

УДК 636.082.

UDC 636.082.

**АНАЛИЗ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
МЯСА И ШПИКА ЧИСТОПОРОДНЫХ И
ПОМЕСНЫХ СВИНЕЙ**Козликин Алексей Викторович
к.с.-х.н.*Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Россия*

Исследования проводились на свиньях степного типа (СТ) скороспелой мясной породы (СМ – 1), крупной белой породы (КБ) и их помесях СТ×КБ, КБ×СТ. Исследования показали, что подсвинки КБ превосходили образцы PSE – свинины СТ по величине рН. В свою очередь NOR – свинина отличалась более высоким содержанием компонентов, составляющих сухое и органическое вещество. Было установлено превосходство помесных свиней СТ х КБ над КБ х СТ по количеству триптофана в мясе. Анализ физико-химических свойств шпика показал, что подсвинки степного типа с PSE – свининой отличались пониженной температурой плавления и повышенным йодным числом по сравнению с мясом нормального качества

Ключевые слова: КАЧЕСТВО СВИНИНЫ,
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, МЯСО,
ШПИК

**THE ANALYSIS OF PHYSICAL AND
CHEMICAL PROPERTIES OF MEAT AND
FAT OF PUREBRED AND CROSS-BREED
HOGS**Kozlikin Alexey Viktorovich
Can.Agr.Sci.*Don state agrarian University, Persianovsky, Russia*

The researches have been carried out on hogs of Steppe type (ST) of fast-ripening meat breed (FM – 1), large white breed (LW) and their cross-breeds ST*LW, LW*ST. Researches showed that gilts LW excelled the patterns of PSE – port in pH. NOR – port, in its turn, was distinguished by higher contents of components composing dry and organic matter. The superiority of cross-bred hogs ST*LW over LW*ST according to the quantity of triptofan in pork was determined. The analysis of physic-chemical properties of fat has shown, that gilts of Steppe type with PSE – pork were distinguished by lowered t° of fat melting and increased iodine quantity against NOR – quality pork

Keywords: PORK QUALITY, PHYSICAL-
CHEMICAL PROPERTIES, MEAT, FAT

Качество свинины является одной из главных составляющих частей получаемой от свиней продукции. Наряду с увеличением степени стресс – чувствительности при интенсивной селекции свиней на мясность наблюдается и ухудшение качества мяса, проявляющееся в появлении некондиционной свинины двух категорий – PSE (бледной, мягкой, водянистой) и DFD (темной, плотной, сухой) [1]. В задачу наших исследований входило изучение качества мяса чистопородных и помесных животных. Работа выполнялась в Донском государственном аграрном университете и на свиноводческой ферме ООО «Донская Нива» Ростовской области. Откорм проводился в хозяйственных условиях. Исследования проводились на свиньях степного типа (СТ) скороспелой мясной породы (СМ – 1), крупной белой породы (КБ) и их помесях СТ×КБ, КБ×СТ.

Наши исследования показали, что подсвинки СТ с нормальной свининой по сравнению с аналогами, имеющими порок PSE, отличались повышенными значениями pH (на 0,16; $P > 0,999$), водоудерживающей способности (на 4,1 %; $P > 0,999$) и интенсивности окраски мышечной ткани (на 3,8 ед., $P > 0,999$). Показатели физико-химических свойств мяса у свиней крупной белой породы находились в пределах нормы, и явных признаков PSE – или DFD – свинины у свиней этой породы не обнаружено.

Наблюдались и некоторые межпородные различия по физико-химическим показателям мяса.

Подсвинки КБ превосходили образцы PSE – свинины СТ по величине pH – на 0,14 ед. ($P > 0,999$), водоудерживающей способности – на 10,5 % ($P > 0,999$), интенсивности окраски мышечной ткани на 7,3 ед. экст. ($P > 0,999$).

Значения физико-химических свойств мышечной ткани КБ и свиней СТ (NOR) были примерно на одном уровне. Подсвинки КБ несколько уступали по величине pH (на 0,02 ед.), но превосходили по водоудерживающей способности (на 6,4 %; $P > 0,99$) и интенсивности окраски мышечной ткани (на 3,5 ед. экст.; $P > 0,95$).

Таблица 1 - Физико-химические свойства мышечной ткани чистопородных свиней

Показатели	СТ		КБ
	NOR	PSE	NOR
pH	5,75 ± 0,03	5,59 ± 0,02	5,73 ± 0,03
Водоудерживающая способность, %	51,7 ± 0,3	47,6 ± 0,3	58,1 ± 0,2
Интенсивность окраски, ед. экст. x 1000	50,6 ± 0,5	46,8 ± 0,4	54,1 ± 0,4

Весьма интересные результаты получены при анализе физико-химических свойств мяса помесных животных (табл. 2). У помесей СТ x

КБ с признаками PSE отмечались пониженные значения pH (на 0,08 ед.; $P > 0,99$), водоудерживающей способности (на 5,0 %; $P > 0,99$) и интенсивности окраски мяса (на 6,5 ед. экст.; $P > 0,99$) по сравнению с аналогами, имеющими NOR - мясо.

