

ЖЫВЁЛАГАДОЎЛЯ І ВЕТЭРЫНАРНАЯ МЕДЫЦЫНА

УДК 636.4.082.13:637.5.04/07

Л. А. ФЕДОРЕНКОВА, М. А. ПЕТУХОВА

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЫШЕЧНОЙ И ЖИРОВОЙ ТКАНЕЙ РАЗВОДИМЫХ В РЕСПУБЛИКЕ ПОРОД СВИНЕЙ

Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству, г. Жодино, Республика Беларусь, e-mail: belniig@tut.by

(Поступила в редакцию 06.08.2014)

Введение. Мировой опыт свидетельствует, что свинина является прекрасным сырьем для производства высококачественных мясных продуктов питания в силу ее высокой нежности, приятного аромата и вкуса. По сравнению с говядиной она содержит в 3 раза больше полиненасыщенных жирных кислот, в 8 раз больше витамина В₁, поэтому продовольственное значение свинины очень высоко.

В настоящее время в странах с развитым свиноводством решение проблем, связанных с качеством мяса, имеет приоритетное значение [1]. Одними из общепринятых показателей оценки качества свинины являются химический состав и физико-химические свойства мышечной и жировой тканей. Качество мышечной и жировой ткани зависит от породы, возраста, упитанности, уровня и типа кормления, технологии содержания [2].

В системе контроля качества мяса и мясопродуктов наряду с физико-химическим, бактериологическим и гистологическим анализом одно из важнейших мест принадлежит органолептической оценке. Во многих случаях результаты этой оценки являются решающими и окончательными при определении качества мяса, поскольку отвечают на основной вопрос потребителя – насколько полученная продукция отвечает его запросам и потребностям [3].

Органолептическая оценка качества позволяет одновременно и сравнительно быстро получить сведения о целом комплексе показателей, характеризующих цвет, вкус, аромат, консистенцию, сочность, нежность продукта, которые не всегда можно определить лабораторными методами [4].

В связи с вышеизложенным, а также учитывая значимость обеспечения перерабатывающих предприятий высококачественным мясным сырьем, представляется исключительно важным проведение комплексных исследований по установлению качественных характеристик товарно-технологических свойств мяса, полученного от чистопородных свиней пород, разводимых в Республике Беларусь.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в СГЦ «Заднепровский» Оршанского района Витебской области в 2012–2013 гг. Использовали животных следующих пород: белорусская крупная белая (БКБ), белорусская черно-пестрая (БЧП), белорусская мясная (БМ), дюрок (Д), ландрас (Л), йоркшир (Й), по 6 гол. каждой.

Качество мяса и сала определяли согласно Методическим указаниям по изучению качества туш, мяса и подкожного жира убойных свиней (ВАСХНИЛ, 1978). В образцах, взятых из длиннейшей мышцы спины, через 48 ч после убоя определяли следующие показатели: содержание влаги, жира, протеина, золы (%), рН (ед. кислотности), интенсивность окраски (ед. экстинкции),

влагоудерживающую способность мяса (%), потери мясного сока при нагревании (%). В образцах сала также определяли содержание влаги, жира, протеина, золы (%). Исследования проводили в лаборатории оценки качества продуктов животноводства и кормов Научно-практического центра НАН Беларуси по животноводству.

Вкусовые качества мяса, полученного при контрольном убое, оценивали в лаборатории гибридизации в свиноводстве Научно-практического центра НАН Беларуси по животноводству.

Обработку и анализ полученных результатов проводили общепринятыми методами вариационной статистики на ПК.

Результаты и их обсуждение. Одним из важнейших технологических свойств мяса является значение pH, которое непосредственно влияет на влагоудерживающую способность, пластичность и органолептические характеристики.

По результатам исследований установлено, что кислотность (pH) мяса молодняка всех групп через 48 ч после убоя находилась в пределах, характеризующих свинину нормального качества (5,66–5,81) (табл. 1). Признаков наличия пороков PSE и DFD не обнаружено.

