

Выводы

Применение термоусадочных пакетов упрощает процесс упаковывания в МГС. Усаживаемая при нагреве пленка обладает высокой кислородонепроницаемостью даже в атмосфере с повышенным содержанием O_2 (до 70-80%) и высокой ароматонепроницаемостью, хорошо сохраняет первичный цвет свежего мяса и витамин С в сухих концентратах фруктовых соков. Этот способ упаковывания стал одним из основных, так как охватывает большой ассортимент продуктов, эффективен и экономичен в ряде случаев, позволяет создавать МГС внутри индивидуальной упаковки с различными порционными блюдами, транспортной тары и целых хранилищ, значительно повышая срок хранения продуктов. Основной проблемой массового распространения упаковок в МГС является невозможность изменения размера упаковки без изменения при этом общего бактериостатического действия углекислого газа и, соответственно, без повышения срока хранения упакованного пищевого продукта.

Принцип упаковывания по этому способу, названный двухфазным, состоит в том, что в упаковку с МГС дополнительно вкладывается некоторое количество сухого льда, достаточное для насыщения продукта и установления равновесного состояния между содержимым упаковки и газовой средой внутри нее, при этом избыточное давление уравнивается растворенной фазой.

Библиографический список

1. Глуценко Н.А., Глуценко Л.Ф. Сооружения и оборудование для хранения продукции растениеводства и животноводства. – М.: КолосС, 2009. – 303 с.
2. Скрипников Ю.Г., Гореньков Э.С. Оборудование для предприятий по хранению и переработке овощей. – М.: Колос, 1993. – 336 с.
3. Бузоверов С.Ю., Лобанов В.И., Белокурченко С.А. Технологические расчеты оборудования и устройство сооружений для хранения сельскохозяйственной продукции: учебное пособие. – Барнаул: АЗБУКА, 2012. – 89 с.



УДК 637.5'64.04/.05

Н.П. Казанцева,
О.А. Краснова,
Е.В. Хардина

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЯСА СВИНЕЙ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ

Ключевые слова: порода, линия, гибридизация, химический состав мышечной ткани, технологические свойства мышечной ткани.

Введение

Спрос на свинину в России, как и во всём мире, постепенно перестраивается на более дорогие виды свинины – беконную и мясную. Для удовлетворения в полной мере потребности населения России в мясных продуктах питания в стране необходимо ежегодно производить 11 млн т мяса, из них 3,3 млн т свинины.

На сегодняшний день в российской мясной индустрии высокий уровень селекционной работы расценивается как важнейший фактор ресурсосберегающей технологии, оборачиваемости средств и качества продукции. Стратегическим направлением племенного и товарного свиноводства должен стать курс на выведение высокопродуктивных типов и линий свиней, проверку их на сочетаемость в различных кроссах и вне-

дрение лучших сочетаний в пользовательные стада [1].

При характеристике продуктивности свиней важна оценка качества получаемой продукции, которая определяется пищевой и биологической ценностью свинины [2]. Эти её свойства заключаются в оптимальной полезности, отвечающей физиологическим потребностям человека, и зависят от состава, соотношения и распределения мышечной, жировой и соединительной тканей в мышцах, кислотности, влагоемкости, увариваемости, цветности и нежности мяса, имеющих значение при его хранении и технологической переработке в мясопродукты [4].

Использование различных вариантов скрещивания при промышленном производстве свиней на повышение мясности привело к появлению некоторых негативных факторов, на которые нельзя не обращать внимания, так как они связаны с ухудшением качества свинины.

Принимая во внимание, что процесс промышленного производства свиней в мясном направлении, набирающий темпы необратим, учитывая, что неизвестен оптимальный предел, до которого целесообразно повышать содержание мышечной ткани в тушах свиней, а также то, что не изучен в длительных экспериментах вопрос, в какой соподчинённости с мясными качествами окажутся другие хозяйственно-полезные признаки, например, у генотипов четырёхпородного скрещивания и, в первую очередь, качественные показатели мяса, необходимо систематизировать имеющуюся информацию о продуктивных и биологически-полезных качествах гибридного молодняка от разных вариантов скрещивания [1].