Проведенный анализ дает основание говорить об уклонении даже нормального мяса помесных свиней СТ х КБ в сторону PSE. Это подтверждается, в частности, низкими значениями pH и цвета мяса у этих животных.

Исходя из общепринятой нормы pH мышечной ткани (5,6 – 6,0, а также величины влагоудерживающей и светоотражающей способности, значения физико-химических свойств мяса свиней КБ х СТ можно считать близкими к оптимальным [1, 3].

Таблица 2 - Физико-химические свойства мышечной ткани помесных животных

Показатели	СТ х КБ		КБ х СТ
	NOR	PSE	NOR
pH	5,61 ± 0,02	5,53 ± 0,02	5,80 ± 0,03
Водоудерживающая способность, %	51,2 ± 0,5	45,2 ± 0,5	60,1 ± 0,6
Интенсивность окраски, ед. экст. х 1000	49,5 ± 0,7	43,0 ± 0,8	53,2 ± 0,9

Химический состав мяса наиболее полно характеризует его биологическую ценность [2]. Сравнительная оценка химического состава мяса чистопородных свиней также выявила различия в зависимости от наличия дефектов качества и породной принадлежности (табл. 3). По нашим данным подсвинки СТ с признаками порока PSE отличались большим по сравнению с устойчивыми аналогами содержанием в мясе воды – на 0,40 % ($P > 0,999$).

Таблица 3 - Химический состав мышечной ткани опытных свиней

Показатели	СТ		КБ
	NOR	PSE	NOR
Содержание в мышечной ткани, %:			
Воды	73,94 ± 0,07	74,54 ± 0,08	73,81 ± 0,07
Сухого вещества	26,06 ± 0,07	25,46 ± 0,08	26,19 ± 0,07
«Сырой» золы	1,13 ± 0,01	1,12 ± 0,01	1,16 ± 0,01
Органического вещества	24,93 ± 0,07	24,34 ± 0,08	25,03 ± 0,06
«Сырого» жира	2,74 ± 0,06	2,23 ± 0,05	3,34 ± 0,07
«Сырого» протеина	22,19 ± 0,12	22,11 ± 0,13	21,69 ± 0,11
Триптофана, мг %	481,4 ± 3,2	462,8 ± 3,1	431,9 ± 3,5
Оксипролина, мг %	30,7 ± 0,3	31,1 ± 0,3	31,3 ± 0,4
БКП	15,68 ± 0,12	14,88 ± 0,10	13,80 ± 0,09

В свою очередь NOR – свинина отличалась более высоким содержанием компонентов, составляющих сухое и органическое вещество. Их превосходство по количеству «сырой» золы и «сырого» протеина было недостоверным - соответственно, 0,01 и 0,08 %, а по качеству «сырого» жира заметным (на 0,51%; $P > 0,999$).

Наблюдались заметные различия в химическом составе мышечной ткани и на породном уровне. Свинина NOR и PSE скороспелой мясной породы превосходила мясо универсальных свиней по количеству воды (на 0,13 и 0,73 %; $P > 0,999$), уступая по содержанию «сырой» золы – на 0,03 ($P > 0,95$) и 0,04 ($P > 0,99$).

Содержание «сырого» протеина, важнейшего показателя мяса [7], было выше у NOR- и PSE- свинины подсвинков СТ – на 0,50 ($P > 0,99$) и 0,42 % ($P > 0,95$) по сравнению с КБ.

В немалой степени пищевая ценность мяса зависит от содержания в нем жира, обладающего высокой энергетической ценностью и придающего мясу высокие вкусовые качества [5]. В этом плане лидировали животные

КБ, отличающиеся по сравнению с СТ большим содержанием «сырого» жира (на 0,60; $P > 0,99$ и 1,11 %; $P > 0,999$).

В мясе нормального качества свиней СТ наблюдалось повышенное содержание триптофана (на 18,6 мг % больше, чем в PSE - свинине, $P > 0,999$). Наименьшее содержание триптофана в мясе зафиксировано у животных КБ (на 49,5; $P > 0,999$ и 30,9 мг %; $P > 0,999$ меньше, чем в свинине NOR и PSE животных СТ). Различия в содержании оксипролина по различным опытным группам были недостоверными. Более полную картину биологической полноценности белков мышечной ткани дает величина БКП – белково-качественного показателя (отношение триптофана к оксипролину). В наших исследованиях она была выше в NOR - свинине подсвинков СТ (на 0,8; $P > 0,999$ по сравнению с PSE - свиной); подсвинки КБ, в свою очередь имели более низкий уровень БКП по сравнению с СТ (на 1,88; $P > 0,999$ и 1,08; $P > 0,999$).

