	342,50±7,26	349,81±6,92
Оксипролин, мг%	45,38±0,49	41,00±0,41	40,82±0,50
Белково-качественный показатель	7,13±0,38	8,35±0,40	8,57±0,42

**Таблица 4. Химический состав и физические свойства подкожного шпика**

Показатель	Группа		
	1-я (контрольная)	2-я (опытная)	3-я (опытная)
Общая влага, %	8,14±0,09	7,59±0,18	7,40±0,29
Сухое вещество, %	91,86±0,09	92,41±0,18	92,60±0,29
Йодное число	55,80±0,9	58,00±0,42	58,70±0,38
Температура плавления, °C	37,57±0,15	35,50±0,27	35,20±0,2
Температура застывания, °C	7,72±0,24	6,70±0,15	6,50±0,22

**Таблица 5. Уровень общей токсичности мышечной и жировой ткани свиней**

Группа	Мышечная ткань		Жировая ткань	
	индекс токсичности	степень токсичности	индекс токсичности	степень токсичности
1-я (контрольная)	0,22	I – допустимая	0,19	I – допустимая
2-я (опытная)	0,21	I – допустимая	0,17	I – допустимая
3-я (опытная)	0,22	I – допустимая	0,18	I – допустимая

В своих исследованиях мы провели изучение химического состава и физических свойств подкожного сала свиней (табл. 4).

Наименьшее количество воды и наибольшее сухого вещества сохранилось в сала свиней второй и третьей группы, в которых применяли ПИМ. Содержание сухого вещества в сала подсвинков второй и третьей группы было больше, чем в контрольной группе, на 0,55 и 0,74 абс.% ( $P>0,95$ ).

Важным показателем, характеризующим качество сала, является йодное число, которое показывает степень насыщенности жирных кислот, входящих в состав жира. По йодному числу сала свиней второй и третьей группы высокодостоверно превосходило аналогичное контрольной группы на 3,94% и 5,20% ( $P>0,99$ ).

Температура плавления подкожного сала находилась в пределах нормы. Наименьшая температура была у свиней второй и третьей группы. Она достоверно превосходила этот показатель в контрольной группе ( $P>0,99$ ). Наименьшая температура плавления сала у свиней, стимулируемых препаратом ПИМ, свидетельствует о высокой эмульгирующей способности и хорошей усвояемости сала.

Таким образом, можно сделать вывод, что подкожный шпик свиней

всех подопытных групп относится к твердому, с хорошими показателями усвояемости. Сало свиней, стимулируемых иммуномодулирующим препаратом, обладает большим содержанием полиненасыщенных жирных кислот, что свидетельствует о высокой биологической ценности продукта.

В настоящее время особую значимость приобретает экологическая чистота любого употребляемого в пищу продукта, поэтому оценка на токсичность должна входить в комплекс оценки свинины.

Качество свинины также во многом зависит от наличия в ней нежелательных или даже вредных для здоровья людей примесей.

В последнее время очень эффективным является метод биотестирования для оценки токсичности проб окружающей среды. С помощью данного метода можно осуществлять контроль загрязнения среды тяжелыми металлами, нефтепродуктами, пестицидами и токсическими компонентами.

В нашем опыте мы использовали биотестирование загрязнения мышечной и жировой ткани подопытных свиней токсическими веществами с помощью измерителя токсичности концентратометра «Биотестер-2» (табл. 5).

Результаты исследований показали, что как мышечная, так и жировая ткань свиней всех подопытных групп имеет индекс токсичности от 0,17 до 0,22. Эти показатели относятся к I (допустимой) степени токсичности ( $0,00 < T < 0,40$ ).

Таким образом, применение иммуномодулирующего препарата на

этапе доращивания свиней не оказывает влияния на экологическую чистоту получаемой свинины. Мясо и подкожный шпик свиней всех подопытных групп не токсичны.

### ■ Заключение

Мышечная и жировая ткань свиней, инъецируемых экологичес-

ки чистым иммуномодулирующим препаратом, обладают лучшими физико-химическими и товарно-технологическими характеристиками.

Мышечная и жировая ткань подопытных свиней всех подопытных групп не токсична и относится к категории экологически чистого продукта.

### Литература

1. Грикшас С.А. Откормочная и мясная продуктивность свиней французской селекции/С.А. Грикшас, А.Г. Соловьев, П.А. Корневская. Главный зоотехник, 2017. №2. С. 3–8.

