

ИССЛЕДОВАНИЕ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ БАРАНИНЫ В ПРОЦЕССЕ АВТОЛИЗА

Узаков Ясин Маликович, д.т.н., профессор, академик КазНАЕН, Алматинский технологический университет, ул. Байтурсынова, Казахстан, г. Алматы, 050000

Нурмуханбетова Динара Ериковна, к.т.н., Алматинский технологический университет, ул. Байтурсынова, Казахстан, г. Алматы, 050000

Калдарбекова М. А., Алматинский технологический университет, ул. Байтурсынова, Казахстан, г. Алматы, 050000

Азитаев А.А., Алматинский технологический университет, ул. Байтурсынова, Казахстан, г. Алматы, 050000

Аннотация. Особенности протекания автолитических процессов баранины влияют на прочностные показатели в зависимости от времени выдержки. В ходе автолиза растворимость миофибриллярных белков баранины в стадии развития посмертного окоченения снижается, а затем постепенно увеличивается. Растворимость сарко-

плазматических белков бараньего мяса изменяется незначительно в зависимости от глубины автолиза. Вместе с тем, выявлена разница в растворимости миофибриллярных белков в процессе охлаждения и выдержки.

Ключевые слова: автолитические процессы, водосвязывающая способность баранины, миофибриллярные белки.

STUDY OF LAMB MUSCLE TISSUE IN THE PROCESS OF AUTOLYSIS

Uzakov Yasin Malikovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of KazNAEN, Almaty Technological University, st. Baitursynova, Kazakhstan, Almaty, 050000

Nurmukhanbetova Dinara Erikovna, Ph.D., Almaty Technological University, Kazakhstan, Almaty, 050000

*Kaldarbekova M.A.,
Agitaev A.A.*

Abstract. The peculiarities of the autolytic processes of mutton affect the strength indicators depending on the time of exposure. During autolysis, the solubility of mutton myofibrillar proteins in the stage of rigor mortis development decreases and then gradually increases. The solubility of sarcoplasmic proteins of lamb meat changes slightly depending on the depth of autolysis. At the same time, a difference was revealed in the solubility of myofibrillar proteins during cooling and holding.

Key words: autolytic processes, water-binding capacity of mutton, myofibrillar proteins.

ВСС баранины в ходе автолиза снижается, к 48 ч имеет минимальное значение ($53,25 \pm 0,47\%$), затем по мере разрешения посмертного окоченения ВСС повышается, что согласуется с данными по растворимости миофибриллярных белков, играющих важную роль в гидратации тканей [1]. Биохимические превращения в белковой системе при созревании мяса приводят к изменению структурно-механических показателей, характеризующих его нежность. (Табл. 1).

Таблица 1

Изменение ВСС и структурно-механических свойств мышечной ткани баранины в процессе автолиза

№ п/п	Продолжительность автолиза, час	Изменение ВСС и СМС мышечной ткани		
		ВСС, %	Усилие резания, Н/м ²	Предельное напряжение сдвига, кПа
1	0	64,17 $\pm 0,45$	16,5 $\pm 0,3$	25,3 $\pm 0,3$
2	24	52,12 $\pm 0,49$	17,2 $\pm 0,4$	26,6 $\pm 0,4$
3	48	53,75 $\pm 0,37$	18,3 $\pm 0,6$	28,2 $\pm 0,3$
4	72	55,13 $\pm 0,39$	17,5 $\pm 0,4$	27,2 $\pm 0,4$
5	96	56,48 $\pm 0,43$	16,6 $\pm 0,2$	26,1 $\pm 0,3$
6	120	57,16 $\pm 0,57$	15,8 $\pm 0,3$	25,2 $\pm 0,3$

Результаты опытов показали, что прочностные свойства бараньей мышечной ткани определяются характером и глубиной развития автолитических процессов и существенно зависят от структуры тканей. С наступлением посмертного окоченения прочностные характеристики мяса повышаются. Так, УР баранины с $16,5 \pm 0,3$ Н/м² повышается до $18,3 \pm 0,6$ Н/м² к 48 ч автолиза, затем снижается. Такую же тенденцию имеет и значение ПНС. Таким образом, особенности протекания автолитических процессов баранины влияют на прочностные показатели в зависимости от времени выдержки.