Изучение химического состава мышечной ткани у помесных свиней (табл. 4) выявило во многом те же закономерности, что и у чистопородных животных в отношении зависимости от наличия дефектов мяса. По помесям генотипа СТ х КБ свинина NOR несколько превосходила мясо с пороком PSE по содержанию сухого вещества (на 0,04 %), «сырой» золы (на 0,01%), «сырого» протеина (на 0,10 %), однако уступала по количеству «сырого» жира (на 0,07 %).

В целом подсвинки СТ Х КБ (и NOR- и PSE- свинина) по сравнению с КБ х СТ отличались более высоким содержанием воды (на 0,49; $P > 0,99$ и 0,53 %; $P > 0,999$ соответственно) и «сырого» протеина (на 0,31; $P > 0,95$ и 0,21%), но уступали по количеству золы (на 0,06; $P > 0,999$ и 0,07%, $P > 0,999$) и «сырого» жира (на 0,74; $P > 0,999$ и 0,67%; $P > 0,999$).

В исследованиях также было установлено превосходство помесных свиней СТ х КБ над КБ х СТ по количеству триптофана в мясе – на 8,8 и 15,7 мг % ($P > 0,95$) и величине БКП – на 0,38 и 0,61 (уровень оксипролина

был практически на одном уровне по всем опытным группам). Некоторое преимущество по величине белково-качественного показателя было у аналогов с признаками PSE - свинины СТ х КБ по сравнению с NOR – свининой (на 0,23), однако эта разница была недостоверной.

Вкусовые и питательные свойства свинины в немалой степени также определяются физико-химическими свойствами и химическим составом подкожного шпика [4].

Таблица 4 - Химический состав мышечной ткани помесных свиной

Показатели	СТ х КБ		КБ х СТ
	NOR	PSE	NOR
Содержание в мышечной ткани, %:			
Воды	74,50 ± 0,07	74,54 ± 0,07	74,01 ± 0,08
Сушого вещества	25,50 ± 0,07	25,46 ± 0,07	25,99 ± 0,08
«Сырой» золы	1,04 ± 0,01	1,03 ± 0,01	1,10 ± 0,01
Органического вещества	24,46 ± 0,07	24,43 ± 0,06	24,89 ± 0,07
«Сырого» жира	2,11 ± 0,03	2,18 ± 0,02	2,85 ± 0,04
«Сырого» протеина	22,35 ± 0,06	22,25 ± 0,05	22,04 ± 0,05
Триптофана, мг %	312,1 ± 5,9	319,0 ± 11,2	303,3 ± 8,2
Оксипролина, мг %	29,1 ± 0,5	29,1 ± 0,8	29,3 ± 0,7
БКП	10,73	10,96 ± 0,59	10,35 ± 0,44

Как свидетельствует анализ физико-химических свойств шпика (табл. 5) подсвинки степного типа с PSE – свининой отличались пониженной температурой плавления (на 0,2 °С) и повышенным йодным числом (на 1,9; P > 0,999) по сравнению с мясом нормального качества.

Таблица 5 - Физико-химические свойства шпика свиной разного направления продуктивности

Показатели	СТ		КБ
	NOR	PSE	NOR

Температура плавления, °С	38,2 ± 0,3	38,0 ± 0,3	38,8 ± 0,3
Йодное число	56,3 ± 0,2	58,2 ± 0,3	56,7 ± 0,2

Если исходить из того факта, что низкая температура плавления жира является показателем хорошей его усвояемости, а высокое йодное число характеризует хорошую эмульгирующую способность жира [6], то есть основание говорить о том, что PSE - свинина от СТ отличалась даже несколько лучшим качеством шпика.

Межпородный анализ выявил превосходство над КБ подсвинков СТ (и NOR- и PSE- мясо) по температуре плавления жира (на 0,6; $P > 0,95$ и 0,8°C; $P > 0,95$) и животных СТ (PSE – признаки) – по йодному числу (на 1,5; $P > 0,99$), что свидетельствует о высоком качестве шпика мясных свиной. Однако в целом на основании физико-химических свойств сало свиной всех изучаемых опытных групп можно отнести к плотному, с хорошей усвояемостью.

