

ЖЫВЁЛАГАДОЎЛЯ І ВЕТЭРЫНАРНАЯ МЕДЫЦЫНА

УДК 637.5.04/07:636.4

Л. А. ФЕДОРЕНКОВА, Т. В. БАТКОВСКАЯ, Е. А. ЯНОВИЧ

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МЯСА И САЛА РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ СВИНЕЙ

Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству

(Поступила в редакцию 10.04.2012)

Введение. Свиноина как продукт питания в системе народнохозяйственного продовольственного комплекса занимает особое место, которое определяется, прежде всего, ролью белков, жиров и некоторых экстрактивных веществ животного происхождения в полноценном питании человека. Свиноина имеет нежную консистенцию, специфически приятные аромат и вкус, она усваивается в организме человека на 90–95%. По калорийности этот продукт превосходит говядину и баранину в 2 раза. Свиной жир отличается от говяжьего и бараньего более низкой температурой плавления, лучшей усвояемостью и более полным составом полиненасыщенных жирных кислот (олеиновой, линолевой, линоленовой, арахидоновой). Именно благодаря этим свойствам производство свиноины занимает одно из первых мест в мире [1, 2].

Наряду с увеличением производства свиноины важной проблемой является улучшение ее качества. В связи с этим назрела необходимость развивать свиноводство не только в направлении получения туш с низким содержанием жира, но и сохранения вкусовых и технологических качеств мяса и сала. В значительной мере это относится к свиноине. Под ее качеством следует понимать соотношение мяса, жира и костей в туше, а также химический состав и физические свойства мяса. Первые показатели характеризуют степень мясности или жирности свиноины, а вторые – питательность, внешний вид, технологические и вкусовые свойства. Мясность и качество свиноины – породные, наследственно обусловленные признаки, которые могут быть улучшены методами селекции [3, 4].

В системе контроля качества мяса и мясopодуктов наряду с физико-химическим, бактериологическим и гистологическим анализом одно из важнейших мест принадлежит органолептической оценке. По сути дела результаты ее являются окончательными и решающими при определении качества мяса, т. е. именно они отвечают на основной вопрос качества: насколько полученная продукция соответствует запросам и потребностям человека. Органолептическая оценка позволяет одновременно и относительно быстро получить сведения о целом комплексе показателей, характеризующих цвет, вкус, аромат, консистенцию, сочность, нежность и некоторые другие, которые не всегда можно определить лабораторными способами [5].

Цель исследования – определить влияние чистопородных хряков йоркшир, дюрок и ландрас канадской селекции на физико-химические свойства мышечной и жировой тканей, органолептические свойства мяса откормочного молодняка, получаемого от чистопородных маток белорусской крупной белой породы и помесных БКБ×БМ и БМ×Л.

Объекты и методы исследования. Изучение физико-химических свойств мяса и сала чистопородного и помесного молодняка проводили в ЗАО «Клевица» Березинского р-на Минской области в 2009–2011 гг. Оценку вкусовых качеств мяса, полученного при контрольном убое, проводили в лаборатории гибридизации в свиноводстве РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству». Использовали животных следующих генотипов: белорусская крупная белая

БКБ×БКБ – контроль и трехпородных: белорусская мясная × ландрас × ландрас (БМ×Л)×Л, белорусская крупная белая × белорусская мясная × дюрок (БКБ×БМ)×Д и белорусская мясная × ландрас × дюрок (БМ×Л)×Д – опытные. Дегустацию проводили согласно Методическим указаниям по изучению качеств туш, мяса и подкожного жира убойных свиней (ВАСХНИЛ, 1978).

Обработку и анализ полученных результатов проводили по общепринятым методам вариационной статистики на ПК.

Результаты и их обсуждение. Исследования показали, что мясо молодняка всех групп по кислотности (рН) соответствовало требованиям, установленным для мяса хорошего качества (5,52–5,70 ед. кислотности) (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Физические свойства мышечной ткани чистопородного и помесного молодняка

Порода, породные сочетания матка × хряк	n	рН, ед. кислотности	Влагоудерживающая способность, %	Интенсивность окраски, ед. экстинкции	Потери мясного сока, %
		<i>M±m</i>	<i>M±m</i>	<i>M±m</i>	<i>M±m</i>
БКБ×БКБ	5	5,58±0,06	52,20±0,33	80,00±1,52	37,1±0,72
БКБ×Й	6	5,65±0,08	51,47±0,51	80,17±1,35	37,9±0,41
(БКБ×БМ)×Д	6	5,55±0,07	52,42±0,59	82,33±0,67	36,4±0,78
(БКБ×БМ)×Л	6	5,70±0,06	52,31±0,53	83,17±1,01	36,7±0,84
(БМ×Л)×Д	6	5,62±0,09	53,38±0,21*	85,83±1,80*	35,8±0,48
(БМ×Л)×Л	6	5,52±0,03	53,16±0,14*	86,67±1,94*	35,1±0,70

