

Исследование процесса приготовления филе куриного по технологии sous-vide (су-вид)

Елена И. Королева	¹	koroleva.ei@rea.ru	 0000-0002-3332-9684
Артем М. Давыдов	¹	davydov.am@rea.ru	 0000-0001-5308-4752
Екатерина Н. Никулина	¹	nikulina.en@rea.ru	 0000-0002-1825-7627
Анна А. Дерканосова	²	aa-derk@ya.ru	 0000-0002-9726-9262

¹ Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, пер. Стремянный, 36, г. Москва, 117997, Россия

² Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия

Аннотация. Для определения продолжительности процесса тепловой обработки от температуры греющей среды (воды) и толщины слоя исходного образца по технологии sous-vide (су-вид) было выбрано филе куриное. Были построены и проанализированы графики зависимости: температуры в центре образца филе куриного от продолжительности процесса тепловой обработки при температурах греющей среды (воды) 60, 70 и 80°C; температуры в центре образца филе куриного от продолжительности процесса тепловой обработки при толщине образца 0,5; 1; 2 см. Даны рекомендации по выбору оптимального температурного режима и толщины слоя филе куриного для приготовления по технологии sous-vide (су-вид). При температуре воды в рабочей камере термостата 60 °C нельзя достичь внутри образца продукта температуры готовности 68–70 °C, даже после 5-ти минутной выдержки, поэтому есть вероятность наличия вредных микроорганизмов в готовом продукте. При температуре воды в рабочей камере термостата 80 °C происходит интенсивный нагрев филе куриного до температуры готовности, однако продукт остается сырым из-за малой продолжительности процесса, при дальнейшей выдержке продукт нагревается до более высоких температур 78–79 °C, что снижает качество полученного готового продукта. Оптимальной выбрана температура греющей среды (воды) в рабочей камере термостата 70 °C, что находится в диапазоне рекомендованных нормативной документацией температур. При этой температуре продукт достигает необходимой температуры готовности 68–70 °C, а продолжительность тепловой обработки сокращается в 2,9 раза, уменьшаются затраты энергии в 2 раза и достигается высокая степень готовности продукта.

Ключевые слова: су-вид, тепловая обработка, продолжительность процесса, температурный режим, оптимальная толщина, филе куриное

Investigation of the process of cooking chicken fillet using sous-vide technology

Elena I. Koroleva	¹	koroleva.ei@rea.ru	 0000-0002-3332-9684
Artem M. Davydov	¹	davydov.am@rea.ru	 0000-0001-5308-4752
Ekaterina N. Nikulina	¹	nikulina.en@rea.ru	 0000-0002-1825-7627
Anna A. Derkanosova	²	aa-derk@ya.ru	 0000-0002-9726-9262

¹ Plekhanov Russian University of Economics, Stremyanny lane, 36, 117997, Russia

² Voronezh State University of Engineering Technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia

Abstract. To determine the duration of the heat treatment process on the heating medium (water) temperature and layer thickness of the original sample using sous-vide technology, a chicken fillet was selected. The following diagrams were plotted and analyzed: temperature in the chicken fillet specimen as a function of duration of heat treatment process at heating medium (water) temperatures of 60, 70 and 80°C; temperature in the chicken fillet specimen as a function of duration of heat treatment process at thickness of 0.5; 1; 2 cm. Recommendations are given for choosing the optimum temperature regime and thickness of the layer of chicken fillets for cooking by sous-vide technology. At a temperature of water in the thermostat working chamber of 60° C can not be reached inside the sample of product to a temperature of 68-70 ° C, even after 5 minutes of exposure, so there is a possibility of harmful micro-organisms in the finished product. At a temperature of water in the thermostat working chamber of 80 ° C is intense heating of chicken fillets to a temperature of readiness, but the product remains raw because of the short duration of the process, with a further curing the product is heated to a higher temperature of 78-79 ° C, which reduces the quality of the finished product. Optimal selected heating medium temperature (water) in the working chamber of thermostat-70 ° C, which is in the range of recommended regulatory documentation temperatures. At this temperature, the product achieves the necessary cooking temperature of 68-70 °C, and the duration of heat treatment is reduced by 2.9 times, energy consumption is reduced by 2 times and a high degree of readiness of the product is cooked.