Определенный интерес представляло изучение химического состава подкожного жира у чистопородных животных (табл. 6). Различия между жиром от свиной NOR и PSE по содержанию воды, сухого вещества, «сырой» золы и органического вещества были малозаметными и недостоверными. Так, сало от PSE – свиной подсвинков СТ отличалось большей водянистостью (на 0,08 %) и меньшим содержанием золы (на 0,02 %) по сравнению с жиром NOR - свиной. Более заметными были различия по содержанию «сырого» жира (оно было выше на 0,85 %; $P > 0,999$ у NOR - свиной) и «сырого» протеина (на 0,52 %; $P > 0,999$ выше у PSE - свиной).

По сравнению с крупной белой породой подсвинки СТ имели более высокое количество воды (на 1,85; $P > 0,999$ и 1,93 % ; $P > 0,999$), животные СТ (PSE) – больший уровень протеина (на 0,50 % ; $P > 0,999$), но меньшее содержание жира (на 1,85 ; $P > 0,999$ и 2,43 % ; $P > 0,999$).

Проведенные исследования качества мышечной ткани и подкожного шпика позволяют сделать заключение, что и показатели откормочной и мясной продуктивности, показатели качества свинины в значительной степени зависят от качественного состояния мяса.

Таблица 6 - Химический состав подкожного шпика чистопородных животных

Показатели	СТ		КБ
	NOR	PSE	NOR
Содержание в шпике %:			
Воды	9,30 ± 0,06	9,38 ± 0,05	7,45 ± 0,05
Сухого вещества	90,70 ± 0,06	90,62 ± 0,05	92,55 ± 0,06
«Сырой» золы	0,34 ± 0,02	0,32 ± 0,02	0,32 ± 0,01
Органического вещества	90,36 ± 0,06	90,30 ± 0,07	92,23 ± 0,07
«Сырого» жира	88,61 ± 0,06	88,03 ± 0,06	90,46 ± 0,07
«Сырого» протеина	1,75 ± 0,02	2,27 ± 0,03	1,77 ± 0,02

Наиболее оптимальными значениями физико-химических свойств мышечной ткани среди чистопородных свиней отличались универсальные животные КБ, они находились в пределах нормы и соответствовали хорошему качеству свинины.

По химическому составу мышечной ткани и подкожного шпика достаточно отчетливыми были межпородные различия (более высокое содержание протеина у СТ, жира – у КБ).

Неоднозначными были генотипические различия по качеству мяса у помесных животных. Физико-химические свойства мышечной ткани свиней генотипа КБ х СТ были в пределах нормы. У помесей СТ х КБ (NOR), исходя из средних значений физико-химических свойств мяса, прослеживалась тенденция к PSE. Это дает основание говорить о том, что использование СТ в качестве отцовской формы при скрещивании с КБ приводит к снижению качества мяса. В целом же помеси по сравнению с

исходными породами (СТ, КБ) отличались более высоким содержанием протеина в мясе и меньшем – жиром.

Все это позволяет сделать вывод о том, что свиные СТ мало уступают по качеству свинины свиным КБ, но проблема PSE – синдрома уже имеет место. Дальнейшая интенсивная селекция свиней на мясность делает эту проблему еще более актуальной и требует обязательного включения в селекционные программы методов оценки свиней по стресс – реактивности и качеству мяса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. – М.: Колос, 2001. – 571с.
2. Бараников А.И., Тариченко А.И., Козликин А.В. и др. Продуктивность и технологические характеристики мясного сырья свиней специализированных пород и типов, - ДонГАУ, п.Персиановский, 2010. – 141с.
3. Бараников А.И., Капелист И.В., Тариченко А.И., Козликин А.В. и др. Биологические особенности и продуктивные качества свиней специализированных пород, типов и их гибридов. П.Персиановский, 2009. – 113с.
4. Дарьин А. Использование хряков разных пород при сочитании с матками крупной белой породы // Свиноводство. 2008. № 6. С.7-9.
5. Кабанов В.Д., Гупалов Н.В., Епишин В.А., Кошель П.П. Теория и методы выведения скороспелой мясной породы свиней. – М., 1998. – с. 380.
6. Капелист И.В., Алексеев А.Л. Показатели качества и физико-химические свойства мышечной ткани свиней мясных пород и типов // Современные тенденции развития агропромышленного комплекса. – 2006., т. №3, 146-147с.

7. *Крыштон Е.А., Алексеев А.Л., Бараников В.А., Барило О.Р.* Оценка биологической ценности подкожного жира свиней различных пород и типов // Актуальные проблемы производства свинины в РФ. Саратов, 2011.
8. Отраслевая целевая программ «Развитие свиноводства в Российской Федерации на 2010-2012гг.» / МСХ РФ. М., 2009. 56 с.
9. *Тариченко А.И., Лодьянов В.В., Козликин А.В.* Показатели качества мяса у свиней разных генотипов // Научный вестник ДонГАУ, п.Персиановский 2011, №1. 26-29с.