В ходе автолиза растворимость миофибриллярных белков баранины в стадии развития посмертного окоченения снижается, а затем постепенно увеличивается [2].

С учетом того, что миофибриллярные белки определяют способность мышечной ткани связывать влагу, нами определены электрофоретическая подвижность белков, извлекаемых растворами высокой ионной силы ($\mu= 0,15$; $pH=8,25$). (Рис. 1.)

Сопоставление электрофореграмм миофибриллярных белков баранины через 120 ч выявило существенные различия в профиле белковых фракций. Так, заметно уменьшились 1, 4, 5, 6 и увеличилась 7 фракция баранины, на что влияет специфическое действие протеолитических ферментов. (Рис. 2.)

Послеубойные изменения гидратации мышечной ткани имеют большое значение в технологии мясных продуктов и оказывают влияние на прочностные свойства мяса [3].

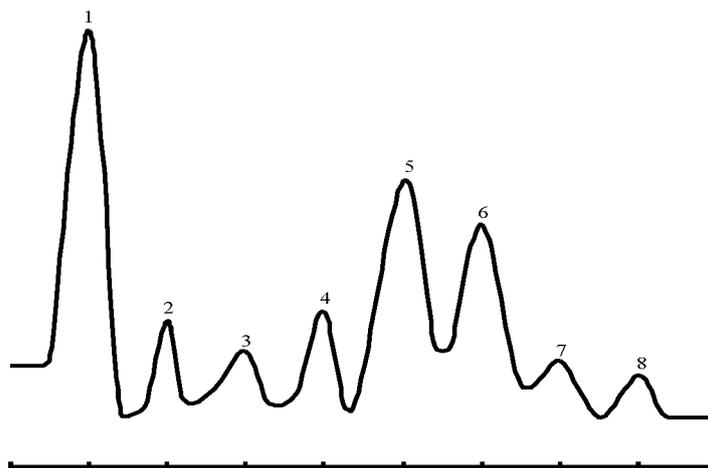


Рис.1. Электрофореграмма миофибриллярных белков парной баранины

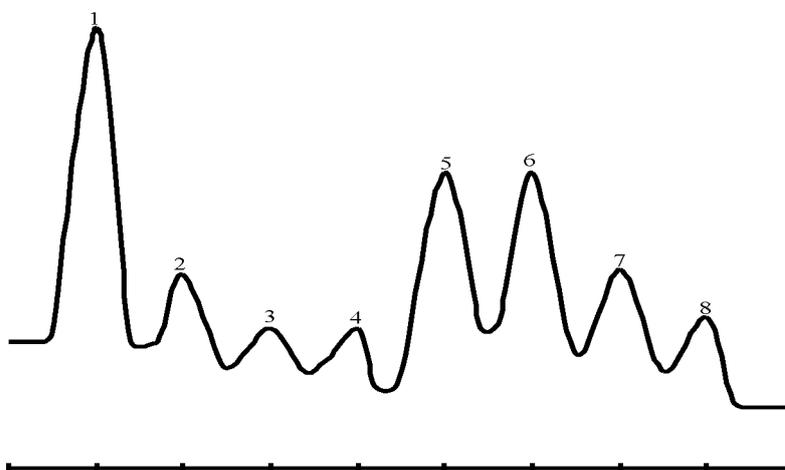
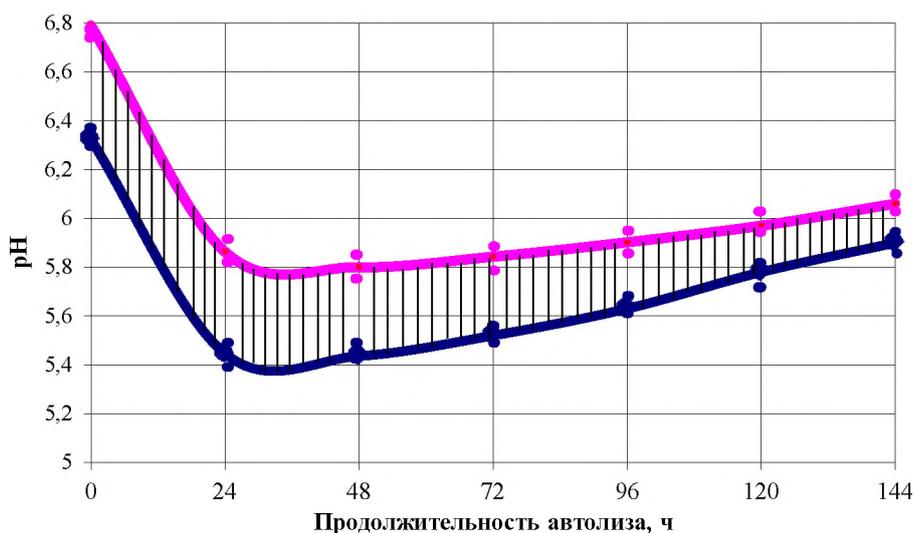