Keywords: sous-vide, heat treatment, duration of the process, temperature regime, optimal thickness, chicken fillet

Для цитирования

Королева Е.И., Давыдов А.М., Никулина Е.Н., Дерканосова А.А. Исследование процесса приготовления филе куриного по технологии sous-vide (су-вид) // Вестник ВГУИТ. 2021. Т. 83. № 2. С. 29–34. doi:10.20914/2310-1202-2021-2-29-34

For citation

Koroleva E.I., Davydov A.M., Nikulina E.N., Derkanosova A.A. Investigation of the process of cooking chicken fillet using sous-vide technology. *Vestnik VGUIT* [Proceedings of VSUET]. 2021. vol. 83. no. 2. pp. 29–34. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2021-2-29-34

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License

Введение

Sous-vide (су-вид) – это технология низкотемпературной тепловой обработки сырья, герметично упакованного под вакуумом, при точно контролируемой в каждой точке гастрономической емкости температуре. Эта технология имеет ряд весомых преимуществ: максимальное сохранение вкусовых свойств, питательных веществ и витаминов продукта; из-за воздействия достаточно низких температур клеточные мембраны продукта не нарушаются, в результате чего структура сохраняет свою целостность, и продукт остается сочным; минимальные потери массы при тепловой обработке; равномерное приготовление пищи по всей глубине; герметичная вакуумная упаковка не пропускает воздух, поэтому специи и приправы лучше впитываются в продукт и основной недостаток – длительное время приготовления пищевых продуктов [5, 6, 13].

Рекомендации в Таблице времени и температур sous-vide [9] устанавливают два параметра полной кулинарной готовности филе куриного: температуру в центре продукта и продолжительность выдержки продукта при этой температуре.

В литературе [9, 12] в качестве режимных параметров для приготовления филе куриного по технологии sous-vide (су-вид) дана температура греющей среды (воды) и продолжительность процесса, которые представлены в широком диапазоне (температура воды 60–71 °С, продолжительность 30–90 минут), что не позволяет проводить процесс с получением продукта высокого качества при оптимальном расходовании энергии.

Была поставлена задача определить оптимальные режимные параметры процесса приготовления филе куриного по технологии sous-vide (су-вид).

Экспериментально определена продолжительность процесса тепловой обработки филе куриного в зависимости от температуры греющей среды (воды) и толщины слоя исходного образца.

Материалы и методы

Экспериментальная установка (рисунок 1) состоит из водяного термостата с решеткой (1), прибора для автоматической регистрации температуры (2), хромель-копелевых термопар в иглах, помещаемых в продукт для измерения его температуры (3), электроконтактного термометра для измерения температуры воды в термостате (4), мешалки (5), тэна (6) [3].

Для проведения эксперимента готовили образец – филе куриное (мойка, обсушка, порционирование, взвешивание), помещали в армированный полимерный пакет [4] (CASO шириной 16 см), откачивали воздух и запаивали край с помощью вакуумного упаковщика CASOVS 6. Вес каждой порции 75 грамм.

Длина и ширина поверхности 7 см. Толщина куска филе куриного 1 см.

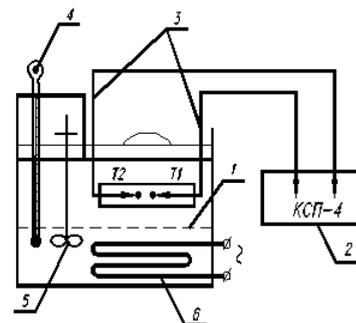


Рисунок 1. Экспериментальная установка

Figure 1. Experimental equipment



Рисунок 2. Фотосъемка подготовленных (слева) порций филе куриного и их вакуумирования (справа)

Figure 2. Photos prepared portions of chicken fillet (left) and their vacuumation (right)

Для герметизации места прокола в центр одной подготовленной порции филе куриного прикладывали липким слоем пласт клейкой ленты-уплотнителя бренда Aviora прямоугольной формы (ширина 1 см) из пенометалла, сверху накладывали (таким образом, чтобы второй слой полностью с запасом покрывал первый) самоклеящуюся широкую ленту бренда Aviora из поливинилхлорида. Выбранный материал, согласно [10, 15], рекомендованный для контакта с пищевыми продуктами, позволил сохранить герметизацию образца. Далее с помощью двух стальных игл с термопарами прокалывали вкладыш и помещали их с двух противоположных сторон в центральные слои продукта.



