

ВЛИЯНИЕ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ НА СТРУКТУРУ И СЕНСОРНЫЕ СВОЙСТВА СТЕЙКОВ ИЗ ГОВЯДИНЫ, УПАКОВАННЫХ ПОД ВАКУУМОМ

к.т.н Насонова В.В., к.т.н. Туниева Е.К., Милеенкова Е.В., к.т.н. Мотовилина А.А., д.в.н. Кузнецова Т.Г.

Актуальность

Качество мяса из разных морфологических частей туши неодинаково. Мышцы животного, которые несли большую прижизненную нагрузку, отличаются жесткостью. Тепло, прикладываемое к мышцам в процессе приготовления, вызывает денатурацию миофибрилярных белков и сначала денатурацию, а затем солюбилизацию соединительной ткани [1]. Такие изменения влияют на текстуру и ВУС мяса, что отражается на сенсорном восприятии потребителя [2].

Традиционная тепловая обработка мясного сырья сопровождается существенными технологическими потерями и изменениями органолептических показателей под воздействием высоких температур и кислорода воздуха. При этом заметно снижаются пищевая и биологическая ценности готового продукта [3, 4, 5].

Цель работы

Изучение влияния воздействия режимов низкотемпературной тепловой обработки на изменения в мясе говядины (стейки), упакованном под вакуумом.

Методология работы

Объектом исследования служили мясокостные стейки из говядины, выделенные из голяшки (рис. 1А) и приготовленные (рис. 1Б и 1В) при различных параметрах низкотемпературной тепловой обработки (температура - 60 °С и 80 °С; продолжительность – 2, 4, 6 и 8 ч) в упакованном виде с применением вакуума.

Определение микроструктурных показателей - по ГОСТ 31479-2012. Структурно-механические исследования проводили на универсальной испытательной машине «Shimadzu» с компьютерной обработкой полученных результатов.

Органолептическая оценка стейков – по ГОСТ 9959-2015.

Результаты

Инструментальная оценка цвета образцов (рис. 1) показала, что увеличение продолжительности тепловой обработки с 2 до 8 часов при T= 60 °С способствовало повышению показателя красноты (рис.2). Обработка при T= 80 °С приводила к уменьшению интенсивности данного показателя.

Наиболее рациональными режимами обработки, которые характеризуются умеренной деструкцией мышечных волокон и гомогенизацией соединительных прослоек, являлись T = 60 °С (8 часов) и T = 80 °С (2 часа) (рис. 3). Более длительная обработка при T = 80 °С приводила к снижению диаметра мышечных волокон (следовательно, потере влаги), их деструкции в виде фрагментации с образованием мелкозернистой белковой массы, что снижало органолептические показатели (консистенция) готового продукта.

С увеличением продолжительности варки при T = 60 °С отмечалось снижение напряжения сдвига (рис. 4), что связано с деструктивными изменениями мышечных волокон и формированием рыхлой консистенции. Тепловая обработка при T = 80 °С свыше 2 ч вызывала упрочнение структуры, повышая жесткость продукта, вследствие денатурационно-коагуляционных процессов мышечных белков.

Выводы

Анализ результатов исследований (органолептические, структурно-механические и микроструктурные) показал, что на структурные и сенсорные свойства стейков из говядины, упакованных с применением вакуума влияли как температура, так и продолжительность тепловой обработки. Установлено, что наиболее рациональными режимами обработки стейков, выделенных из голяшки говядины является низкотемпературная тепловая обработка при температуре 60 °С в течение 8 часов и при температуре 80 °С в течение 2 часов.

