

## ВЛИЯНИЕ СТРЕССОВОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ СВИНЕЙ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ В РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ, НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ СОЗРЕВАНИЯ И КАЧЕСТВО МЯСА

**Н.Е. УСОВА,**

*кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой товароведения, Челябинский институт (филиал) РГТЭУ*

**Ключевые слова:** *стрессовая чувствительность свиней, влияние стрессовой чувствительности на созревание и качество мяса, раздельное выращивание стрессчувствительных животных, повышение качества свинины.*

### Цель и методика исследований

Определяющим условием для формирования биохимических свойств мяса и качества мясных продуктов является уровень и характер развития автолитических процессов в животных тканях. В результате выдерживания в течение определенного времени при низких плюсовых температурах мясо приходит в состояние зрелости, которое характеризуется более высокими пищевыми достоинствами. Созревшему мясу присуща нежная консистенция, сочность, приятный вкус и аромат. Качественные сдвиги в мясе в процессе его созревания обусловлены сложным комплексом ферментативных автолитических превращений в мышечной и соединительной тканях. Вместе с этим известно, что качество мяса и характер протекания автолитических процессов после убоя животного во многом зависят от кормления, условий выращивания, предубойного содержания и степени стрессовой чувствительности свиней. Из всех перечисленных факторов наиболее влиятельным является уровень стрессовой чувствительности [2, 3, 4, 5].

Учитывая широкое распространение высокой стрессовой чувствительности среди свиней в сельскохозяйственных предприятиях Челябинской области, мы поставили перед собой цель: определить особенности течения автолитических процессов, протекаемых в мясе свиней с разной стрессовой чувствительностью, выращенных в разных условиях, а также дать сравнительную оценку органолептических показателей мяса.

Экспериментальную часть работы проводили в условиях свиноводческого комплекса ТОО «Красногорское» Челябинской области.

Объектом наблюдений были поросята в подсосный период, отъемыши в период дорастивания и свиньи на откорме. У поросят, полученных от свиноматок крупной белой породы, осеме-

ненных спермой хряков породы ландрас, перед отъемом от свиноматок определяли уровень стрессовой чувствительности методом А.И. Кузнецова, Ф.А. Сунагатуллина (1991). Затем из числа отъемышей было сформировано три группы по 30 животных в каждой: первая группа – поросята с низкой стрессовой чувствительностью (стрессустойчивые); вторая – с высокой стрессовой чувствительностью (стрессчувствительные), выращиваемые отдельной группой без стрессустойчивых; третья – смешанная, в нее были включены по 15 стрессустойчивых и стрессчувствительных особей. Раздельное выращивание стрессчувствительных животных во второй группе позволило снизить степень конкуренции за жизнь среди поросят, обеспечить иерархическую стабильность и профилактировать психологический стресс. При достижении живой массы 110 кг в каждой группе было убито по 10 свиней (5 боровков и 5 свинок). Для исследований использовали длиннейшую мышцу спины. После убоя животных мышцы сохраняли в холодильнике при температуре 0-2°С в течение 10 суток. Пробы для исследований мышц брали в первые 45 минут, через 12, 24, 48, 72, 120 и 240 часов. В мясе исследовали рН, содержание гликогена, глюкозы, молочной кислоты, которые выражали в мг%. Для определения рН готовили водный экстракт мышечной ткани, рН устанавливали с помощью потенциометра. Количественное определение глюкозы в вытяжке мышечной ткани проводили методом Бертрана, гликогена – по цветной реакции с антроном, молочной кислоты – по цветной реакции с вератролом. Через 72 часа после убоя определяли показатели свежести мяса и проводили органолептическую оценку вареного мяса и бульона.

Показатели, взятые для оценки автолитических процессов, являются одними из главных, поскольку в механизме созревания мяса существенная



454091, г. Челябинск,  
ул. Орджоникидзе, 50;  
Тел. (351) 237-19-38

роль принадлежит изменениям углеводной системы.

Количество гликогена в свежих мышцах указывает на упитанность животного, а динамика количественного изменения гликогена в процессе хранения и переработки свидетельствует о глубине автолитических превращений. После убоя животного приток кислорода к клеткам мышечной ткани прекращается. В связи с этим прекращается синтез гликогена, а распад его под действием гликолитических ферментов завершается образованием молочной кислоты, которая накапливается в мышечной ткани.

