

ВЛИЯНИЕ АВТОЛИТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ КРС

**Кичко Ю.С. канд. биол. наук, Тузиков Р.А.
Оренбургский государственный университет**

Требования современного рынка диктуют необходимость стремительно наращивать объемы выпуска и расширять ассортимент отечественных конкурентоспособных продуктов с гарантированным качеством. При создании высококачественных мясных продуктов следует оценивать влияние генетических параметров используемых животных, влияние факторов внешней среды региона разведения высокопродуктивных стад, физиологические особенности животных, пол, возраст и технологию содержания. Для ограничения импорта мясного сырья российским сельхозпроизводителям необходимо увеличивать в общем объеме производства долю охлажденного мяса. Пища, приготовленная из созревшего (прошедшего процесс созревания) NOR мяса, не только вкусна, но и целебна для здоровья человека, поэтому многие публикации последних лет посвящены исследованиям молекулярной структуры и динамики процессов созревания мышечной ткани различных сельскохозяйственных животных. С физико-химической точки зрения мясо это гетерогенный субстрат или интерактивная система с большим количеством взаимодействующих составляющих, которые в ходе созревания и под действием внешних факторов непрерывно переходят из одного метастабильного состояния в другое. Для оценки изменений качественных характеристик мышечной ткани проведен анализ данных исследований по изучению влияния процесса созревания на свойства и состав мясного сырья различных пород.

Объектами исследования стали образцы мышечной ткани (длиннейшие мышцы спины), которые были получены от образцов крупного рогатого скота калмыцкой и симментальской пород. Исследуемые образцы были разделены на группы по породному происхождению от калмыцкого скота (I – мясо бычков, II – мясо телочек) и симментальского скота (III – мясо бычков, IV – мясо телочек). Образцы хранились в течение 18 суток при температуре $2 \pm 0,2$ °C. В начале и в конце опыта от них отбирались пробы, которые затем подвергались анализу. При исследовании функционально-технологических свойств определялся уровень pH водного экстракта мышечной ткани, влагоемкость (ВСС), содержание незаменимых аминокислот (триптофана), содержание заменимых аминокислот (оксипролина). А потом по их соотношению рассчитывался белковый качественный показатель (БКП). При определении химического состава опытных образцов в ходе исследований определялась массовая доля жира, протеина и влаги.

Исследования функционально-технологических свойств опытных образцов в процессе созревания выявили ряд статистически значимых различий между группами (таблица 1).

Таблица 1. Изменение функционально-технологических свойств опытных образцов в процессе созревания, %

№ группы	Этапы опытов	Показатель				
		pH	влагоемкость (ВСС), %	триптофан, мг/%	оксипролин, мг/%	БКП
Калмыцкая порода						
I	Начало	5,79±1,93	59,97±19,99 _А	340,13±113,38 _А	51,54 ±17,18 _А	6,63 ±2,21 _А
	Окончание	5,89±1,96	57,07±19,02 _{АГ}	361,78±120,59 _А	58,04±19,35 _{АГ}	6,24 ±2,08 _{АГ}
II	Начало	5,70±1,90 _Е	63,03±21,01	380,07±126,69	51,84±17,28 _Б	7,34±2,45 _Б
	Окончание	5,69±1,90	63,45±21,15	377,96±125,99	57,78±19,26 _Б	6,55±2,18 _Б
Симментальская порода						
III	Начало	5,70±2,55 _В	61,62±27,56	384,25±171,84	51,50±23,03	7,46±3,34
	Окончание	6,12±3,06 _В	62,46±31,23 _Г	375,34±187,67	53,37±26,69 _Г	7,03±3,52 _Г
IV	Начало	5,55±2,48 _Е	63,94±28,60	406,33±181,72	51,34±22,96	7,91±3,54
	Окончание	6,12±4,32	64,82±45,83	396,04±280,05	53,33±37,71	7,43±5,25

Примечание:

А Р<0,05 при сравнении группы I в начале и в конце опыта; Б Р<0,05 при сравнении группы II в начале и в конце опыта;

В Р<0,05 при сравнении группы III в начале и в конце опыта; Г Р<0,05 при сравнении I и III группы в конце опыта;

Е Р<0,05 при сравнении II и IV группы в конце опыта

Результатами исследований установлено, что уровень pH в образцах II группы на 18-е сутки снижался на 0,2%. Это положительно повлияло на качественные изменения функционально-технологических показателей и хранимоспособность мяса. Во всех образцах I, III и IV групп уровень pH увеличивался, соответственно, на 1,7, 6,9 и 9,3% по сравнению с исходным уровнем. Это связано с тем, что в первые сутки созревания мясного сырья активизируются процессы гликолиза, что ведет к распаду гликогена и накоплению в тканях молочной кислоты, в результате показатель pH в корме снижается до 5,5–5,8 единиц. В последующий период, напротив, постепенно увеличивается, при этом значения pH более 6,2 считаются критическими, так как такое мясо хуже хранится, а получаемая из него продукция обладает худшими качественными характеристиками. Величина показателя pH по истечении 18 суток была больше у животных симментальской породы в среднем на 5,4%, что позволяет сделать вывод о наиболее оптимальном направлении гликолитических процессов в образцах мышечной ткани животных калмыцкой породы.

В наибольшей степени об изменениях структуры белков и состава мышц свидетельствует влагосвязывающая способность (ВСС) ткани. В процессе созревания ВСС опытных образцов увеличилась в образцах II, III и IV групп в среднем, соответственно, на 0,7, 1,3 и 1,4%. В образцах I группы ВСС снижалась на 4,8%.

