

УДК 637.52:637.5.037

Влияние посола мяса в парном состоянии, подвергнутого холодильной обработке, на его структурно-механические свойства

Ф.Д. ТУГУТОВ, д-р техн. наук, профессор Т.Ф. ЧИРКИНА

Восточно-Сибирский государственный технологический университет

The changes that take place in meat after slaughter of the animal can be evaluated by its plasticity (for raw meat) and shear stress during heat treatment (for final product). The experimental investigation of these parameters was carried out for unsalted hot meat and meat salted in hot condition, subjected to heat treatment. It was revealed that salting of meat in hot condition would contribute to preservation of its plasticity and reduction of shear stress during heat treatment as compared to unsalted meat.

Происходящие в мясе после убоя животного посмертные изменения имеют важное практическое значение и оказывают большое влияние на пищевую ценность мяса.

Состояние белков характеризует способность к гидратации, растворимости, распаду пептидных связей и предопределяет скорость и направленность автолитических изменений.

Одними из показателей, характеризующих изменения структурно-механических свойств мяса, являются пластичность (нежность) мяса и напряжение среза при тепловой обработке. Пластичность (нежность) мяса характеризует его консистенцию в сыром виде, а напряжение среза при тепловой обработке – консистенцию готового продукта. Напряжение среза вареного мяса находится в обратной корреляционной связи с величиной пластичности.

В связи с этим исследования пластичности и напряжения среза при тепловой обработке мяса, подвергнутого солению в парном состоянии, холодильной обработке и хранению, позволят выявить характер изменения реологических свойств такого мяса.

Для исследования отбирали говяжьи туши после разделки, выделяли длиннейшие мышцы спины в парном состоянии. Одну половину длиннейшей мышцы каждой туши подвергали посолу шприцеванием, а другая служила для контроля.

Для посола применяли раствор хлористого натрия с температурой окружающей среды и концентрацией раствора 24 % (плотность 1,1 – 1,2). Количество вводимого рассола – 12 % к массе мяса. Содержание соли в мышечной ткани соответствует 3 %. Рабочее давление, создаваемое насосом, не должно превышать 7...8 кг/см².

Для уколов использовали перфорированные иглы. В бедренную часть в зависимости от массы делали до 10 уколов, в лопаточную, шейную и реберную части – до 7 уколов иглой.

Образцы, отобранные для исследования, упаковывали и хранили при температуре +2 и –2 °C на всех этапах исследования. В контрольных и испытываемых пресованием образцах определяли пластичность мышечной ткани и на приборе Уорнера-Братцера – напряжение среза после тепловой обработки.

Таблица 1

Изменение пластичности мяса в процессе хранения при температуре 2 °C

Вид сырья	Пластичность, м ² ·10 ⁻⁴ при времени автолиза, сут					
	0	1	3	5	7	10
Несоленое мясо	3,65 ± 0,17	1,1 ± 0,12	1,4 ± 0,06	1,65 ± 0,02	1,7 ± 0,2	–
Соленое мясо	3,65 ± 0,17	2,1 ± 0,7	1,6 ± 0,07	1,9±0,03	2,2±0,2	2,5 ± 0,7

Таблица 2

Изменение пластичности мяса в процессе хранения при температуре –2 °C

Вид сырья	Пластичность, м ² ·10 ⁻⁴ при времени автолиза, сут							
	0	1	3	5	7	10	15	20
Несоленое мясо	3,65 ± 0,17	1,9 ± 0,03	1,15 ± 0,07	1,25 ± 0,10	1,45 ± 0,15	1,6 ± 0,07	1,7 ± 0,2	–
Соленое мясо	3,65 ± 0,17	2,4 ± 0,05	1,7 ± 0,2	1,45 ± 0,15	1,6 ± 0,07	1,8 ± 0,07	2,0 ± 0,02	2,2 ± 0,08

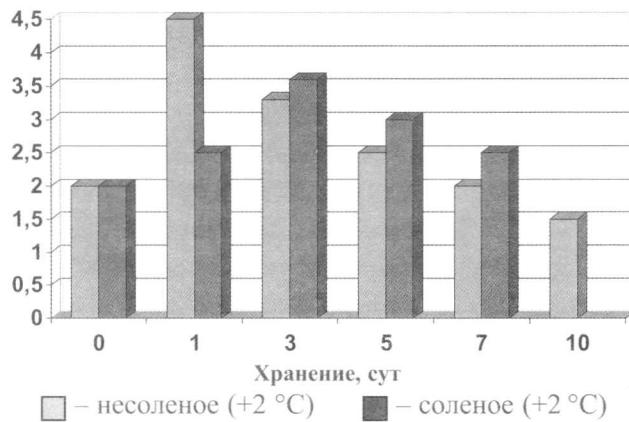


Рис. 1. Изменение напряжения среза при тепловой обработке мяса в процессе хранения, кПа

Экспериментальные исследования показали, что холодильная обработка мышечной ткани посоленного мяса улучшает его пластичность.