В связи с этим содержание гликогена перед убоем животного имеет большое значение, так как он обуславливает количество молочной кислоты и рН мяса. С рН мяса тесно связано его качество: цвет, влагоудерживающая способность, нежность, сочность, потери при тепловой обработке, сохраняемость, бактериальная обсемененность и другие качественные показатели.

### Результаты исследований

Результаты исследований представлены в таблицах 1 и 2. Из приведенных данных видно, что величины исследуемых показателей, характеризующих степень созревания мяса, полученного от стрессустойчивых и стрессчувствительных животных, неодинаковы и изменяются в процессе его автолиза по-разному.

Наиболее положительные изменения установлены в мясе, полученном от стрессустойчивых животных. После убоя в первые 45 минут в исследуемом объекте гликогена содержалось 1825,6±3,61 мг%, глюкозы – 105,8±0,92

***Stress-sensitiveness of pigs, the influence of stress-sensitiveness on the maturing and quality of meat, separate growing of stress-sensitive animals, increase of pork quality.***

## Животноводство

мг%, молочной кислоты – 265,7±2,13 мг%, показатель pH был на уровне 7,15±0,035.

Через 12 часов в результате гидролиза количество гликогена снижалось на 55,5% и определялось в пределах 812,8±4,01 мг%. Вследствие этого возрастало содержание глюкозы в 3,47; молочной кислоты – в 2,42 раза, что обуславливало снижение pH до 6,05±0,028. В последующие часы наблюдений контролируемые показатели

продолжали резко изменяться. Так, через 24 часа уровень гликогена снижался до 668,9±2,17; глюкозы – повышался до 405,7±2,05; молочной кислоты – до 953,6±1,90 мг%, что обеспечивало снижение pH до 5,61±0,015. Установленный характер изменений сохранялся и в последующие дни исследований.

Через двое суток количество гликогена было в пределах 492,9±2,46; глюкозы – возрастало до 449,5±2,16;

молочной кислоты – до 912,8±1,72 мг%, pH снижался до 5,60±0,026.

На третьи сутки содержание гликогена продолжало снижаться, глюкозы и молочной кислоты – повышаться. Однако показатель pH несколько возрос (до 5,80±0,046) и удерживался в этих пределах до 240 часов наблюдений. Что касается углеводов, то на 10-е сутки исследований содержание гликогена было установлено на уровне 226,5±1,70; глюкозы – 462,1±2,35; молочной кислоты – 902,6±3,61 мг%.

В результате органолептической оценки мяса, полученного от стрессустойчивых свиней, было установлено, что оно имеет корочку подсыхания бледно-розового цвета. Мышцы на разрезе слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге, светло-розового цвета, плотные, упругие. Образующаяся при надавливании пальцем ямка быстро выравнивается. Запах специфический, свойственный данному виду свежего мяса. Жир имеет бледно-розовый цвет, мягкий, эластичный, не имеет запаха осаливания и прогоркания.

Вареное мясо имеет очень приятный внешний вид, очень приятный и сильный запах, на вкус – очень вкусное, с нежной консистенцией и очень сочное. Общая оценка качества вареного мяса отличная и составляет 9 баллов.

Оценка органолептических показателей мясного бульона показала, что он имеет отличный внешний вид, очень приятный и сильный аромат, обладает очень высокой наваристостью, что обуславливает его вкус – он является очень вкусным. Общая оценка качества бульона отличная и составляет также 9 баллов.

В мясе, полученном от животных второй группы, показатели автолитических изменений были более низкими. Так, после убоя в первые 45 минут гликогена содержалось 1593,7±4,88; глюкозы – 118,3±1,27; молочной кислоты – 298,5±1,79 мг%, pH – 6,41±0,055; что составляло от величин аналогичных показателей в мясе у стрессустойчивых соответственно 87,3; 111,8; 112,3; 112,3; 89,7%. Через 12 часов количество гликогена снижалось до 716,2±2,38; pH – до 5,83±0,031; глюкозы – повышалось до 397,6±2,06; молочной кислоты – до 741,4±4,6 мг%. В сравнении с величинами таковых параметров у стрессустойчивых содержание гликогена было 88,1; глюкозы – 108,2; молочной кислоты – 115,4; pH – 96,3%.