Рисунок 3. Фотосъемка поэтапной герметизации места будущего прокола

Figure 3. Photos the phased sealing of the site of the future puncture

Опускали пакет с продуктом в камеру термостата с водой, нагретой до постоянной температуры 60, 70 или 80 °С. Отслеживали изменения температуры в продукте. По достижении температуры готовности 68–70 °С [1, 8] выдерживали пакет с продуктом в течение 5-и минут [7] в рабочей камере термостата при постоянной температуре греющей среды (воды).

Для проверки возможности сокращения количества потребляемой энергии проводили опыты с выдержкой после нагрева продукта до температуры готовности при температуре воздуха в помещении в течение 5-и минут.



Рисунок 4. Фотосъемка погруженного в рабочую камеру термостата пакета с продуктом с термопарой

Figure 4. Photos a package with a product with a thermocouple immersed in the working chamber of the thermostat

После анализа полученных результатов и выбора оптимальной температуры греющей среды (воды) проводили исследования влияния толщины образца филе куриного (0,5, 1, 2 см) на продолжительность процесса тепловой обработки.

Результаты и обсуждение

Результаты экспериментальных исследований по изменению температуры внутри образца филе куриного при постоянной температуре греющей среды (60, 70, 80 °С) с последующей выдержкой в камере термостата в течение 5-и минут представлены в таблицах 1–3 и на рисунке 5.

Таблица 1.

Журнал наблюдений при температуре греющей среды (воды) 60 °С

Table 1.

Surveillance reports at a heating medium (water) temperature of 60 °С

Термопара № 3 Thermocouple № 3		Термопара № 4 Thermocouple № 4	
τ, мин (min)	t, °С	τ, мин (min)	t, °С
0	20	0	20
2,2	28	2,4	28
4,4	40	4,6	40
6,6	48	6,8	48
8,8	52	9	52
11	54	11,2	54
13,2	58	13,4	58
15,4	60	15,6	59
17,6	60	17,8	59
Выдерживаем пакет с продуктом в рабочей камере термостата в течение 5-и минут Keeping the package with the product in the working chamber of the thermostat for 5 minutes			
19,8	60	20	60
22	60	22,2	60
24,2	60	24,4	60

Таблица 2.

Журнал наблюдений при температуре греющей среды (воды) 70 °С

Table 2.

Surveillance reports at a heating medium (water) temperature of 70 °С

Термопара № 3 Thermocouple № 3		Термопара № 4 Thermocouple № 4	
τ, мин (min)	t, °С	τ, мин (min)	t, °С
0	23	0	23
2,2	48	2,4	40
4,4	59	4,6	52
6,6	64	6,8	60
8,8	68	9	64
Выдерживаем пакет с продуктом в рабочей камере термостата в течение 5-и минут Keeping the package with the product in the working chamber of the thermostat for 5 minutes			
11	68	11,2	66
13,2	69	13,4	68
15,4	70	15,6	70

Таблица 3.
Журнал наблюдений при температуре
греющей среды (воды) 80 °С

Table 3.
Surveillance reports at a heating medium (water)
temperature of 80 °С

Термопара № 3 Thermocouple № 3		Термопара № 4 Thermocouple № 4	
τ, мин (min)	t, °С	τ, мин (min)	t, °С
0	24	0	24
2,2	58	2,4	56
4,4	68	4,6	64
Выдерживаем пакет с продуктом в рабочей камере термостата в течение 5-и минут Keeping the package with the product in the working chamber of the thermostat for 5 minutes			
6,6	72	6,8	70
8,8	76	9	72
11	76	11,2	74