Рис.2. Электрофореграмма миофибриллярных белков баранины через 120 ч автолиза

После прекращения поступления кислорода в ткани происходит анаэробный гидролитический распад гликогена с образованием молочной кислоты. После прекращения образования молочной кислоты устанавливается определенное значение pH среды, которое принято характеризовать как конечное. Уровень концентрации ионов водорода обуславливает ряд физико-химических показателей, определяющих технологические и товарные свойства мяса.

Изменение уровня pH среды мышечной ткани баранины приведено на рисунке 3.

Характер изменения показателя pH как бараньего, так и других видов мяса имеет свои особенности [4]. Для мышечной ткани баранины снижение pH происходит так же, как и для говядины и свинины и достигает практически минимального значения к 24-48 ч хранения.



$$Y_1 = 0,8072 \cdot X^4 - 16,252 \cdot X^3 + 78,515 \cdot X^2 - 43,21 \cdot X + 5,214$$

$$Y_2 = 0,8314 \cdot X^4 - 15,2117 \cdot X^3 + 77,378 \cdot X^2 - 44,35 \cdot X + 5,324$$

Рис.3. Изменение pH мышечной ткани баранины при автолизе

К этому времени гидролизуются практически весь гликоген с образованием молочной кислоты. После прекращения жизни животного биохимические превращения в белковой системе наиболее выражены. Показателем глубины изменений белковых макромолекул, происходящих при созревании, является их растворимость [5]. В таблице 2 приведены данные по растворимости саркоплазматических и миофибриллярных белков баранины.

Таблица 2

Динамика изменения растворимости белков в процессе автолиза (в % к общему азоту)

№ п/п	Продолжительность автолиза, час	Изменение растворимости белков	
		саркоплазматических	миофибриллярных
1	0	26,9 ±1,3	16,2 ±1,3
2	24	26,1 ±1,2	12,1 ±1,4
3	48	25,7 ±1,3	12,6 ±1,2
4	72	26,2 ±1,2	13,5 ±1,4
5	96	26,3 ±1,2	13,8 ±1,6
6	120	26,4 ±1,4	14,3 ±1,3

Таким образом, растворимость саркоплазматических белков бараньего мяса изменяется незначительно в зависимости от глубины автолиза. Согласно полученным данным, выявлена разница в растворимости миофибриллярных белков в процессе охлаждения и выдержки.

Литература

1. Я.М. Узаков. Переработка мяса и производство мясопродуктов по технологии «Халяль». – Алматы.: 2008, 262 с.
2. Ya.M.Uzakov, D.A.Ospanova. Study of the Morphological Structure and Nutritional Value of Lamb, World Applied Sciences Journal 2013, 27 (4): с.479-482.
3. Ya.M.Uzakov, Mira S. Serikkaisai, Dessislava B. Vlahova-Vangelova, IStefan G. Dragoev, Effect of Dry Goji Berry and Pumpkin Powder on Quality of Cooked and Smoked Beef with Reduced Nitrite Content, Advance Journal of Food Science and Technology, 2014, 877-883 с.
4. Я.М. Узаков. Убой скота и производство мясных продуктов по технологии «Халяль». – Алматы, Эверо-2014, 268 с.

5. Ya.M.Uzakov, D.A.Ospanova. Research of chemical and amino-acid composition of the complex cutting of carcass, Bulgarian Journal of Agricultural Science, 20 (No 5) 2014, 1090-1093 Agricultural Academy.
6. Элеманова Р.Ш., Мусульманова М.М. Характер изменения реологических свойств сывороточно-зернового сусла, сброживаемого комбинированной закваской. / Республиканский научно-теоретический журнал “Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана”, №3.-Бишкек, 2012.