На первые сутки хранения несоленого мяса наблюдается более интенсивное снижение пластичности мяса при температуре хранения $+2^{\circ}\text{C}$ (табл.1). В этот период наступает максимум посмертного окоченения и ухудшение всех технологических свойств мяса, что вызывается максимальной контракцией актина и миозина в посмертный период.

Введение хлорида натрия в мышечную ткань способствует пластификации мясной системы, сглаживает процесс окоченения, так как ионы натрия и хлора, связываясь с актином миозином, мешают их взаимодействию, сохраняя гидрофильность мышечных белков на высоком уровне. Наименьшее значение пластичности соленого мяса наблюдается на третьи сутки и составляет $1,6 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$. При дальнейшем хранении при принятых режимах наблюдается увеличение пластичности как в контрольных, так и в опытных образцах, при этом в соленых образцах она остается выше.

При температуре хранения несоленого мяса -2°C максимум значения пластичности наблюдается на третьи сутки хранения и составляет $1,15 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$, а в соленом мясе – на пятые сутки хранения и составляет $1,45 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$ (табл. 2).

При последующем хранении при температуре -2°C зафиксировано увеличение пластичности как в соленом, так и несоленом мясе, но при этом в соленых образцах пластичность остается выше на 25 – 27 % на протяжении всего периода хранения.

Исследование напряжения среза при тепловой обработке показало, что в несоленом мясе, хранившемся при температуре 2°C , оно достигало максимума на первые сутки хранения.

При посоле мяса значительно сглаживается процесс посмертного окоченения, и его максимум наступает на третьи сутки хранения. В этот период в соленом мясе наблюдается максимум напряжения среза при тепловой обработке (рис.1). Вероятно, это можно объяснить распадом АТФ, связанным с центрами АТФ-азной ак-

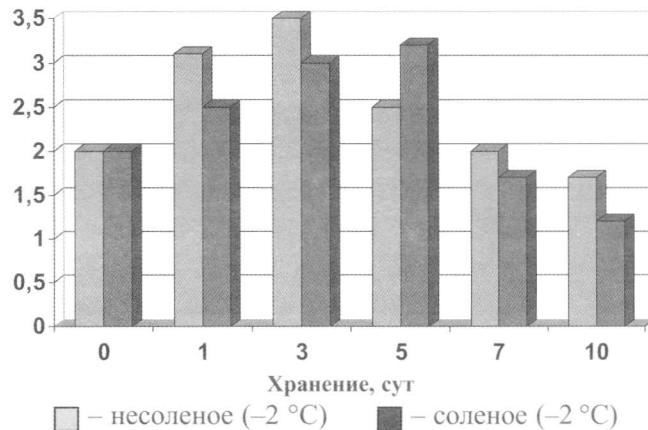


Рис. 2. Изменение напряжения среза при тепловой обработке мяса в процессе хранения, кПа

тивности миозина, и замедлением агрегации контракtilных белков под действием соли.

При последующем хранении соленого и несоленого мяса при 2°C наблюдается уменьшение напряжения среза при тепловой обработке, что объясняется разрешением посмертного окоченения, диссоциацией актомиозинового комплекса.

В переохлажденном несоленом мясе максимум напряжения среза при тепловой обработке наступает на третьи сутки хранения, что связано с температурным фактором, влекущим за собой торможение посмертного окоченения мяса, и сдвигом максимума напряжения среза при тепловой обработке в поздние сроки.

В переохлажденном соленом мясе напряжение среза при тепловой обработке максимума достигало на пятые сутки хранения. Это, видимо, связано с тем, что при переохлаждении соленого мяса замедляются физические, химические и биохимические процессы. Переохлаждение не только отодвигает сроки окоченения, но и замедляет рост развивающегося при этом напряжения. В последующие сутки хранения соленого мяса наблюдается уменьшение напряжения среза при тепловой обработке, достигающего минимума на 20-е сутки хранения. Видимо, это объясняется наступлением момента полного разрешения посмертного окоченения. Следует заметить, что изменение напряжения среза при тепловой обработке соленого мяса, хранившегося при $+2$ и -2°C , носит одинаковый характер, но при -2°C протекает медленнее (рис.2).

Таким образом, посол мяса в парном состоянии способствует сохранению пластичности и уменьшению напряжения среза при тепловой обработке мяса по сравнению с несоленым.

Список литературы

- Антипова Л.В., Жеребцов Н.А. Биохимия мяса и мясных продуктов. Изд. Воронежского университета, 1991.
- Головкин Н.А. Холодильная технология пищевых продуктов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.
- Рогов И.А. Технология мяса и мясопродуктов. – М.: Агропромиздат, 1988.