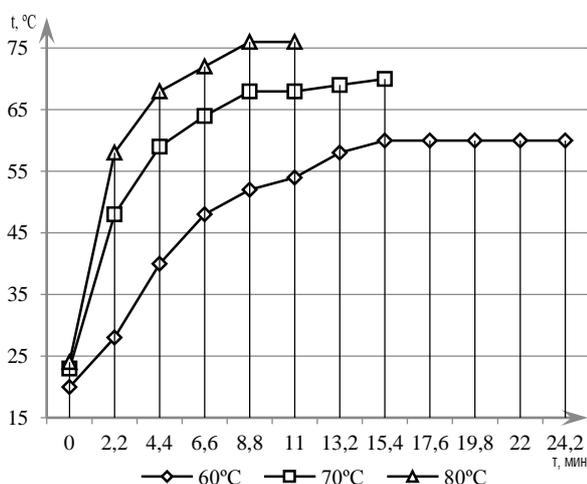


Рисунок 5. Зависимость температуры в центре образца филе куриного от продолжительности процесса тепловой обработки при температурах греющей среды (воды) 60, 70 и 80 °С

Figure 5. Dependence of the temperature in the center of the chicken fillet sample on the duration of the heat treatment process at a temperature water of 60, 70 and 80 °С

При температуре воды в рабочей камере термостата 60 °С нельзя достичь внутри образца продукта температуры готовности 68–70 °С [8], даже после 5-ти минутной выдержки, поэтому есть вероятность наличия вредных микроорганизмов в готовом продукте.

При температуре воды в рабочей камере термостата 80 °С происходит интенсивный нагрев филе куриного до температуры готовности, однако продукт остается сырым из-за малой продолжительности процесса, при дальнейшей выдержке продукт нагревается до более высоких температур 78–79 °С, что снижает качество полученного готового продукта.

Оптимальной выбрана температура греющей среды (воды) в рабочей камере термостата–70 °С, что находится в диапазоне рекомендованных температур [9].

При этой температуре продукт достигает необходимой температуры готовности 68–70 °С, а продолжительность тепловой обработки сокращается в 2,9 раза, уменьшаются затраты энергии в 2 раза и достигается высокая степень готовности продукта.

Органолептическими признаками готовности изделий из мяса птицы являются выделение бесцветного сока в месте прокола и белый цвет на разрезе продукта [2], чему полностью соответствуют образцы готового филе куриного при рекомендуемом режиме тепловой обработки [14].

Экспериментальные исследования с последующей выдержкой продукта при температуре окружающей среды показали, что в каждом опыте происходит уменьшение температуры внутри продукта ниже температуры его готовности, поэтому эти режимы не рекомендованы для процесса приготовления филе куриного по технологии sous-vide (су-вид).

Проведены экспериментальные исследования по влиянию толщины образца филе куриного на продолжительность процесса тепловой обработки при выбранной оптимальной температуре греющей среды (воды) в рабочей камере термостата 70 °С (рисунок 6).

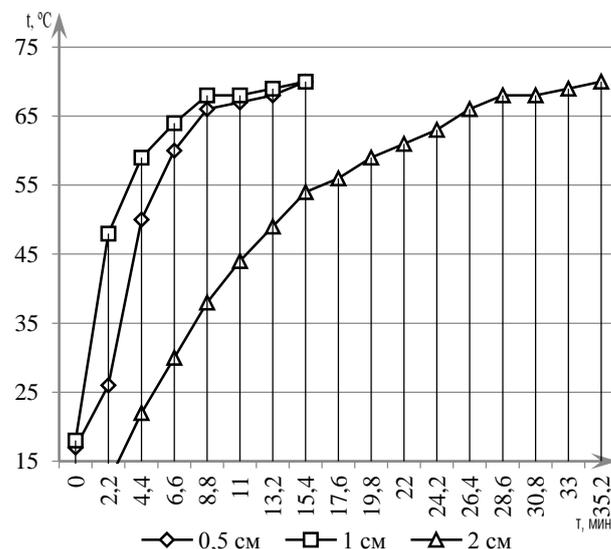


Рисунок 6. Зависимость температуры в центре образца филе куриного от продолжительности процесса тепловой обработки при толщине образца 0,5, 1,0, 2,0 см

Figure 6. Dependence of the temperature in the center of the chicken fillet sample on the duration of heat treatment at a sample thickness of 0.5, 1.0, 2.0 cm

При толщине образца филе куриного 0,5 и 1 см нагрев продукта до температуры

готовности происходит за 9 минут, при толщине образца 2 см – за 28 минут. Дальнейшая выдержка в течение 5-и минут в рабочей камере термостата повышает температуру внутри продукта на 2–6°C.