В конце первых суток уровень гликогена был установлен в пределах 579,4±3,01; глюкозы – 369,1±2,14; молочной кислоты – 871,8±2,95 мг%; pH – 5,72±0,042. Относительно величин аналогичных показателей у стрессустойчивых содержание гликогена составило 86,6; глюкозы – 90,9; молочной кислоты – 91,4; pH – 101,9%.

В последующее время наблюдений

Таблица 1

Сравнительная характеристика изменений показателей pH и содержания гликогена в процессе созревания мяса, полученного от свиней с разной стрессовой чувствительностью и выращенных в разных условиях

Продолжительность автолиза, ч	Группа	Показатель					
		pH			гликоген, мг%		
		$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	% к исходку	% к 1-й группе	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	% к исходку	% к 1-й группе
0,45	1, C-	7,15±0,035			1825,6±3,61		
	2, C+	6,41±0,055		89,7	1593,7±4,88		87,3
	3, C+	5,60±0,049		78,3/87,4	1130,2±2,86		61,9/70,9
12	1, C-	6,05±0,028	84,6		812,8±4,01	44,5	
	2, C+	5,83±0,031	90,9	96,3	716,2±2,35	44,9	88,1
	3, C+	5,40±0,017	96,4	89,3/92,6	612,0±3,15	54,1	75,3/85,5
24	1, C-	5,61±0,015	78,46		668,9±2,17	36,6	
	2, C+	5,72±0,042	89,2	101,9	579,4±3,01	36,3	86,6
	3, C+	5,91±0,021	105,5/103,3	105,3/103,3	545,8±3,11	48,3	81,6/94,2
48	1, C-	5,60±0,026	78,3		492,9±2,46	26,9	
	2, C+	5,71±0,037	89,0	101,9	457,1±1,65	28,7	92,7
	3, C+	5,83±0,016	104,1	104,1/102,1	423,4±1,95	37,5	85,9/92,6
72	1, C-	5,80±0,046	81,1		365,1±2,61	19,9	
	2, C+	5,91±0,057	92,2	101,9	342,6±1,76	21,4	93,8
	3, C+	6,01±0,023	107,3	103,6/101,8	319,1±1,15	28,2	87,4/93,1
120	1, C-	5,70±0,012	79,7		308,3±1,92	16,9	
	2, C+	5,92±0,031	92,4	103,8	291,6±1,34	18,3	94,6
	3, C+	6,26±0,037	111,8	104,2/105,7	276,2±2,06	24,4	89,6/94,7
240	1, C-	5,80±0,041	81,1		226,5±1,70	12,4	
	2, C+	6,04±0,065	94,2	104,1	210,1±1,43	13,1	92,8
	3, C+	6,45±0,030	115,1	111,3/106,8	207,0±1,19	18,3	91,4/98,5

Таблица 2

Сравнительная характеристика изменений содержания глюкозы и молочной кислоты в процессе созревания мяса, полученного от свиней с разной стрессовой чувствительностью и выращенных в разных условиях

