

УДК 664.922.7

К.А. Диссанайке, асп.; С.К. Нигмаджанов, доц. канд. техн. наук;
Х.С. Нурмухамедов, проф. д-р техн. наук (ТХТИ; г. Ташкент);
Ш.К. Матчонов, доц. канд. техн. наук (УрГУ, г. Ургенч);
М.С. Самадий, DSc (КГТУ; г. Карши, Узбекистан)

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЕ ПАРОВОЙ ОБРАБОТКИ НА КАЧЕСТВО МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

За последние несколько десятилетий мировая мясная промышленность пережила значительный рост, обусловленный ростом населения и ростом потребительского спроса на высококачественные мясные продукты. Однако традиционные методы переработки мяса сталкиваются с многочисленными проблемами, включая ограниченный срок годности, проблемы безопасности пищевых продуктов и воздействие на окружающую среду из-за использования синтетических добавок и консервантов. Кроме того, современные потребители больше заботятся о своем здоровье и требуют более безопасных, натуральных и устойчивых мясных продуктов.

Традиционные методы переработки мяса используются столетия для сохранения и улучшения вкуса мяса. Такие методы являются специфическими для разных регионов и культур и развивались с течением времени [1].

Химические изменения в мясе происходят при применении термической обработки, которая способствует снижению активности воды в мясе, увеличивает срок его хранения и уменьшает количество микроорганизмов, вызывающих порчу. Химические изменения в мясе напрямую влияют на его сенсорные свойства и питательные вещества [2]. В частности, гидролиз, денатурация и образование геля в основном изменяют белки из-за метода нагрева сырого мяса и времени нагрева [3].

В исследованиях многих ученых обсуждаются различные традиционные и современные методы сохранения мяса, охватывающие такие процессы, как сушка, соление, маринование, копчение, заморозка, охлаждение и облучение [4]. В других работах исследуется потенциал включения пробиотиков в ферментированные мясные продукты в качестве средства консервации [5], а также изучается применение новых технологий, таких как обработка под высоким давлением, ультразвук и холодная плазма для консервации мяса [6].

На основе анализа состояния вопроса приготовления мяса и мясных изделий предлагается метод паротермической обработки водяным паром в замкнутом пространстве с последующим резким его сбросом.

Лабораторная установка для проваривания мяса методом мгновенного сброса давления состоит из: цилиндрического корпуса, изготовленного из углеродистой стали Ст.45 диаметром $d=0,219$ м, длиной $l=0,350$ м, которая установлена на опорах, и закреплена при помощи металлических хомутов. Объем рабочей камеры составляет $V=0,020$ м³. Причем, одна сторона цилиндра с плоским дном, а вторая имеет затвор с прокладкой и снабжена специальным устройством для мгновенного сброса давления в рабочей камере. Кроме того, к плоскому дну приварен штуцер для ввода пара, и на нем установлен манометр для контроля давления в рабочем объеме.

Для получения острого пара изготовлен цилиндрический испаритель объемом 0,05 м³, внутри которого смонтирована перегородка для предотвращения уноса конденсата в трубопровод и в рабочую камеру.

Исследования проведены в следующей последовательности: исходный объект переработки (мясо, в частности, баранина) помещалось в рабочую камеру, и в него нагнетался водяной пар из испарителя. По достижению требуемого давления фиксировалось время обработки и по истечению затвор аппарата резко открывался. За мгновение давление пара в рабочей камере сбрасывалось до атмосферного. Сброс давления сопровождается соответствующим хлопком, громкость которой прямо пропорциональна величине давления. Режимные параметры исследований представлены в таблице. В результате паротермической обработки мяса в зависимости от давления, времени выдержки под давлением и времени сброса давления получены положительные результаты.

При давлении водяного пара 0,3 МПа и времени выдержки в течение 100 с с последующим резким сбросом давления получен готовый продукт со светло-коричневым оттенком с красными прожилками, но недостаточно проваренное, средней жёсткости мясо.

Увеличение времени выдержки до 150 с при вышеуказанном давлении был получен продукт с мягким хорошим вкусом и с коричневым оттенком.

Дальнейшее увеличение времени выдержки при том же давлении и времени выдержки 200 с получен следующий результат: мясо сильно пропарено, готовое, с темно-кофейным оттенком, однако це-

лостность объекта переработки была нарушена и имеются разрывы между волокнами.

Таблица – Параметры обработки мяса методом мгновенного сброса давления водяного пара

Параметр	Опыт			
	1	2	3	4
Давление, МПа	0,3	0,3	0,3	0,35
Время выдержки, с	100	150	200	200
Время сброса давления, с	0,07	0,07	0,07	0,085

Повышения давления при том же времени выдержки под давлением острого пара такой же результат, как и в предыдущем опыте, однако разрывы между волокнами увеличились и часть волокон оторваны от основного массива куска мяса.

Следует подчеркнуть, что предлагаемый метод мгновенного сброса давления можно успешно использовать для приготовления мяса и мясных продуктов, т.к. пищевая ценность и усвояемость увеличивается в несколько раз.

ЛИТЕРАТУРА

1. Sun X., Sun L., Su L., Wang H. and other. Effects of Microbial Communities on Volatile Profiles and Biogenic Amines in Beef Jerky from Inner Mongolian Districts. *Foods (Basel)*, 11(17), 2022. – p. 1-13.
2. Khalid, W., Maggiolino, A., Kour, J. and other. Dynamic alterations in protein, sensory, chemical, and oxidative properties occurring in meat during thermal and non-thermal processing techniques: A comprehensive review. *Frontiers in Nutrition*, 9, 2023. – p. 1-19.
3. Dissanayake, K., Rifky, M., Jesfar, M. and other. Technology development to measure chemical and oxidative stability of edible oils using Fourier Transform-Infrared spectroscopy. *IOP Conference Series Earth and Environmental Science*, 1275(1), 012007, 2023. – p. 1-6.
4. Nadeem, H. R., Akhtar, S. and other. Heterocyclic Aromatic Amines in Meat: Formation, Isolation, Risk Assessment, and Inhibitory Effect of Plant Extracts. *Foods (Basel)*, 10(7), 1466, 2021. – p. 1-28.
5. Rudy, M., Kucharyk, S., Duma-Kocan, P. and other. Unconventional methods of preserving meat products and their impact on health and the environment. *Sustainability*, 12(15), 5948, 2020. – p. 1-19.
6. Holck, A. L., Axelsson, L., McLeod, A. and other. Health and Safety Considerations of Fermented Sausages. *Journal of Food Quality*, 2017. – p.1 -25.