Рекомендована оптимальная толщина образца 1 см, так как в этом случае получается готовый продукт с наилучшими органолептическими свойствами и наименьшей продолжительностью процесса.

Заключение

В результате проведенных экспериментальных исследований рекомендована оптимальная температура греющей среды (воды) в рабочей камере термостата при приготовлении образца филе куриного – 70 °С.

Рекомендованная оптимальная толщина образца филе куриного – 1 см.

Подана заявка на патент «Аппарат для приготовления пищи по технологии sous-vide (су-вид)» с цифровым игольчатым зондом, позволяющим измерять температуру внутри продукта в режиме «реального времени» и выбирать оптимальный режим тепловой обработки пищевого продукта с наименьшими энергетическими затратами.

Полученные результаты доказывают перспективность использования на предприятиях общественного питания технологии sous-vide (су-вид) [11, 16–20] и рекомендуют способ устранения основного ее недостатка: довольно длительного времени приготовления пищевых продуктов.

Литература

- 1 ГОСТ 31985–2013. Услуги общественного питания. Термины и определения. М.: Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации, 2013.
- 2 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям общественного питания, изготовлению и оборотоспособности в них пищевых продуктов и продовольственного сырья. М.: Бюллетень нормативных и методических документов Госсанэпиднадзора, 2007.
- 3 Королева Е.И. Процессы и аппараты пищевых производств. М.: ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», 2016. 56 с.
- 4 Зарипова Э.Х. Перспективы применения полимерной упаковки с повышенными эксплуатационными свойствами в пищевой промышленности // Вестник Казанского технологического университета. 2018. С. 92–94.
- 5 Левшица И.А. Коваль Е.А. Зайнутдинова А.Р. Грибкова В.А. Теоретические аспекты и перспективы применения технологии су-вид при производстве блюд из мясного сырья // Сборник научных трудов XIII Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов организаций в сфере сельскохозяйственных наук. 2019. С. 204–207.
- 6 Фофанов Т.С. Технология су-вид – некоторые аспекты качества и микробиологической безопасности // Теория и практика переработки мяса. 2018. № 1. С. 59–67.
- 7 Санитарные требования к тепловой обработке пищевых продуктов. URL: <https://dezprof.ru/san-nadzor/sanitarnye-trebovaniya-k-teplovoy-obrabotke-pishchevykh-produktov/>
- 8 Кулинарные техники. Таблица температур готовности мяса и птицы. URL: <https://www.vkusnyblog.ru/tablica-temperatur-gotovnosti-myasa-i-pticy/>
- 9 Таблица времени и температур sous-vide. URL: <https://www.su-vide.ru/article/tablica/>
- 10 NSF International. The Public Health and Safety Organization. URL: <https://www.nsf.org/>
- 11 AleksandarBožić. SrđanMilošević. Contemporary Trends in the Restaurant Industry and Gastronomy // Journal of Hospitality & Tourism. 2021. V. 45. № 5. P. 905–907.
- 12 America's Test Kitchen. Cookbook. Sous Vide for Everybody: The Easy, Foolproof Cooking Technique That's Sweeping the World. 2018.
- 13 Kurian J.K. Vijaya Raghavan G.S. Conventional and Advanced Thermal Processing Technologies // Food Safety Engineering. 2020. P. 447–469.
- 14 Pathare P.B. Anthony Paul Roskilly. Quality and Energy Evaluation in Meat Cooking // Food Engineering Reviews. 2016. V. 8. P. 435–447.
- 15 Zavadlav S., Blažič M., Van de Velde F., Vignatti C. et al. Sous-Vide as a Technique for Preparing Healthy and High-Quality Vegetable and Seafood Products // Foods. 2020. V. 9. № 11. P. 1537. doi: 10.3390/foods9111537
- 16 Прохорова В.В., Басюк А.С. Концептуальный подход к формированию конкурентной стратегии предприятия пищевой промышленности // Пищевая технология. 2021. № 2-3. С. 116–119.
- 17 Kumari N., Singh C.B., Kumar R., Xavier K.M. et al. Development of Pangasius steaks by improved sous-vide technology and its process optimization // Journal of food science and technology. 2016. V. 53. № 11. P. 4007–4013. doi: 10.1007/s13197-016-2401-y
- 18 Fofanova T. S. Sous vide technology—several aspects of quality and microbiological safety // Theory and practice of meat processing. 2018. V. 3. № 1. P. 59–68. doi: 10.21323/2414-438X-2018-3-1-59-68
- 19 Ayub H., Ahmad A. Physiochemical changes in sous-vide and conventionally cooked meat // International journal of gastronomy and food science. 2019. V. 17. P. 100145. doi: 10.1016/j.ijgfs.2019.100145
- 20 Botinestean C., Hossain M., Mullen A.M., Kerry J.P. et al. The influence of the interaction of sous-vide cooking time and papain concentration on tenderness and technological characteristics of meat products // Meat Science. 2021. V. 177. P. 108491. doi: 10.1016/j.meatsci.2021.108491