*** $P \leq 0,001$; ** $P \leq 0,01$; * $P \leq 0,05$.

Выявлено, что наибольшей влагоудерживающей способностью мышечных белков к гидратации (53,38%) характеризовалось мясо помесей (БМ×Л)×Д и (БМ×Л)×Л, что оказалось выше показателя контрольной группы на 1,18% ($P \leq 0,05$) и 0,96% ($P \leq 0,05$). Показатели данного признака в сочетаниях (БКБ×БМ)×Л и (БКБ×БМ)×Д были на уровне контроля (52,31–52,42%).

Наиболее насыщенной оказалась окраска мышечной ткани – 86,67 ед. экстинкции у помесного молодняка сочетания (БМ×Л)×Л. Интенсивная окраска мышечной ткани связана с меньшими потерями мясного сока при нагревании, т. е. такое мясо обладает большей влагоудерживающей способностью. Более низкой интенсивностью окраски характеризовалась мышечная ткань у сочетания БКБ×Й – 80,17 ед. экстинкции. У аналогов контрольной группы данный показатель составил 80,00 ед. экстинкции. У животных сочетания (БМ×Л)×Д показатель интенсивности окраски мышечной ткани составил 85,83 ед. экстинкции, разница с контрольной группой достоверна при $P \leq 0,05$. Промежуточными показателями окраски мышечной ткани характеризовались помеси (БКБ×БМ)×Д – 82,33 ед. экстинкции, (БКБ×БМ)×Л – 83,17 ед. экстинкции. В целом установлено, что показатели физических свойств мышечной ткани у животных всех групп находились в пределах нормы.

При кулинарной обработке, а также при изготовлении колбасных изделий большое значение имеет такой показатель, как потери мясного сока при нагревании. Чрезмерная потеря влаги и растворимых в жире белков при термической обработке мяса приводит к сухости изготовленных из него продуктов [6].

В наших исследованиях наименьшими потерями сока при нагревании характеризовалось мясо животных в сочетаниях (БМ×Л)×Л и (БМ×Л)×Д – 35,1–35,8%. В мясе помесей (БКБ×БМ)×Д и (БКБ×БМ)×Л потери мясного сока были ниже (на 0,4–0,7%) аналогов контрольной группы. У помесей БКБ×Й показатель потери мясного сока находился в пределах нормы – 37,9%. В целом по всем группам потери мясного сока при нагревании не выходили за пределы допустимых норм.

При анализе показателей химического состава мышечной ткани опытных групп животных: (БКБ×БМ)×Д, (БКБ×БМ)×Л, (БМ×Л)×Д и (БМ×Л)×Л (по отношению к контрольной) выявлена тенденция к снижению в мясе содержания влаги на 1,1, 1,8, 2,1% при $P \leq 0,05$, 2,7% при $P \leq 0,001$ соответственно и увеличению содержания внутримышечного жира на 0,76% ($P \leq 0,01$), 0,96% ($P \leq 0,01$), 1,26% ($P \leq 0,001$), 1,66% ($P \leq 0,001$), что свидетельствует о высоком качестве свинины (табл. 2). Следовательно, повышенное содержание внутримышечного жира в мышечной ткани животных опытных групп обеспечивает ее сочность и лучшие вкусовые качества.

