

ОСОБЕННОСТИ АВТОЛИТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ЖИВОТНЫХ РАЗЛИЧНЫХ ПОРОД

В эксперименте по оценке особенностей автолиза мясного сырья, полученного от различных пород, выявлены различия в функционально-технологических и физико-химических свойствах. Ключевые слова: мышечная ткань, созревание, функционально-технологические показатели.

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 [1, 2]. Для ограничения импорта мясного сырья российским сельхозпроизводителям необходимо увеличивать в общем объеме производства долю охлажденного мяса [3, 4].

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 [5].

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 [6, 7].

Для оценки изменений качественных характеристик мышечной ткани проведен анализ данных исследований по изучению влияния процесса созревания на свойства и состав мясного сырья различных пород.

Материалы и методы исследований

Объектами исследования служили образцы мышечной ткани (длиннейшие мышцы спины), полученные от животных 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 по окончании опыта от них отбирались средние пробы и подвергались анализу.

При исследованиях функционально-технологических свойств определялся уровень pH водного экстракта мышечной ткани по ГОСТ 3624-87, влагоемкость (ВСС) по методу Р. Грау и Р. Хамма; содержание незаменимых аминокислот (триптофана) определялось по методу Грэхема и Смита, содержание заменимых аминокислот (оксипролина) – по методу Неймана и Логана, по их соотношению рассчитывался белковый качественный показатель (БКП).

При определении химического состава опытных образцов в ходе исследований определялась массовая доля жира – по ГОСТ 23042-86; золы – по ГОСТ 15113.8-77, протеина (методом Кьелдаля) по ГОСТ 23327-78 и влаги – по ГОСТ 15113.8-77.

Результаты исследований обработаны с помощью методов статистики. При обработке использовались непараметрические критерии Вилкоксона и Манна – Уитни из пакета STATISTIKA.

Результаты и их обсуждение

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

В результате исследований установлено, что уровень pH в образцах II группы на 18-е сутки снижался на 0,2%, что благоприятно повлияло на качественное изменение функционально-технологических показателей и хранимоспособность мяса. Во всех образцах I, III и

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

№ группы	Этапы опытов	Показатель				
		рН	влагоёмкость (ВСС), %	триптофан, мг/%	оксипролин, мг/%	БКП
Калмыцкая порода						
I	Начало	5,79±1,93	59,97±19,99 ^A	340,13±113,38 ^A	51,54±17,18 ^A	6,63 ±2,21 ^A
	Окончание	5,89±1,96	57,07±19,02 ^{Al}	361,78±120,59 ^A	58,04±19,35 ^{Al}	6,24 ±2,08 ^{Al}
II	Начало	5,70±1,90 ^B	63,03±21,01	380,07±126,69	51,84±17,28 ^b	7,34±2,45 ^b
	Окончание	5,69±1,90	63,45±21,15	377,96±125,99	57,78±19,26 ^b	6,55±2,18 ^b
Симментальская порода						
III	Начало	5,70±2,55 ^B	61,62±27,56	384,25±171,84	51,50±23,03	7,46±3,34
	Окончание	6,12±3,06 ^B	62,46±31,23 ^l	375,34±187,67	53,37±26,69 ^l	7,03±3,52 ^l
IV	Начало	5,55±2,48 ^B	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:

A - P<0,05 при сравнении группы I в начале и в конце опыта; B - P<0,05 при сравнении группы II в начале и в конце опыта;

B - P<0,05 при сравнении группы III в начале и в конце опыта; Г - P<0,05 при сравнении I и III группы в конце опыта;

E - P<0,05 при сравнении II и IV группы в конце опыта

IV групп уровень рН 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 рН в корме снижается до 5,5–5,8 единиц. В последующий период, напротив, постепенно увеличивается, при этом значения рН более 6,2 считаются критическими, так как такое мясо хуже хранится, а получаемая из него продукция обладает худшими качественными характеристиками [8].

Величина показателя рН 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, соответствен-

но, 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 испытываемых групп животных двух пород в процессе созревания также претерпевали различные изменения [9].

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).

Изменения показателей массовой доли жира имели тенденцию к увеличению. При анализе установлено, что в образцах I, II, III и IV групп его уровень увеличивался, соответственно, на 0,29, 0,58, 0,63 и 4,54%. Причем 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 носили неоднозначный характер. Так,

Таблица 2. Изменение химического состава опытных образцов в процессе созревания

Группа	Этапы опытов	Показатель, %			
		влага	жир	протеин	зола
Калмыцкая порода					
I	Начало	75,38±25,13	1,36±0,45	22,38±7,46	0,99±0,33
	Окончание	74,49±24,83	1,65±0,55	22,87±7,62*	0,98±0,33*
II	Начало	73,86±24,62	3,15±1,05	22,03±7,34	0,97±0,32
	Окончание	73,28±24,43	3,73±1,24	22,02±7,34	0,96±0,32
Симментальская порода					
III	Начало	75,34±33,69	1,93±0,86	21,76±9,73	0,98±0,44
	Окончание	75,06±37,53	2,55±1,28	21,42±10,71*	0,97±0,49*
IV	Начало	73,74±32,98	3,38±1,51	21,53±9,63	0,96±0,43
	Окончание	65,84±46,56	7,92±5,60	20,83±14,73	0,92±0,65

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

в I группе данный показатель увеличился на 2,14%, во II, III и IV группах снижился 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 мясо симментальского скота характеризовалось достоверным по-

вышением величины рН. Сходные изменения были характерны для образцов, полученных от бычков, по уровню протеина, золы, влагоемкости, оксипролина и БКП.

Выводы

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.

24.06.2009

Список использованной 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. – ISBN 5-901065-58-1.
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. – ISBN 5-7615-0504-5.
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.: ил. – ISBN 5-10-003612-5.
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.

Сморodin Алексей Валерьевич, аспирант Оренбургского государственного университета

E-mail: aleksei-smorodin@mail.ru

Мирошникова Елена Петровна, доктор биологических наук, профессор кафедры технологии переработки молока и мяса Оренбургского государственного университета

460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, ауд. 2101, тел. (3532) 314266; e-mail: elenaakva@rambler.ru

Smorodin A.V., Miroshnikova E.P.

FEATURES OF AUTOLYTIC PROCESSES OF MUSCLE TISSUE IN VARIOUS ANIMAL BREEDS

The experiment to assess the characteristics of autolysis for meat raw materials derived from different breed showed the differences in the functional and technological, physical and chemical properties.

Key words: muscle tissue, ripening, functional and technological parameters.