Перед специалистами Удмуртской республики возникает острая необходимость изучения мясной продуктивности свиней разных генотипов и выявления оптимальной живой массы для убоя, при котором в положительной корреляции будут сочетаться качественные показатели мяса, такие как химический состав и технологические свойства.

Так, в Удмуртской республике свинокомплекс ООО «Восточный» является промышленным предприятием по выращиванию и откорму свиней с годовым объёмом 108 тыс. гол. свиней, где за последние два года удвоено производство свинины. Внедрение гибридизации требует проведения систематических исследований по выявлению наиболее желательных комбинаций специализированных пород и типов свиней.

В связи с этим в 2011 г. в условиях ООО «Восточный» был проведен научно-производственный опыт.

Целью работы явилось выявление взаимосвязи между признаками качества мяса и вариантами скрещиваний пород свиней по физико-химическим свойствам, химическому составу мышечной и жировой ткани.

В связи с поставленной целью основными **задачами** являлись:

- 1) определение химического состава длиннейшей мышцы спины свиней разных генотипов при убое в условиях мясожирового цеха ООО «Восточный»;
- 2) определение функционально-технологических свойств образцов длиннейшей мышцы спины свиней разных генотипов;
- 3) определение химического состава жировой ткани свиней разных генотипов.

Объекты и методы

В исследованиях участвовали животные 4 разводимых в хозяйстве пород: крупная белая, ландрас, йоркшир, дюрок. Были подобраны четыре варианта сочетаний и сформированы группы по 10 гол. в каждой группе: 1-я группа – матки КБ породы, хряки

ландрас – КБхЛ; 2-я группа – гибридные матки (КБхЛ), хряки дюрок – (КБхЛ)хД; 3-я группа – гибридные матки (КБхЛ)хИ; 4-я группа – трехродные матки (КБхЛ)хИ, хряки дюрок – (КБхЛхИ)хД. Подбор животных в опыте проведён по принципу аналогов.

Кормление и содержание всех половозрастных групп свиней проводятся по принятой на комплексе технологии. В опыте ведётся индивидуальный учёт продуктивности животных, поросётам при рождении ставят гнездовые номера. Молодняк взвешивается индивидуально при рождении, отъёме, постановке и снятии с откорма. Программой исследования предусмотрен откорм свиней до достижения живой массы 100-105 кг.

Качественные показатели мяса изучены на основе контрольных убоев свиней, по 5 гол. в каждой группе. Исследование качественных характеристик мышечной и жировой ткани проводилось на кафедре «Технология переработки продукции животноводства» в лаборатории «Биохимия молока и мяса» ФГБОУ ВПО Ижевской ГСХА. Химический состав и технологические свойства мяса и жировой ткани определяли согласно следующим документам: ГОСТ Р 51447-92 ИСО 3100-1-94 (Мясо и мясные продукты. Методы отбора проб), ГОСТ 7269-79 (Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести), ГОСТ Р 51478-99 ИСО 2917-74 (Мясо и мясные продукты. Контрольный метод определения водородных ионов (рН), ГОСТ Р 51479-99 ИСО 1442-97 (Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли влаги), показатели ВВС, ВУС, ВСС по методике Л.В. Антиповой (2004), ГОСТ 23042-86 (Мясо и мясные продукты. Методы определения жира), ГОСТ 25011-81 (Мясо и мясные продукты. Методы определения белка), содержание золы по методике Н.К. Журавской (1985).

Результаты и их обсуждение

Результаты химического состава и технологических свойств мяса представлены в таблицах 1, 2.

Качество и пищевую ценность мяса определяют по химическому составу, который зависит от количественного соотношения мышечной, соединительной, жировой, костной и хрящевой тканей [3]. Подробное знание химического состава мяса позволяет судить о стабильности свойств мяса при хранении. Известно, что химический состав мяса свиней изменяется с возрастом [2]. Содержание внутримышечного жира, белка и минеральных веществ в мышечной ткани с возрастом увеличивается, а воды уменьшается. Присутствие жировой ткани придает свинине высокую калорийность, делает ее нежной, сочной и ароматной [5].