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

Порода	pH, ед. кислотности	Влагоудерживающая способность, %	Интенсивность окраски, ед. экстинкции	Потери мясного сока, %
<i>Белорусская селекция</i>				
БКБ	5,70±0,04	54,17±0,30	78,73±1,63	35,83±0,72
БМ	5,73±0,04	54,91±0,45	77,40±2,32	34,31±0,27
БЧП	5,81±0,09	55,62±0,42	79,00±1,40	34,83±0,48
<i>Импортная селекция</i>				
Д	5,66±0,04	51,30±0,32***	80,00±2,02	36,01±0,20*** ^{бм}
Л	5,68±0,05	50,37±0,21***	77,50±1,50	37,55±0,19*** ^{бм}
Й	5,65±0,02	50,11±0,38***	79,33±1,45	38,72±0,37*** ^{бм}

*** $P < 0,001$ по сравнению с БЧП, ***^{бм} $P < 0,001$ по сравнению с БМ.

Наряду с показателем pH не менее важным качественным показателем мяса является влагоудерживающая способность. Повышенное содержание связанной воды свидетельствует о сочности и высоких технологических свойствах мяса: чем больше влагоудерживающая способность белковой молекулы, тем сильнее мясо связывает влагу и меньше теряет ее при термической обработке. Мясо с большим содержанием внутримышечного жира обладает высокой влагоудерживающей способностью [5]. Наивысшей влагоудерживающей способностью отличались образцы мяса молодняка белорусской черно-пестрой породы (55,62 %), превосходство по этому признаку над образцами пород импортной селекции составило 4,32–5,51 п. п. ($P \leq 0,001$). В целом образцы мяса пород белорусской селекции отличались более высокой влагоудерживающей способностью по сравнению с импортными аналогами.

Окраска мяса характеризует интенсивность окислительно-восстановительных процессов в организме, влияет на товарный вид мяса и косвенно указывает на его качество, так как может быть признаком различных форм дегенерации мышц. Для мяса с низким показателем pH характерны светло-розовый цвет и рыхлая консистенция (порок PSE). Для мяса с высоким показателем pH – темно-красный с синеватым оттенком цвет и плотная упругая консистенция (порок DFD) [5, 6].

Наиболее насыщенной оказалась окраска мышечной ткани молодняка породы дюрок – 80,00 ед. экстинкции. В целом мясо всех пород характеризовалось нормальной интенсивностью окраски (77,40–79,33 ед. экстинкции), что так же, как и уровень кислотности, свидетельствует об отсутствии признаков PSE и DFD в изучаемых образцах.

Важным моментом при кулинарной обработке и изготовлении колбасных изделий из свинины является показатель потери мясного сока при нагревании.

В наших исследованиях наименьшими потерями мясного сока характеризовалось мясо животных белорусской мясной породы – 34,31 %, что оказалось ниже показателя этого признака

у всех пород импортной селекции: по сравнению с дюроком – на 1,7 п. п., ландрасом и йоркширом – на 3,24 и 4,41 п. п. соответственно при уровне значимости $P \leq 0,001$. Мясо молодняка белорусской крупной белой и белорусской черно-пестрой породы также отличалось более низкими потерями мясного сока по сравнению с аналогами импортной селекции, что указывает на превосходство по этому признаку животных белорусской селекции.

Анализ химического состава показал, что наименьшее количество влаги содержалось в мышечной ткани животных белорусской черно-пестрой породы – 71,64 % (табл. 2). У молодняка пород йоркшир и ландрас влаги в образцах мяса было больше на 2,62 и 2,66 п. п. ($P \leq 0,01$) по сравнению с показателями этого признака у животных черно-пестрой породы. Среди всех изучаемых пород мясо животных пород ландрас и йоркшир также отличалось наименьшим содержанием протеина.

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

Порода	Влага	Жир	Протеин	Зола
<i>Белорусская селекция</i>				
БКБ	73,33±0,46	5,83±0,40	20,02±0,75	0,82±0,02
БМ	72,47±1,00	6,30±0,54	20,39±0,95	0,84±0,04
БЧП	71,64±0,65	5,76±0,37	21,73±0,46	0,87±0,03
<i>Импортная селекция</i>				
Д	72,27±0,67	4,95±0,65	22,00±1,05	0,79±0,03
Л	74,62±0,23**	5,10±0,30	19,80±0,20**	0,84±0,02
Й	74,30±0,15**	5,07±0,50	19,83±0,50*	0,80±0,02

** $P \leq 0,01$, * $P \leq 0,05$ по сравнению с БЧП.

Наиболее высокое содержание протеина в мясе выявлено у животных породы дюрок – 22,00 %, однако их превосходство по данному признаку не достоверно. Среди пород белорусской селекции наивысшим содержанием протеина отличается мясо молодняка белорусской черно-пестрой породы – 21,73 %. В образцах данной породы протеина оказалось достоверно больше, чем в образцах мяса молодняка пород импортной селекции: ландрас – на 1,93 п. п. ($P \leq 0,01$), йоркшир – на 1,90 п. п. ($P \leq 0,05$).