Проведенный эксперимент показал, что при хранении происходило увеличение содержания оксипролина и разнонаправленное изменение уровня триптофана в образцах. Содержание оксипролина и триптофана в ткани характеризует соотношение полноценных и неполноценных белков. Так количество оксипролина увеличилось в I, II, III и IV группах в среднем,

соответственно, на 11,2, 10,3, 3,5 и 3,7%, причем в мясе животных калмыцкой породы происходило наиболее значительное увеличение его содержания. Содержание триптофана снижалось во II, III и IV группах в среднем, соответственно, на 0,6, 2,3 и 2,5%. В образцах I группы содержание триптофана, напротив, увеличилось на 5,98%. Наименьшее снижение белкового качественного показателя наблюдалось в образцах I и III групп, что характеризует мышечную ткань бычков как менее изменяющуюся структуру.

Показатели химического состава опытных образцов испытуемых групп животных двух пород в процессе созревания также претерпевали различные изменения. Очень важен контроль продуктов на содержание массовой доли влаги, величина которой непосредственным образом сказывается на сроках хранения и потерях массы. Ее величина на протяжении всего процесса созревания уменьшалась.

Так на основании полученных данных было отмечено, что с увеличением срока хранения массовая доля влаги снижалась в образцах I, II, III и IV групп в среднем, соответственно на 1,2, 0,8, 0,4 и 10,7% (таблица 2).

Таблица 2. Изменение химического состава опытных образцов в процессе созревания.

№ группы	Этапы опытов	Показатель			
		Влага	Жир	Протеин	Зола
Калмыцкая порода					
I	Начало	75,79±25,93	1,37±0,46	22,48±7,56	0,99±0,33
	Окончание	74,89±24,96	1,66±0,56	22,97±7,72	0,98±0,33
II	Начало	73,70±24,90	3,16±1,06	22,13±7,44	0,97±0,32
	Окончание	73,69±24,90	3,74±1,25	22,12±7,44	0,96±0,32
Симментальская порода					
III	Начало	75,44±33,79	1,92±0,96	21,86±9,83	0,98±0,44
	Окончание	75,16±37,63	2,46±1,23	21,52±10,81	0,97±0,49
IV	Начало	73,74±32,48	3,94±1,60	21,63±9,73	0,96±0,43
	Окончание	65,12±46,32	7,82±5,83	20,93±14,83	0,92±0,65

Примечание: * $P < 0,05$ при сравнении I и III группы в конце опыта

В ходе исследования показатели массовой доли жира увеличивались. При анализе установлено, что в образцах I, II, III и IV групп его уровень увеличился на 0,29, 0,58, 0,63 и 4,54% соответственно. При этом отмечено, что у телок II и IV групп содержание жира на 18-е сутки превосходило содержание жира в образцах бычков I и III групп. Изменения показателей массовой доли протеина были неоднозначны. В I группе данный показатель увеличился на 2,14%, во II, III и IV группах снижался в среднем на 0,1, 1,6 и 3,3% соответственно. При сравнении изменений I группы в начале и в конце эксперимента были выявлены достоверные различия по показателям влагоемкости, содержанию триптофана, оксипролина и БКП. Во II группе достоверные различия наблюдались по показателям оксипролина и БКП. В процессе созревания мяса симментальского скота характеризовалось достоверным повышением величины pH. Сходные изменения были характерны для образцов, полученных от бычков, по уровню протеина, золы, влагоемкости, оксипролина и БКП.

В процессе созревания функционально-технологические свойства и химический состав мышечной ткани крупного рогатого скота определяются половозрастными признаками. При этом наиболее технологичным является мясо, получаемое от телок калмыцкого скота, в сравнении с аналогами симментальской породы.

Список литературы

1. Ким А.А. *Хозяйственно-биологические особенности и мясные качества бычков бестужевской породы и ее двух – трех - породных помесей: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук: 06.02.04. – Уфа, 2009. – 175 с.*
2. Антипова, Л.В. *Прикладная биотехнология. УИРС для специальности 270900. 2-е изд./ Л.В. Антипова, И.А. Глотова, А.И. Жаринов. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 288 с.*
3. Скалинский, Е.И., *Микроструктура мяса / Е.И. Скалинский, А.А. Белоусов. – М.: Пищевая промышленность, 1978.*
4. Кузьмичева М.Б. *Обеспечение эффективности товародвижения охлажденного мяса/ М.Б. Кузьмичева// Мясная индустрия, 2009. №1. – с. 4-7.*
5. Сидоров, М.А. *Микробиология мяса и мясопродуктов. 3-е изд., исправл / М.А. Сидоров, Р.П. Корнелаева. – М.: Колос, 2000. – 240 с.*
6. Павловский, П.Е. *Биохимия мяса: уч.изд./ П.Е.Павловский, В.В.Пальмин. – М.: Изд-во «Пищевая промышленность», 1975. – 343 с.*
7. Антипова, Л.В. *Методы исследования мяса и мясных продуктов: учебное пособие/ Л.В. Антипова, И.А.Глотова, И.А. Рогов. – М.: Колос, 2001. – 376 с.*
8. Розанцев Э.Г. *Элементы биохимической физики созревания мяса/ Э.Г.Розанцев// Мясная индустрия, 2008. - №8. – С. 28-33.*
9. Хоникель, Карл О. *Как созревает мясо/ Карл О.Хоникель// Новое мясное дело. – 2004. №1. – С. 46–47.*