Продолжительность автолиза, ч	Группа	Показатель					
		Глюкоза, мг%			Молочная кислота, мг%		
		$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	% к исходку	% к 1-й группе	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	% к исходку	% к 1-й группе
0,45	1, C-	105,8±0,92			265,7±2,13		
	2, C+	118,3±1,27		111,8	298,5±1,79		112,3
	3, C+	139,7±0,87		132,1/118,1	340,9±3,61		128,3/
12	1, C-	367,5±1,56	347,4		642,3±3,17	241,7/	/114,2
	2, C+	397,6±2,06	336,1	108,2	741,4±4,6	248,3	115,4
	3, C+	496,9±1,84	252,2	135,2/124,9	856,1±2,81	251,1	133,3/115,5
24	1, C-	405,7±2,05	384,5		953,6±1,90	358,9	
	2, C+	369,1±2,14	312,0	90,9	871,8±2,95	292,1	91,4
	3, C+	333,9±1,86	239,0	82,3/90,5	761,3±2,41	223,3	79,8/87,3
48	1, C-	449,5±2,16	424,5		912,8±1,72	343,6	
	2, C+	401,4±1,78	89,3		797,3±2,19	267,1	87,6
	3, C+	378,0±1,75	270,5	84,1/94,2	733,1±2,09	215,0	80,4/91,9
72	1, C-	473,6±1,97	447,6		925,7±1,15	348,4	
	2, C+	412,7±2,18	348,8		873,7±2,60	292,7	94,3
	3, C+	386,9±2,14	276,9	81,7/93,7	764,6±2,65	224,3	82,6/87,5
120	1, C-	489,3±2,16	462,5		931,2±4,81	350,5	
	2, C+	446,1±1,70	108,1	91,2	864,9±2,35	289,7	92,88
	3, C+	413,9±1,91	296,2	84,6/92,8	792,5±3,71	232,5	85,1/91,6
240	1, C-	462,1±2,35	436,8		902,6±3,61	339,7	
	2, C+	426,3±1,94	360,4	92,3	841,3±2,15	281,8	93,2
	3, C+	384,5±1,04	275,2	83,2/90,2	763,6±2,94	223,9	84,6/90,8

в мясе свинины продолжалось снижение содержания гликогена, повышение количества глюкозы и молочной кислоты. Вместе с этим показатель pH оставался на прежнем уровне. Следует отметить, что величины определяемых показателей углеводов были существенно ниже, чем в мясе, полученном от стрессустойчивых животных. Так, через трое суток концентрация гликогена снижалась до  $342,6 \pm 1,76$ ; повышалась: глюкозы – до  $412,7 \pm 2,18$ ; молочной кислоты – до  $873,7 \pm 2,60$  мг%, pH возрастал до  $5,91 \pm 0,057$ ; что составляло от величин аналогичных показателей у стрессустойчивых соответственно 93,8; 87,1; 94,3; 101,9%.

На 10-е сутки уровень гликогена был в пределах  $210,1 \pm 1,43$ ; глюкозы –  $426,3 \pm 1,94$ ; молочной кислоты –  $841,3 \pm 2,15$  мг%, pH –  $6,04 \pm 0,065$ . В сравнении с величинами таковых показателей у стрессустойчивых содержание гликогена занимало 92,8; глюкозы – 92,3; молочной кислоты – 93,2; pH – 104,1%.

Органолептическая оценка созревшей свинины, полученной от стрессустойчивых животных, выращенных в отдельных группах, показала, что поверхность туши имеет подсыхшую корочку бледно-розового цвета, мышцы на разрезе влажные, оставляют влажные пятна на фильтровальной бумаге. Мясо на разрезе менее плотное и менее упругое, при надавливании пальцем ямка выравнивается медленно, имеет слегка кисловатый запах. Жир имеет сероватый оттенок.

В результате органолептического исследования вареного мяса установлено, что оно имеет хороший внешний вид, приятный, но недостаточно сильный аромат, на вкус – достаточно вкусное, достаточно нежной консистенции, сочное. Общая оценка качества мяса хорошая и составляет 7 баллов.

В процессе сенсорного анализа мясного бульона выявлено, что он имеет хороший внешний вид, приятный, но недостаточно сильный аромат, однако достаточно вкусный и наваристый, бульон слегка мутноватый. Общая оценка качества бульона хорошая и составляет 7 баллов.

В свинине, полученной от животных третьей группы, величины исследуемых показателей в процессе созревания мяса были самыми низкими. Так, в первые 45 минут после убоя в свинине содержалось гликогена  $1130,2 \pm 2,86$ ; глюкозы –  $139,7 \pm 0,87$  мг%, pH был самым низким –  $5,60 \pm 0,049$ . Уровень этих показателей относительно аналогичных показателей в мясе, полученном от стрессустойчивых животных, составлял соответственно 91,9; 132,1; 128,3; 78,3% в сравнении с таковыми у стрессустойчивых, выращиваемых отдельно: 70,9; 118,1; 114,2; 87,4%.

В последующие дни наблюдений

контролируемые показатели продолжали изменяться, однако их изменения были менее существенными, чем в мясе свинины, полученной от животных первой и второй групп.