Пищевая ценность мяса в значительной степени зависит от содержания в нем жира, придающего мясным продуктам приятные вкусовые качества. Наибольшее количество жира в мышечной ткани оказалось у чистопородных животных белорусской мясной (6,30 %), белорусской крупной белой (5,83 %) и белорусской черно-пестрой (5,76 %) пород. Их превосходство над аналогами импортной селекции находилось в пределах 0,66–1,35 п. п.

При анализе общего количества минеральных веществ достоверных различий по количеству зольных элементов в составе мяса всех групп животных не было выявлено.

Пищевая ценность жировой ткани определяется питательной ценностью содержащего в ней жира, так как белковая часть не имеет существенного значения. Биологическая ценность жиров обусловлена тем, что они представляют собой концентрированный источник энергии (1 г жира = 38,55 кДж). По результатам наших исследований наименьшим содержанием жира характеризовалось сало молодняка породы ландрас – 86,00 %, что ниже данного показателя у белорусской мясной на 3,29 п. п. ($P \leq 0,05$), белорусской черно-пестрой – на 4 п. п. ($P \leq 0,01$) (табл. 3).

Наряду с увеличением содержания жира в образцах сала наблюдалось снижение влаги. Наибольшее количество влаги было обнаружено в образцах сала молодняка породы ландрас – 11,9 %. У пород белорусской селекции этот показатель оказался достоверно ниже – на 3,12 и 3,13 п. п. у белорусской крупной белой и белорусской мясной ($P \leq 0,05$) соответственно и на 4,14 п. п. у белорусской черно-пестрой породы ($P \leq 0,01$).

Самое низкое содержание протеина в сала наблюдалось у молодняка породы йоркшир – 1,74 %, что достоверно ниже показателей по данному признаку у белорусской крупной белой и белорусской черно-пестрой породы – на 0,54 и 0,46 п. п. ($P \leq 0,05$) соответственно.

Т а б л и ц а 3. Химический состав жировой ткани чистопородного молодняка свиней, %

Порода	Влага	Жир	Протеин	Зола
<i>Белорусская селекция</i>				
БКБ	8,78±0,84*	88,87±0,90	2,28±0,14*й	0,078±0,003
БМ	8,77±0,48*	89,29±0,57*	1,88±0,19	0,067±0,003
БЧП	7,76±0,61**	90,00±0,76**	2,20±0,15*й	0,069±0,040
<i>Импортная селекция</i>				
Д	8,83±0,67	88,96±0,61	2,14±0,20	0,072±0,003
Л	11,9±1,1	86,00±1,0	2,03±0,2	0,070±0,002
Й	10,61±0,94	87,58±0,90	1,74±0,14	0,073±0,004

** $P \leq 0,01$; * $P \leq 0,05$ по сравнению с Л, *й $P \leq 0,05$ по сравнению с Й.

По наличию зольных элементов достоверных различий среди образцов сала молодняка изучаемых пород не было обнаружено.

По мнению дегустаторов, самым нежным и сочным оказалось жареное мясо, полученное от молодняка белорусской черно-пестрой породы, – 4,77 и 4,64 балла (табл. 4). Наилучшим вкусом и ароматом обладало мясо молодняка белорусской мясной и белорусской черно-пестрой пород – 4,65 и 4,63 балла.

Один из важнейших показателей качественной характеристики мяса – его нежность, которая определяется по крепости на разрыв. Нежность мяса тесно связана с процентным содержанием соединительной ткани и ее состоянием [7].

В целом мясо молодняка белорусской селекции отличалось нежностью (4,64 балла) и превышало по показателю этого признака оценку мяса зарубежных пород на 0,4 балла при уровне значимости ($P \leq 0,001$).