Таблица 1

Химический состав длиннейшей мышцы спины свиней разных генотипов

№ группы	Сочетание пород ♀x♂	Массовая доля влаги, %	Содержание сухого вещества, %	Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %	Содержание золы, %
1	КБ*Л	71,2±0,21	28,8±0,17	3,45±0,43	24,63±0,49	0,77±0,03
2	(КБ*Л) хД	71,4±0,26	28,6±0,29	2,86±0,39	24,97±0,45	0,83±0,01
3	(КБ*Л)*Й	71,6±0,18	28,4±0,24	2,33±0,41	25,23±0,33	0,87±0,02*
4	(КБ*Л*Й) хД	71,7±0,23	28,3±0,29	1,71±0,37*	25,69±0,28	0,91±0,01**

Примечание. *P<0,05; **P<0,01.

Для более глубокой оценки мяса провели химические исследования, определив в образцах содержание влаги, белка, жира и золы. Из всех групп животных наименьшим содержанием влаги характеризовалось мясо молодняка при сочетании пород КБ*Л (71,2%). В наших исследованиях при снижении влаги в мясе наблюдалось увеличение уровня содержания внутримышечного жира. Это обусловлено отрицательной корреляционной зависимостью данных признаков. Так, наибольшее содержание внутримышечного жира отмечается при сочетании пород КБ*Л (3,45%). Наименьшее содержание внутримышечного жира выявлено при сочетании пород свиней (КБ*Л*Й)хД (1,71%). При этом в мышечной ткани данной группы животных отмечалось максимальное содержание влаги (71,6%).

Меньшее количество золы выявлено в мясе животных при сочетании пород КБ*Л (0,77%). По содержанию белка превосходством характеризовалось мясо свиней сочетания (КБ*Л*Й)хД (25,69%).

Подробное знание химического состава мышечной ткани во многом позволяет объяснить направленность многих биохимических процессов, происходящих в мясном сырье во время его созревания, а также позволяет спрогнозировать его функционально-технологические свойства [3]. Известно, что качество созревания мышечной ткани и ее функционально-технологические свойства напрямую зависят от количественного и качественного состава белковых соединений, входящих в ее состав [2]. Наиболее важными технологическими показателями являются активная кислотность, массо-

вая доля влаги, влагоудерживающая (ВУС), влаговыделяющая (ВВС) и влагосвязывающая (ВСС) способность мышечной ткани [3].

Проведенными исследованиями по изучению активной кислотности было установлено, что мышечную ткань, полученную от свиней всех опытных групп, можно идентифицировать как с признаками NOR (нормальное), поскольку показатель рН мышечной ткани, полученной от свиней всех опытных групп, находился в допустимых пределах (5,6-6,2).

Установлено, что влагоемкость мяса зависит главным образом от количества свободной и слабосвязанной воды. Вода в мышечной ткани связана с белками несколькими слоями, и влагоудерживающие силы слабеют с увеличением расстояния от молекул белка [2]. Посмертный гликогенолиз и некоторая денатурация белков в мышцах ведут к снижению их влагоудерживающей способности. Быстрое снижение рН и распад АТФ усиливают концентрацию миофибрилярных белков, тем самым способствует выделению жидкости [5]. Высокий уровень рН, замедленный посмертный гликогенолиз и быстрое охлаждение туш до наступления окоченения увеличивают влагоудерживающую способность [2].

Показатель количества связанной воды в исследуемых образцах мяса всех групп находился в пределах нормы 48,88-54,46%. Наибольшей способностью удерживать влагу обладала мышечная ткань свиней при сочетании пород КБ*Л (52,0%) и (КБ*Л*Й)хД (54,46%). Данный факт подтверждается показателем влаговыделяющей способности мяса (ВВС).

Таблица 2

Технологические свойства мяса свиней разных генотипов

№ группы	Сочетание пород ♀x♂	рН	ВВС, %	ВУС, %	ВСС, %	
					X ₁	X ₂
1	КБ*Л	6,0±0,02	19,2±0,67	52,0±0,6	51,4±1,53	74,98±1,07
2	(КБ*Л) хД	6,01±0,03	21,68±0,64*	49,72±1,5	53,94±1,37	79,38±1,22*
3	(КБ*Л)*Й	6,03±0,03	22,72±1,52	48,88±1,36	56,76±1,04*	80,8±1,26**
4	(КБ*Л*Й) хД	6,04±0,02	17,24±1,46	54,46±1,87	53,12±1,48	79,1±1,12*

Примечание. X₁ – массовая доля связанной влаги в мясном фарше, % к массе мяса; X₂ – массовая доля связанной влаги в мясном фарше, % к массе общей влаги.