**Т а б л и ц а 2. Химический состав мышечной
и жировой ткани чистопородного и помесного молодняка свиней, %**

Порода, породные сочетания матка × хряк	n	Влага	Жир	Протеин	Зола
		M±m	M±m	M±m	M±m
<i>Мышечная ткань</i>					
БКБ×БКБ	5	74,2±0,27	4,54±0,11	20,4±0,41	0,86±0,02
БКБ×Й	6	73,8±0,34	4,56±0,23	20,7±0,48	0,95±0,02*
(БКБ×БМ)×Д	6	73,1±0,60	5,3±0,19**	20,9±0,26	0,84±0,02
(БКБ×БМ)×Л	6	72,4±0,90	5,5±0,21**	21,2±0,24	0,89±0,01
(БМ×Л)×Д	6	72,1±0,71*	5,8±0,22***	21,9±0,53	0,78±0,03
(БМ×Л)×Л	6	71,5±0,47***	6,2±0,11***	22,1±0,22**	0,74±0,01***
<i>Жировая ткань</i>					
БКБ×БКБ	5	6,4±0,19	91,5±0,38	2,0±0,04	0,08±0,01
БКБ×Й	6	6,8±0,66	91,0±0,75	2,1±0,06	0,07±0,01
(БКБ×БМ)×Д	6	7,0±0,24	90,5±0,33	2,4±0,12*	0,07±0,01
(БКБ×БМ)×Л	6	7,7±0,32**	90,0±0,66	2,2±0,05*	0,09±0,01
(БМ×Л)×Д	6	7,0±0,25	90,5±0,39	2,5±0,09***	0,08±0,01
(БМ×Л)×Л	6	7,1±0,38	90,1±0,92	2,8±0,07***	0,07±0,01
БКБ×БКБ	5	6,4±0,19	91,5±0,38	2,0±0,04	0,08±0,01
БКБ×Й	6	6,8±0,66	91,0±0,75	2,1±0,06	0,07±0,01

Наиболее высокое содержание протеина в мясе выявлено у трехпородных помесей: (БМ×Л)×Л – 22,1%, (БМ×Л)×Д – 21,9% и (БКБ×БМ)×Л – 21,2%, превосходство над контрольной группой по данному показателю составило 1,7% ($P \leq 0,01$), 1,5 и 0,8%.

Важным, но не всегда учитываемым показателем качества свинины является ее минеральный состав, который характеризуется содержанием в мясе хлористых, карбонатных, фосфорных и сульфатных солей калия, натрия и др. Общее содержание минеральных веществ определяется озолением. Зола, составляющая 1,0–1,5% от массы мышц, представляет собой минеральную часть мяса, полученную после сжигания органического вещества [5, 7].

Нами не установлено существенной разницы по количеству зольных элементов в составе мяса всех групп животных. У трехпородных животных всех опытных групп величина данного показателя находилась в пределах 0,74–0,89%.

Выявлено повышенное содержание влаги от 6,8 до 7,7% ($P \leq 0,01$) в жировой ткани у молодняка опытных групп. У аналогов контрольной группы величина данного признака равнялась 6,4% (см. табл. 2). **Наибольшим (91,5%) содержанием жира в сале отличались животные белорусской крупной белой породы и помеси сочетания БКБ×Й – 91,0%.** У трехпородных помесей (БКБ×БМ)×Д, (БКБ×БМ)×Л, (БМ×Л)×Д, (БМ×Л)×Л содержание жира было ниже на 1,0–1,5% и находилось в пределах 90,0–90,5%. Содержание протеина в сале всех опытных групп оказалось выше по отношению к контрольной группе на 0,1–0,8%. Содержание зольных веществ в жировой ткани у животных опытных групп составляло в среднем 0,07–0,09%. У аналогов контрольной группы – 0,08%, существенной разницы у опытных групп по отношению к контрольной не наблюдалось.

При оценке качества свинины важным показателем является дегустационная оценка бульона и мяса. Исследованиями установлено, что по органолептической оценке мясного бульона превосходство над всеми исследуемыми группами по цвету, аромату, вкусу и наваристости имело сочетание (БМ×Л)×Л. Превышение над аналогичными показателями контрольного образца составило 0,44; 0,48; 0,54; 0,54 балла ($P \leq 0,05$) соответственно (табл. 3).

Высокую оценку получил вкус мясного бульона у трехпородных помесей (БКБ×БМ)×Д – 4,75 балла ($P \leq 0,01$). Менее ароматным оказался бульон у животных сочетания (БМ×Л)×Д, где данный показатель составил 4,26 балла. У аналогов контрольной группы сумма баллов по аромату мясного бульона составила 4,14 балла. У сочетания (БКБ×БМ)×Д показатели оценки мясного бульона по цвету, аромату и наваристости были выше контрольной группы на 0,24; 0,41; 0,46 балла соответственно.