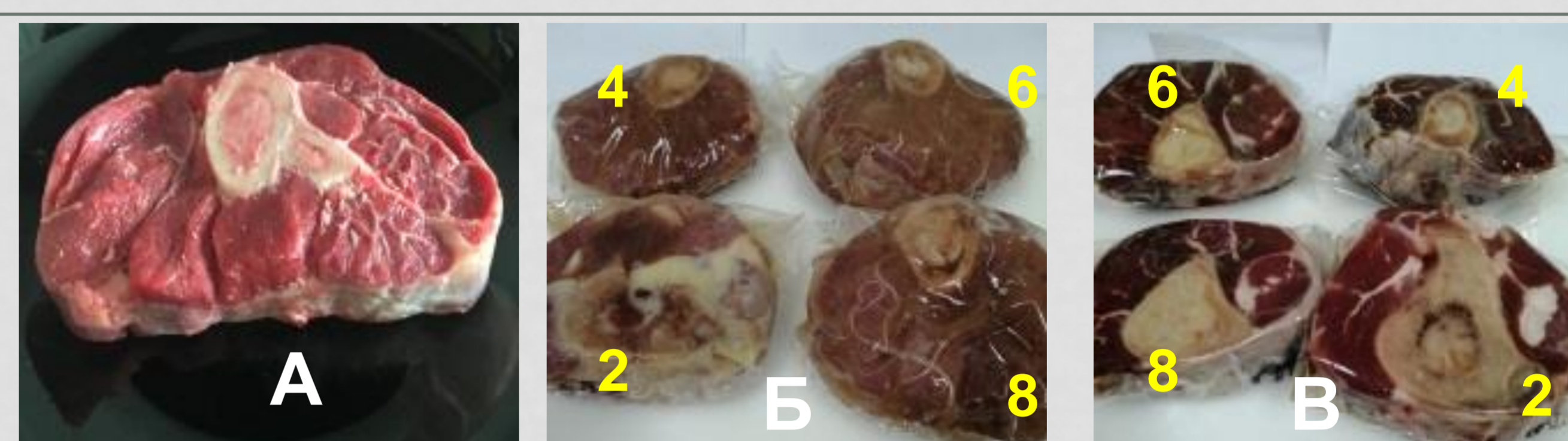


Рисунок 1 – Внешний вид стейков из говядины:

А) фон Б) тепловая обработка при T = 60 °С В) тепловая обработка при T = 80 °С

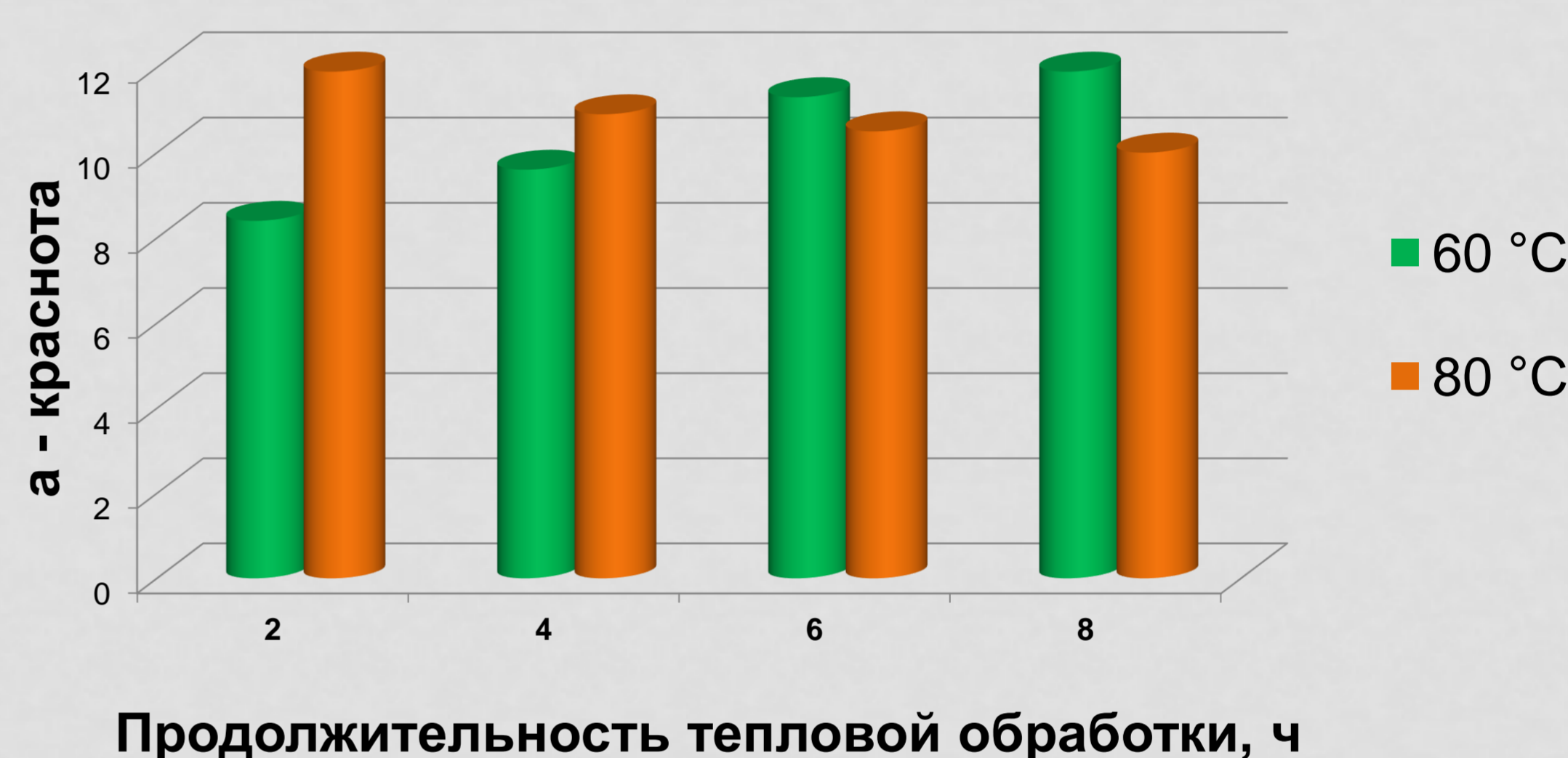


Рисунок 2 – Динамика красноты

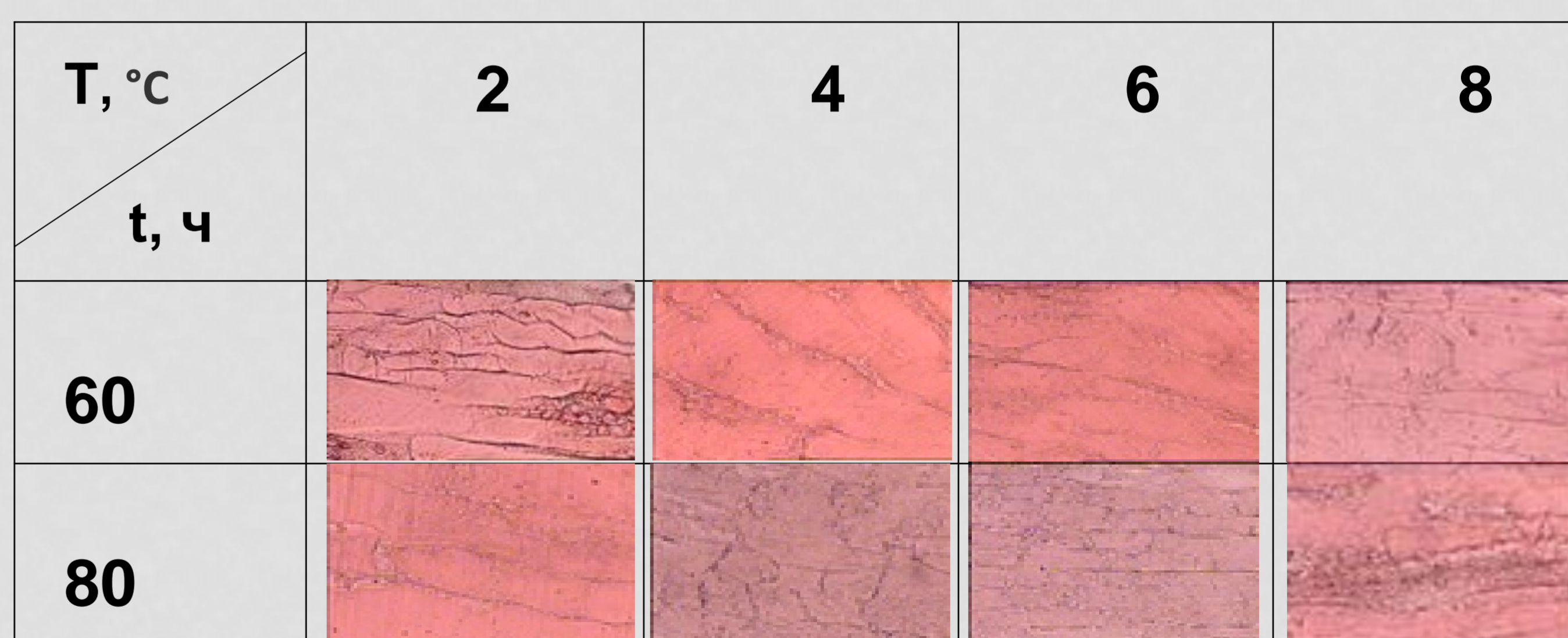


Рисунок 3 – Микроструктура мышечной ткани после тепловой обработки, Ув. x 340

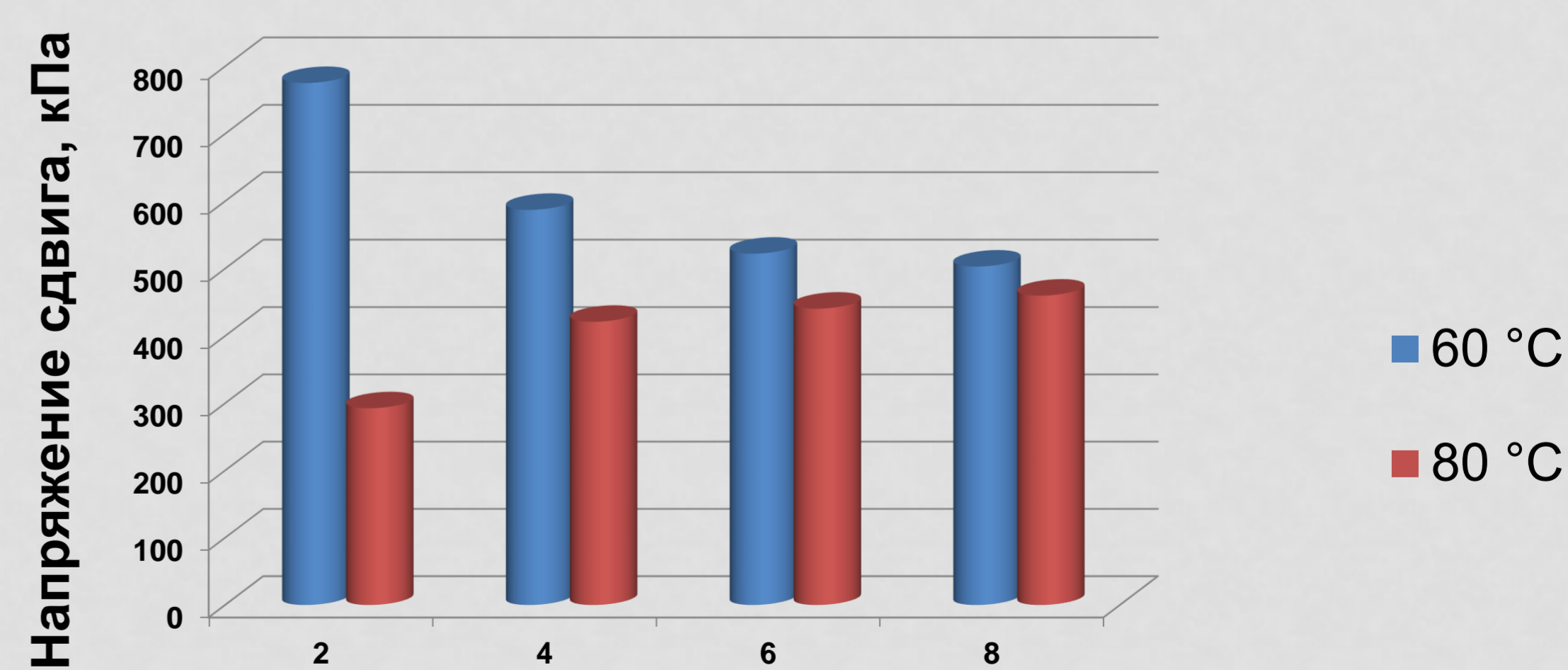


Рисунок 4 – Динамика напряжения сдвига

1. Tornberg E. Effects of heat on meat proteins – Implications on structure and quality of meat products / Meat Science. 2005. - V 70. - P. 493-508.
2. Jeong K. Effects of sous-vide method at different temperatures, times and vacuum degrees on the quality, structural, and microbiological properties of pork ham/ K. Jeong H. O, S. Chin, Y-S Kim// Meat Scienc. - 2018. - V. 149. - P. 1-7.
3. Zavadlav, S. Sous-Vide as a technique for preparing healthy and high-quality vegetable and seafood products/ S. Zavadlav, M. Blazic, F. Van de Velde, C. Vignatti, C. Fenoglio, A.M. Piagentini, et al. // Foods. - 2020. - V. 9. - P. 1537.
4. Bhat Z.F. Sous-vide cooking improves the quality and in-vitro digestibility of Semitendinosus from culled dairy cows / Zuhair F. Bhat, James D.Morton, Xin Zhang, Susan L.Mason, Alaa El-Din A.Bekhitb // Food Research International. - 2020. - V. 127. - 108708.
5. Naqvi Z.B. Effect of sous vide cooking and ageing on tenderness and water-holding capacity of low-value beef muscles from young and older animals / Zahra B.Naqvi, Peter C.Thomson, Minh Ha, Michael A.Campbell, David M. McGill, Michael A.Friend, Robyn D. Warnera // Meat Science. - 2021. - V. 175.