2. Грикшас С.А. Продуктивность и технологические свойства свинины чистопородных и помесных свиней/С.А. Грикшас, Г.А. Фуников, Н.С. Губанова, П.А. Корневская. Достижения науки и техники АПК, 2011. №4. С. 62–63.

3. Лисицын А.Б. Методика комплексной оценки мясной продуктивности и качества мяса свиней разных генотипов/А.Б. Лисицын и др. М.: ВНИИМП имени В.М. Горбатова, 2000. 42 с.

4. Павлов Г. Стимуляторы роста свиней/Г. Павлов. Зоотехния, 1999. №3. С. 12.

5. Погодаев В. Качество мяса свиней степного типа скороспелой мясной породы (СМ-1)/В. Погодаев, В. Панасенко, О. Пономарев. Свиноводство, 2002. №2. С. 13–15.

6. Погодаев В.А. Влияние биостимуляторов (СИТР и СТ) на спермопродукцию хряков-производителей/В.А. Погодаев, Г.В. Комлацкий. Свиноводство, 2014. №6. С. 17–19.

7. Погодаев В.А. Влияние новых тканевых стимуляторов на поросят/В.А. Погодаев, О.В. Пономарев. Зоотехния, 2003. №2. С. 17–18.

8. Погодаев В.А. Качество свинины в зависимости от технологии ее производства/В.А. Погодаев, Р.С. Кондратов//Инновационные пути развития животноводства: Сборник научных трактатов по материалам Международной научно-практической конференции. Ставрополь: Сервисшкола, 2009. С. 177–183.

9. Погодаев В.А. Качество свинины при использовании тканевого стимулятора СТЭМБ/В.А. Погодаев, О.В. Пономарев, А.В. Погодаев. Зоотехния, 2004. №4. С. 30–32.

10. Погодаев В.А. Иммуномодулирующий препарат и его действие на продуктивность и интерьерные показатели молодняка свиней/В.А. Погодаев, И.Г. Рачков, Л.В. Кононова, В.А. Боташева. Свиноводство, 2020. №7. С. 45–48.

11. Поливода А.М. Методика оценки качества продуктов убоя у свиней/А.М. Поливода, Р.В. Стробыкина, М.Д. Любецкий//Методики исследований по свиноводству. Харьков, 1977. С. 48–56.

12. Погодаев В.А., Клименко А.И., Зубенко А.А., Фетисов Л.Н., Клименко В.А., Погодаев А.В. Способ изготовления биогенного стимулятора из личинок трутневого расплода пчел. Патент на изобретение RU 2395289 C1 27.07.2010. Заявка №2008146271/15 от 24.11.2008.

13. Фуников Г.А. Биологическая и пищевая ценность свинины отечественной, канадской и французской селекции/Г.А. Фуников. Свиноводство, 2020. №7. С. 8–10.

**ИНСТРУМЕНТЫ И ОБОРУДОВАНИЕ  
для СВИНОВОДСТВА**

- Тележки
- Инвентарь для ферм
- Весы
- Катетеры, тубики для семени
- Лабораторное оборудование
- Разбавители MS Ditufert
- Ультразвуковая диагностика

ООО «ТД НЕОФОРС» [www.свиноводы.рф](http://www.свиноводы.рф)

603141, Россия, г. Нижний Новгород,  
ул. Геологов, д. 1, корп. ДДЗ  
Тел.: +7 (831) 214-04-30,  
463-97-60, 463-97-71  
E-mail: neofors@mail.ru

**НЕОФОРС**

### ЛЕНТА НОВОСТЕЙ



### Группа компаний ВИК вошла в топ мировых производителей ветеринарной фармацевтики

Впервые российский производитель ветеринарной фармацевтики был включен в мировой рейтинг The Pharma 1000: Top Global Pharmaceutical Company Report.

Группа компаний ВИК заняла 21-е место среди топ-производителей ветеринарной фармацевтики в мире. Также ГК ВИК принадлежит 16-е место среди всех фармацевтических компаний Восточной Европы.

Данные для включения в рейтинг формируются на основе финансовых показателей организаций.

Ежегодное исследование и рейтинг подготовлены глобальным инвестиционным банком Torrey, который специализируется на работе с биотехнологическим, фармацевтическим и медико-биологическим секторами.