Т а б л и ц а 3. Органолептическая оценка мясной продукции, баллы

Показатель	БКБ×БКБ	(БМ×Л)×Л	(БКБ×БМ)×Д	(БМ×Л)×Д
<i>Мясной бульон</i>				
Цвет	4,37±0,17	4,81±0,11*	4,61±0,13	4,61±0,13
Аромат	4,14±0,19	4,62±0,13*	4,55±0,12	4,26±0,20
Вкус	4,15±0,17	4,69±0,17	4,75±0,11**	4,54±0,12
Наваристость	4,19±0,19	4,73±0,05*	4,65±0,13	4,46±0,13
Средний балл	4,16±0,18	4,68±0,11*	4,65±0,08*	4,42±0,10
<i>Мясо жареное</i>				
Нежность	4,58±0,14	4,73±0,11	4,62±0,12	4,69±0,11
Сочность	4,60±0,17	4,75±0,10	4,63±0,11	4,62±0,11
Вкус и аромат	4,63±0,17	4,83±0,07**	4,73±0,11	4,68±0,12
Средний балл	4,60±0,14	4,77±0,06*	4,66±0,09	4,66±0,08
<i>Мясо вареное</i>				
Нежность	4,62±0,16	4,77±0,09*	4,69±0,11	4,73±0,09*
Сочность	4,58±0,12	4,81±0,11	4,65±0,10	4,72±0,10
Вкус и аромат	4,64±0,16	4,68±0,12*	4,63±0,15	4,66±0,08**
Средний балл	4,61±0,12	4,75±0,08	4,66±0,08	4,70±0,05*

По качеству бульона наиболее высокий средний балл оказался в сочетаниях (БМ×Л)×Л и (БКБ×БМ)×Д – 4,68 и 4,65 балла ($P \leq 0,05$) соответственно. Средний балл органолептической оценки мясного бульона контрольной группы составил 4,16 балла, а у животных сочетания (БМ×Л)×Д – 4,42 балла.

Результаты оценки жареного мяса свиней различных генотипов представлены в табл. 3. Выявлено, что по сравнению с контрольной группой у животных в сочетаниях (БМ×Л)×Л и (БКБ×БМ)×Д жареное мясо было более вкусным и ароматным и получило самую высокую оценку – 4,83–4,73 балла. У трехпородных помесей (БМ×Л)×Д результаты оценки по вкусу и аромату жареного мяса превышали аналогов контрольной группы на 0,1 балла.

По мнению дегустаторов, наиболее нежным и сочным оказалось жареное мясо помесей сочетания (БМ×Л)×Л и (БМ×Л)×Д и получило очень высокую оценку – 4,73; 4,75 и 4,69; 4,62 балла. Результаты органолептической оценки жареного мяса у животных сочетания (БКБ×БМ)×Д: по нежности – 4,62 и по сочности – 4,63 балла, разница с контрольной группой недостоверна.

При оценке по комплексу признаков среди опытных групп наиболее качественное жареное мясо оказалось у помесей (БМ×Л)×Л, средний балл которых равнялся 4,77 ($P \leq 0,05$), превышая при этом аналогичный показатель молодняка контрольной группы на 3,7%. У животных сочетаний (БКБ×БМ)×Д и (БМ×Л)×Д средний балл по органолептической оценке жареного мяса составил в среднем 4,66 балла.

Вкусовой и ароматический букет мяса наиболее ярко проявляется при тепловой обработке. Вкус вареного мяса определяется наличием глутаминовой кислоты, придающей специфический вкус бульону. Она образуется при дезаминировании глутамина, выделившегося из белков при температурном воздействии на мясо. При варке мяса освобождается целый комплекс летучих соединений, придающих ему и бульону дополнительный аромат: корбонильные соединения, летучие жирные кислоты, уксусный альдегид и другие соединения [6].

Вареное мясо помесей всех опытных групп по нежности, сочности, вкусу и аромату получило высокую оценку – 4,63–4,81 балла (см. табл. 3).

При оценке качества вареного мяса у помесей установлено, что самым нежным оно оказалось в сочетаниях (БМ×Л)×Д и (БМ×Л)×Л – 4,73 и 4,77 балла, ($P \leq 0,01$), самым вкусным и ароматным у животных генотипа (БМ×Л)×Л – 4,68 балла ($P \leq 0,05$).

Дегустационной комиссией отмечено, что вареное мясо животных сочетания (БМ×Л)×Д было сочнее и вкуснее аналогов контрольной группы на 0,02 балла ($P \leq 0,01$) и 0,14 балла. У трех-

породного молодняка (БКБ×БМ)×Д оценка вареного мяса по нежности составила 4,69 балла, по сочности – 4,65, по вкусу и аромату – 4,63 балла соответственно.