References

- 1 GOST 31985–2013. Catering services. Terms and Definitions. Moscow: All-Russian Scientific Research Institute of Certification, 2013. (in Russian).
- 2 Sanitary and epidemiological requirements for public catering organizations, the manufacture and circulation of food products and food raw materials in them. Moscow, Bulletin of normative and methodological documents of the State Sanitary and Epidemiological Supervision, 2007. (in Russian).

- 3 Koroleva E.I. Processes and apparatus for food production. Moscow, FGBOU VO "PRUE im. G.V. Plekhanov", 2016. 56 p. (in Russian).
- 4 Zaripova E.Kh. Prospects for the use of polymer packaging with increased operational properties in the food industry. Bulletin of Kazan Technological University. 2018. pp. 92–94. (in Russian).
- 5 Levitskaya I.A. E.A. Koval Zainutdinova A.R. Gribkova V.A. Theoretical aspects and prospects for the application of sous vide technology in the production of dishes from raw meat. Collection of scientific papers of the XIII International scientific-practical conference of young scientists and specialists of organizations in the field of agricultural sciences. 2019. pp. 204–207. (in Russian).
- 6 Fofanov T.S. Sous-vide technology - some aspects of quality and microbiological safety. Theory and practice of meat processing. 2018. no. 1. pp. 59–67. (in Russian).
- 7 Sanitary requirements for heat treatment of food. Available at: <https://dezprof.ru/san-nadzor/sanitarnye-trebovaniya-k-teplovooy-obrabotke-pishchevykh-produktov/> (in Russian).
- 8 Culinary Techniques. Table of temperatures of meat and poultry readiness. Available at: <https://www.vkusnyblog.ru/tablica-temperatur-gotovnosti-myasa-i-pticy/> (in Russian).
- 9 Table of times and temperatures sous-vide. Available at: <https://www.su-vide.ru/article/tablica/> (in Russian).
- 10 NSF International. The Public Health and Safety Organization. Available at: <https://www.nsf.org/>
- 11 AleksandarBožić. SrđanMilošević. Contemporary Trends in the Restaurant Industry and Gastronomy. Journal of Hospitality & Tourism. 2021. vol. 45. no. 5. pp. 905–907.
- 12 America's Test Kitchen. Cookbook. Sous Vide for Everybody: The Easy, Foolproof Cooking Technique That's Sweeping the World. 2018.
- 13 Kurian J.K. Vijaya Raghavan G.S. Conventional and Advanced Thermal Processing Technologies. Food Safety Engineering. 2020. pp. 447–469.
- 14 Pathare P.B. Anthony Paul Roskilly. Quality and Energy Evaluation in Meat Cooking. Food Engineering Reviews. 2016. vol. 8. pp. 435–447.
- 15 Zavadlav S., Blažić M., Van de Velde F., Vignatti C. et al. Sous-Vide as a Technique for Preparing Healthy and High-Quality Vegetable and Seafood Products. Foods. 2020. vol. 9. no. 11. pp. 1537. doi: 10.3390/foods9111537
- 16 Prokhorova V.V., Basyuk A.S. Conceptual approach to the formation of the competitive strategy of the food industry enterprise. Food technology. 2021. no. 2-3. pp. 116–119. (in Russian).
- 17 Kumari N., Singh C.B., Kumar R., Xavier K.M. et al. Development of Pangasius steaks by improved sous-vide technology and its process optimization. Journal of food science and technology. 2016. vol. 53. no. 11. pp. 4007–4013. doi: 10.1007/s13197-016-2401-y
- 18 Fofanova T. S. Sous vide technology—several aspects of quality and microbiological safety. Theory and practice of meat processing. 2018. vol. 3. no. 1. pp. 59–68. doi: 10.21323/2414-438X-2018-3-1-59-68
- 19 Ayub H., Ahmad A. Physicochemical changes in sous-vide and conventionally cooked meat. International journal of gastronomy and food science. 2019. vol. 17. pp. 100145. doi: 10.1016/j.ijgfs.2019.100145
- 20 Botinestean C., Hossain M., Mullen A.M., Kerry J.P. et al. The influence of the interaction of sous-vide cooking time and papain concentration on tenderness and technological characteristics of meat products. Meat Science. 2021. vol. 177. pp. 108491. doi: 10.1016/j.meatsci.2021.108491