Т а б л и ц а 4. Органолептическая оценка мяса жареного, баллы

Порода	Нежность	Сочность	Вкус и аромат	Средний балл
<i>Белорусская селекция</i>				
БКБ	4,58±0,12	4,63±0,10	4,46±0,15	4,56±0,10
БМ	4,58±0,15	4,54±0,12	4,65±0,15	4,60±0,12
БЧП	4,77±0,08	4,64±0,10	4,63±0,12	4,67±0,08
В среднем	4,64±0,07***	4,60±0,06**	4,58±0,08	4,61±0,06**
<i>Импортная селекция</i>				
Д	4,20±0,16	4,22±0,18	4,46±0,15	4,30±0,15
Л	4,23±0,13	4,23±0,17	4,41±0,13	4,29±0,13
Й	4,30±0,14	4,40±0,14	4,38±0,16	4,36±0,13
В среднем	4,24±0,08	4,28±0,09	4,42±0,08	4,31±0,08

*** $P \leq 0,001$; ** $P \leq 0,01$; * $P \leq 0,05$. То же для табл. 5, 6.

По сочности, вкусу и аромату жареное мясо молодняка зарубежных пород в среднем также уступало белорусским породам – 0,32 ($P \leq 0,01$) и 0,16 балла. Внутри опытных групп значительных различий по показателям оцениваемых признаков установлено не было.

При оценке по комплексу признаков наилучшим вкусом и ароматом, нежностью и сочностью отличалось жареное мясо у чистопородного молодняка белорусских пород, которое в среднем получило высокую оценку – 4,61 балла. У животных импортных пород средний балл по оценке жареного мяса оказался значительно ниже – на 0,3 балла ($P \leq 0,01$).

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: карбонильные соединения, летучие жирные кислоты, уксусный альдегид и другие соединения [8].

При оценке качества вареного мяса установлено, что наилучшим вкусом и ароматом, нежностью и сочностью отличалось мясо молодняка белорусской черно-пестрой породы – 4,75, 4,80 и 4,95 балла соответственно (табл. 5). Внутри опытных групп, как и при оценке жареного мяса, значительных различий выявлено не было.

Т а б л и ц а 5. Органолептическая оценка мяса вареного, баллы

Порода	Нежность	Сочность	Вкус и аромат	Средний балл
<i>Белорусская селекция</i>				
БКБ	4,75±0,08	4,61±0,10	4,62±0,14	4,66±0,09
БМ	4,69±0,11	4,69±0,13	4,72±0,10	4,70±0,10
БЧП	4,80±0,08	4,95±0,03	4,75±0,09	4,83±0,06
В среднем	4,74±0,05**	4,75±0,06**	4,69±0,06	4,73±0,05
<i>Импортная селекция</i>				
Д	4,55±0,11	4,55±0,12	4,65±0,13	4,60±0,09
Л	4,50±0,13	4,42±0,15	4,37±0,18	4,44±0,13
Й	4,45±0,11	4,37±0,18	4,55±0,15	4,46±0,13
В среднем	4,50±0,06	4,45±0,09	4,52±0,09	4,50±0,07

В ходе дегустационной оценки установлено, что по всем оцениваемым признакам высокие показатели оказались у животных белорусских пород – средний балл составил 4,73.

Зарубежные аналоги (дюрок, ландрас и йоркшир) уступали белорусским породам по нежности мяса в среднем на 0,24 ($P \leq 0,01$) балла, по сочности – на 0,3 ($P \leq 0,01$) балла, различия по вкусу и аромату были менее выражены – 0,17 балла. Внутри опытных групп достоверных различий не было выявлено.

Установлено, что по качеству бульона высокую среднюю оценку получили животные белорусских пород – 4,71 балла (табл. 6). У животных импортных пород качественные показатели оценки бульона оказались значительно ниже – на 0,44 балла ($P \leq 0,001$).

Т а б л и ц а 6. Органолептическая оценка мясного бульона, баллы

Порода	Цвет	Аромат	Вкус	Наваристость	Средний балл
<i>Белорусская селекция</i>					
БКБ	4,72±0,1	4,63±0,13	4,73±0,11	4,48±0,21	4,65±0,10
БМ	4,73±0,08	4,71±0,10	4,71±0,12	4,46±0,13	4,66±0,09
БЧП	4,89±0,07	4,80±0,08	4,85±0,06	4,65±0,10	4,82±0,05
В среднем	4,78±0,05***	4,71±0,06**	4,76±0,06***	4,53±0,17	4,71±0,05***
<i>Импортная селекция</i>					
Д	4,41±0,13	4,39±0,13	4,23±0,15	4,18±0,16	4,32±0,13
Л	4,23±0,17	4,38±0,15	4,32±0,15	4,18±0,20	4,30±0,14
Й	4,25±0,12	4,36±0,14	3,98±0,15	4,05±0,18	4,18±0,13
В среднем	4,35±0,07	4,38±0,08	4,14±0,09	4,14±0,21	4,27±0,07