Высокий средний балл за качество вареного мяса среди опытных групп получили трехпородные помеси (БМ×Л)×Л – 4,75 балла. У аналогов контрольной группы по данному признаку средний балл составил 4,61 балла. Хорошими вкусовыми качествами по среднему баллу отличалось вареное мясо у животных генотипа (БМ×Л)×Д – 4,70 балла ($P \leq 0,05$).

Заключение. Установлено положительное влияние хряков мясных пород йоркшир, дюрок и ландрас канадской селекции на физико-химические свойства мяса и сала полученных помесей. Выявлено, что мясо молодняка всех групп по показателю кислотности (5,52–5,70) соответствовало требованиям, установленным для мяса хорошего качества. Наибольшей влагоудерживающей способностью (53,16–53,38%) характеризовалось мясо трехпородных помесей (БМ×Л)×Л и (БМ×Л)×Д, что оказалось выше показателя контрольной группы на 0,96–1,18% ($P \leq 0,05$). Наименьшими потерями сока при нагревании характеризовалось мясо животных сочетания (БМ×Л)×Л – 35,1%. Выявлена тенденция к снижению в мясе содержания влаги в четырех опытных группах: (БКБ×БМ)×Д, (БКБ×БМ)×Л, (БМ×Л)×Д и (БМ×Л)×Л на 1,1, 1,8, 2,1% при $P \leq 0,05$, 2,7% при $P \leq 0,001$ соответственно, и увеличению содержания внутримышечного жира на 0,76% ($P \leq 0,01$), 0,96% ($P \leq 0,01$), 1,26% ($P \leq 0,001$), 1,66% ($P \leq 0,001$), что положительно сказывается на мраморности мяса и улучшает его вкусовые и кулинарные качества.

Результаты дегустационной оценки свидетельствуют, что у помесей, полученных при скрещивании хряков канадской селекции со свиноматками белорусской селекции, установлено улучшение внешнего вида и вкусовых качеств продукции. Средний балл органолептической оценки мяса животных опытных групп находился в пределах 4,42–4,77 балла, что соответствует определению «мясо хорошего и очень хорошего качества».

Литература

1. Сравнительная оценка продуктивности и качества мяса свиней отечественной и зарубежной селекции / С. А. Грикшас [и др.] // Промышленное и племенное свиноводство. – 2009. – № 2. – С. 6–9.
2. Федоренкова, Л. А. Селекционно-генетические основы выведения белорусской мясной породы свиней / Л. А. Федоренкова, Р. И. Шейко. – Минск: Хата, 2001. – 219 с.
3. Шейко, И. П. Свиноводство / И. П. Шейко, В. С. Смирнов. – Минск: Ураджай, 1997. – 352 с.
4. Scheper, J. PSE- und DFD- Fleisch und Stressanfälligkeit unserer Schlachttiere insbesondere der Schlanchtschwereine / J. Scheper // Schlanchter Vermarkten. – 1979. – Vol. 79, N 2. – P. 38–43.
5. Зеньков, А. С. Качество мяса свиней в условиях интенсивного животноводства / А. С. Зеньков, С. И. Лосьмакова. – Минск: Ураджай, 1990. – 160 с.
6. Заяс, Ю. Ф. Качество мяса и мясopодуков / Ю. Ф. Заяс. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 480 с.
7. Степанов, В. И. Свиноводство и технология производства свинины / В. И. Степанов, Н. В. Михайлов. – М.: Агрпромиздат, 1991. – С. 9–11.

L. A. FEDORENKOVA, T. V. BATKOVSKAYA, E. A. YANOVICH

PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS AND ORGANOLEPTIC EVALUATION OF MEAT AND FAT OF DIFFERENT GENOTYPES OF PIGS

Summary

A positive effect of boars of meat breeds yorkshire, duroc and landrace on physical and chemical meat and fat properties of the obtained crosses is established. The tendency to the decrease of moisture content in the meat of the four experimental groups: (BGW×BM)×D, (BGW×BM)×L, (BM×L)×D and (BM×L)×L by 1.1, 1.8, 2.1% at $P \leq 0,05$, 2,7% at $P \leq 0,001$, and the increase of intramuscular fat content by 0.76% ($P \leq 0,01$), 0.96% ($P \leq 0,01$), 1,6% ($P \leq 0,001$), 1.66% ($P \leq 0,001$) is identified. The average score of organoleptic evaluation of the meat of animals of experimental groups is within 4.42–4.77 scores, what means “meat of high and very high quality”.