В течение первых 12 часов содержание гликогена снижалось до  $612,0 \pm 3,15$ ; глюкозы – повышалось до  $496,9 \pm 1,84$ ; молочной кислоты – до  $856,1 \pm 2,81$  мг%, pH снижался до  $5,40 \pm 0,017$ . В сравнении с таковыми показателями у стрессустойчивых животных они были: гликогена – ниже на 24,7; глюкозы – выше на 35,2; молочной кислоты – на 33,3; pH ниже на 3,6%. У стрессустойчивых, выращиваемых отдельно, соответственно составляли 85,5; 124,9; 115,5; 92,6%.

В конце первых суток количество гликогена в мясе свинины третьей группы было установлено в пределах  $545,8 \pm 3,11$ ; глюкозы –  $333,9 \pm 1,86$ ; молочной кислоты –  $761,3 \pm 2,41$  мг%. Такой уровень определяемых показателей был ниже, чем в мясе, полученном от стрессустойчивых животных: гликогена – на 18,4; глюкозы – на 17,3; молочной кислоты – на 20,2%, pH выше на 3,3%. У стрессустойчивых, выращиваемых в отдельных группах, гликогена меньше на 5,8; глюкозы – на 9,5; молочной кислоты – на 12,7%; pH выше на 3,3%.

Через 48 часов содержание гликогена снижалось до  $423,4 \pm 1,95$ ; вследствие этого повышалась концентрация глюкозы до  $378,0 \pm 1,75$ ; молочной кислоты – до  $733,1 \pm 2,09$  мг%; pH снижался на 1,2%. Относительно величин аналогичных показателей от стрессустойчивых свиней они составляли соответственно 85,9; 84,1; 80,4; 104,1%, у стрессустойчивых второй группы: 92,6; 94,2; 91,9; 102,1%.

В конце третьих суток продолжалось интенсивное изменение контролируемых показателей. Уровень содержания гликогена снижался до  $319,1 \pm 1,15$ ; глюкозы – повышался до  $386,9 \pm 2,14$ ; молочной кислоты – до  $764,6 \pm 2,65$  мг%, вместе с этим pH повышался до  $6,01 \pm 0,023$ . В сравнении с величинами таковых показателей в мясе первой группы гликоген составлял 87,4; глюкоза – 81,7; молочная кислота – 82,6; pH – 103,6%, второй группы: соответственно 93,1; 93,7; 87,5; 101,8%.

Такой же характер изменений был установлен и на 4-е сутки созревания мяса.

На 10-й день в результате автолитических процессов содержание гликогена снижалось до  $207,0 \pm 1,19$ ; глюкозы – до  $384,5 \pm 1,04$ ; молочной кислоты – до  $763,6 \pm 2,94$  мг%, pH повышался до  $6,45 \pm 0,030$ . Такой уровень показателей от аналогичных величин в первой группе был соответственно 91,4; 83,2; 84,6; 111,3%, во второй: 98,5; 90,2; 90,8; 106,8%.

Органолептическая оценка созревшей свинины, полученной от стрес-

сустойчивых животных, выращенных в группе вместе со зрелыми поросятами, показала, что туши с поверхности слегка увлажнены и имеют потемневший вид. Мышцы на разрезе влажные, бледного цвета, оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, слегка липкие. Мясо на разрезе менее плотное и не упругое, образующаяся при надавливании пальцем ямка не выравнивается, жир мягкий, запах – кисловатый. Жир имеет сероватый оттенок, слегка липнет к пальцам.

Вареное мясо имеет непривлекательный внешний вид, без аромата, безвкусное, жестковатой консистенции, суховатое. Общая оценка качества мяса ниже средней и составляет 4 балла.

Бульон, приготовленный из данного мяса, имеет неприятный вид, без аромата, без вкуса, слабо наваристый. Общая оценка качества бульона ниже средней и составляет 4 балла.

На основании полученных данных можно сделать следующие **выводы**.

Мясо, полученное от свиней с разной стрессовой чувствительностью и выращиваемых в разных условиях интенсивной технологии, в период созревания и хранения имеет разный характер биохимических изменений, которые обуславливают разное его качество.