Заключение. Установлены достоверные различия по потере мясного сока и влагоудерживающей способности при нагревании между животными белорусской и импортной селекции. Лучшими показателями этих признаков характеризовалась мышечная ткань животных белорусской селекции. Молодняк белорусской черно-пестрой породы достоверно превосходил по влагоудерживающей способности образцы всех пород импортной селекции на 4,32–5,51 п. п., потери мясного сока оказались ниже, чем у молодняка импортной селекции, на 1,7–4,41 п. п.

Анализ химического состава мышечной ткани показал, что в образцах мяса молодняка белорусской черно-пестрой породы протеина достоверно больше, чем в образцах мяса молодняка породы ландрас и йоркшир, – на 1,93 и 1,90 п. п., а влаги – меньше на 2,62 и 2,66 п. п. соответственно.

У животных белорусской селекции содержание внутримышечного жира оказалось выше, чем у животных импортной селекции, на 0,66–1,35 п. п., что указывает на более высокую пищевую ценность мяса белорусских пород.

Анализ химического состава жировой ткани показал, что молодняк пород ландрас и йоркшир уступал животным белорусской селекции по содержанию жира, а также имел более высокое содержание влаги, что указывает на более низкое качество жировой ткани пород импортной селекции.

Результаты дегустационной оценки показали, что наилучшими вкусовыми качествами отличалось жареное мясо у чистопородного молодняка белорусских пород – средняя оценка составила – 4,61 балла. У животных импортных пород средний балл по оценке жареного мяса оказался значительно ниже – на 0,3 ($P \leq 0,01$) балла.

При оценке вареного мяса было установлено, что по всем оцениваемым признакам высокие показатели оценки оказались у животных белорусских пород – средний балл составил 4,73.

По качеству бульона, особенно по аромату, вкусу, наваристости, высокую среднюю оценку получили животные белорусских пород – 4,71 балла. У животных импортных пород качественные показатели оценки бульона оказались значительно ниже – на 0,44 балла ($P \leq 0,001$).

В целом по результатам органолептической оценки установлено превосходство по всем оцениваемым показателям мяса молодняка пород белорусской селекции по сравнению с импортными генотипами.

Литература

1. *Погодаев, В. А.* Качество мышечной и жировой ткани чистопородных и гибридных свиней / В. А. Погодаев, А. Д. Пешков // Свиноводство. – 2011. – № 4. – С. 24–26.
2. Способы повышения эффективности производства свинины и улучшения ее качества: рекомендации / И. Ф. Горлов [и др.]. // Вест. РАСХН. – 2005. – № 4. – С. 25.
3. *Зеньков, А. С.* Качество мяса свиней в условиях интенсивного животноводства / А. С. Зеньков, С. И. Лосьмакова. – Минск: Ураджай, 1990. – 160 с.
4. *Гришкас, С.* Органолептическая оценка мяса свиней разных пород и породосочетаний / С. Гришкас, Е. Черкаева // Свиноводство. – 2003. – № 4. – С. 6–73.
5. *Заяс, Ю. Ф.* Качество мяса и мясопродуктов / Ю. Ф. Заяс. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 480 с.
6. *Бирта, Г.* Мясо-сальные качества свиней разных пород / Г. Бирта // Свиноводство. – 2008. – № 5. – С. 11–12.
7. *Антипова, Л. В.* Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, И. А. Рогов. – М.: КолосС, 2004. – 571 с.
8. *Заболотная, А. А.* Физико-химические свойства шпика свиней разного происхождения / А. А. Заболотная, В. А. Бекенев // Свиноводство. – 2011. – № 4. – С. 16–18.

L. A. FEDORENKOVA, M. A. PETUKHOVA

COMPARATIVE ESTIMATION OF QUALITY INDICATORS OF MUSCLE AND FAT TISSUES OF PIGS TO BE REARED IN THE REPUBLIC OF BELARUS

Summary

The article presents the results of the research on the quality characteristics of meat of pigs to be reared in the Republic of Belarus. Superiority of young animals of the Belarusian breed in respect of all the estimated indicators over foreign genotypes is established.