*P<0,05; **P<0,01.

Химический состав жировой ткани свиней разных генотипов

№ группы	Сочетание пород ♀x♂	Массовая доля влаги, %	Содержание сухого вещества, %	Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %	Содержание золы, %
1	КБ*Л	8,43±0,41	91,57±0,33	93,62±0,68	1,98±0,08	0,074±0,003
2	(КБ*Л)хД	9,2±0,54	90,8±0,46	88,55±0,73**	2,17±0,10	0,081±0,004
3	(КБ*Л)*И	9,55±0,36	90,45±0,31	88,14±0,64**	2,23±0,15	0,083±0,003
4	(КБ*Л*И)хД	10,1±0,43*	89,9±0,37**	87,52±0,52***	2,29±0,17	0,089±0,002

Примечание. *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001.

Исследованиями было установлено, что наименьшими потерями мясного сока при нагревании характеризовались образцы мяса свиней при сочетании пород КБ*Л (19,2%) и (КБ*Л*И)хД (17,24%). Данное явление объясняется свойствами и конформационным состоянием белков, так как белок выполняет, во-первых, функцию стабилизатора жировой эмульсии, не давая жировым каплям сливаться и образовывать отдельную фазу, а во-вторых, – функцию связующего звена между жировой и водной фазами. В качестве стабилизаторов в данном случае выступают саркоплазматические белки мяса, обладающие способностью к гелеобразованию. Исследованиями было установлено, что сочетание пород свиней (КБ*Л*И)хД положительно повлияло на процесс синтеза белка в организме животных (25,69%), а также на формирование благоприятных функционально-технологических свойств мышечной ткани.

Результаты химического состава жировой ткани представлены в таблице 3.

Анализ химического состава жировой ткани откормочного молодняка позволил установить, что наименьшее количество влаги содержалось в ткани свиней при сочетании пород КБ*Л (8,43%). Сало, полученное от данной группы животных, характеризовалось большим содержанием жира (93,62%).

Сочетание пород (КБ*Л*И)хД способствовало большему накоплению белковых веществ в жировой ткани (2,29%) и, как следствие, большему содержанию влаги (10,1%) и наименьшему накоплению жира и жироподобных веществ (89,9%). Данное явление также объясняется способностью белковых веществ связывать и удерживать влагу.

Заключение

Таким образом, дифференциальный анализ качества мяса позволил выявить положительную взаимосвязь между количест-

венными и качественными характеристиками мяса и вариантом скрещивания пород (КБ*Л*И)хД. Результатами исследований установлено, что мышечная ткань, полученная от свиней при сочетании пород (КБ*Л*И)хД, обладает лучшей способностью связывания и удержания влаги в продукте. Мясное сырье, полученное от животных данной группы, отличалось более нежной и сочной консистенцией, что в свою очередь может оказать положительное влияние на качество готовых мясopодуKтов и их выход. Свинина данного сочетания пород может быть использована при изготовлении широкого ассортимента мясopодуKтов: вареные изделия, варено-копченые, копчено-запеченные и сырокопченые изделия. Стоит отметить, что образцы мяса, полученные от животных данной группы, могут быть обработаны с использованием любых способов посола (заливка рассолом с последующей выдержкой, шприцевание с последующей выдержкой) и режимов термообработки (копчение с последующим запеканием, варка, запекание) без ограничений.

Библиографический список

1. Бажов Г.М. Племенное свиноводство. – СПб.: Лань, 2006. – 384 с.
2. Заяс Ю.Ф. Качество мяса и мясopодуKтов. – М.: Колос, 1982. – 479 с.
3. Журавская Н.К., Гутник Б.Е., Журавская Н.А. и др. Технохимический контроль производства мяса и мясopодуKтов. – М.: Колос, 2001. – 476 с.
4. Корнюшин Ф. Справочная книга работника новой советской мясной промышленности. – М.: Снабтехиздат. – 1933. – 398 с.
5. Кудряшов Л.С., Перкель Т.П., Большаков А.С. Влияние гидролиза свинины на биологическую ценность продуктов // Мясная индустрия СССР. – 1987. – № 6. – С. 38-40.