В мясе, полученном от стрессустойчивых животных, в течение 10 суток хранения в условиях низких плюсовых температур снижается величина показателя pH среды на 19,0; содержание гликогена – на 87,6%, возрастает количество глюкозы в 4,4; молочной кислоты – в 3,4 раза. Наиболее интенсивные изменения происходят в первые 24 часа после убоя.

К концу первых суток созревания количество гликогена снижается на 63,4%, повышается содержание глюкозы в 3,84; молочной кислоты – в 3,58 раза относительно их исходного уровня, что обуславливает снижение величины показателя pH среды до 5,61.

Благодаря такому характеру биохимических изменений мясо на 2-3-и сутки становится зрелым с высокими показателями свежести. Вареное мясо и бульон имеют отличную оценку, которая составляет 9 баллов.

В мясе, полученном от стрессустойчивых животных, выращенных вместе со стрессустойчивыми, за 10 суток хранения гликогена гидрализуеться меньше на 5,9%, что обуславливает снижение концентрации глюкозы в 1,62; молочной кислоты – в 1,16 раза, чем в свинине, полученной от стрессустойчивых.

В конце первых суток в мясе определяется меньше гликогена на 11,7; глюкозы – на 17,7; молочной кислоты – на 20,2%, показатель pH среды выше на 5,5%, чем в пробах мяса от стрессустойчивых животных.

## Рыбное хозяйство

В результате таких изменений свинина на 2-3-е сутки имеет низкие показатели свежести, вареное мясо и бульон имеют оценку ниже средней, которая составляет 4 балла.

Выращивание стрессчувствительных поросят в отдельных группах позволяет получить мясо с более высоким содержанием гликогена, глюкозы и молочной кислоты, чем у стрессчувствительных, выращенных вместе со зрелыми. Это обуславливает более интенсивное течение автолитических процессов. За 10 суток хранения в нем

на 5,2 больше снижается содержание гликогена, повышается концентрация глюкозы на 85,2; молочной кислоты – на 57,9%, что обуславливает более низкое значение показателя pH среды – на 20,9%, чем в мясе стрессчувствительных, выращенных вместе с устойчивыми.

К концу 1-х суток хранения количество гликогена снижается на 12,0; повышается: глюкозы – на 73,0; молочной кислоты – на 68,8%, показатель pH среды достигает уровня 5,72 в сравнении с величинами таковых показате-

телей у чувствительных, выращенных совместно с устойчивыми.

Вследствие такого характера течения гидролитических процессов мясо на 2-3-и сутки становится зрелым с хорошими свойствами свежести. Общая органолептическая оценка вареного мяса и бульона хорошая и составляет 7 баллов, что на 3 балла выше, чем в мясе, полученном от стрессчувствительных животных, выращенных вместе с устойчивыми, и на 2 балла ниже относительно оценки мяса стрессустойчивых животных.

### Литература

1. Кузнецов А. И., Сунагатуллин Ф. А. Способ оценки свиней по стрессчувствительности // Свиноводство. 1991. № 1. С. 20.
2. Криштафович В. И., Яблоков Д. И. Качество ветчинных изделий, выработанных из мяса с признаками PSE и DFD : сб. науч. тр. «Актуальные проблемы обеспечения качества продовольственных товаров». М. : МУПК, 2003. С. 4-7.
3. Хусаинова Н. В. Влияние стрессовой чувствительности свиней на их мясные и откормочные качества // Экономика, организация с.-х. производства, товароведение, право, история и совершенствование подготовки специалистов в вузе : м-лы Междунар. науч.-практ. и науч.-метод. конф., посвященной юбилеям П. А. Кормщикова и П. С. Лазарева. Троицк : УГАВМ, 2003. С. 121-124.
4. Хусаинова Н. В., Усова Н. Е. Влияние стрессовой чувствительности свиней на пищевую ценность мяса свинины // Экономика и социум на рубеже веков : м-лы 4-й науч.-практ. межвуз. конф. Челябинск : ЧИ (ф) ГОУ ВПО «РГТЭУ», 2004. С. 168-169.
5. Криштафович В. И., Колобов С. В., Луканов М. Ю., Яблоков Д. И. Потребительские свойства мяса с отклонениями в процессе автолиза // Мясная индустрия. 2005. № 1. С. 30-33.