Сведения об авторах

Елена И. Королева к.т.н., доцент, кафедра ресторанного бизнеса, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, пер. Стремянный, 36, г. Москва, 117997, Россия, koroleva.ei@rea.ru
<https://orcid.org/0000-0002-3332-9684>

Артем М. Давыдов к.т.н., доцент, кафедра ресторанного бизнеса, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, пер. Стремянный, 36, г. Москва, 117997, Россия, davydov.am@rea.ru
<https://orcid.org/0000-0001-5308-4752>

Екатерина Н. Никулина студент, лаборант, кафедра ресторанного бизнеса, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, пер. Стремянный, 36, г. Москва, 117997, Россия, nikulina.en@rea.ru
<https://orcid.org/0000-0002-1825-7627>

Анна А. Дерканосова к.т.н., доцент, кафедра сервиса и ресторанного бизнеса, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, aa-derk@ya.ru
<https://orcid.org/0000-0002-9726-9262>

Вклад авторов

Все авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут ответственность за плагиат

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about authors

Elena I. Koroleva Cand. Sci. (Engin.), associate professor, restaurant business department, Plekhanov Russian University of Economics, Stremyanny lane, 36, 117997, Moscow, Russia, koroleva.ei@rea.ru
<https://orcid.org/0000-0002-3332-9684>

Artem M. Davydov Cand. Sci. (Engin.), associate professor, restaurant business department, Plekhanov Russian University of Economics, Stremyanny lane, 36, 117997, Moscow, Russia, davydov.am@rea.ru
<https://orcid.org/0000-0001-5308-4752>

Ekaterina N. Nikulina student, laboratory assistant, restaurant business department, Plekhanov Russian University of Economics, Stremyanny lane, 36, 117997, Moscow, Russia, nikulina.en@rea.ru
<https://orcid.org/0000-0002-1825-7627>

Anna A. Derkanosova Cand. Sci. (Engin.), associate professor, service and restaurant business department, Voronezh State University of Engineering Technologies, Revolution Avenue, 19, Voronezh, 394036, aa-derk@ya.ru
<https://orcid.org/0000-0002-9726-9262>

Contribution

All authors are equally involved in the writing of the manuscript and are responsible for plagiarism

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Поступила 10/04/2021	После редакции 14/05/2021	Принята в печать 31/05/2021
Received 10/04/2021	Accepted in revised 14/05/2021	Accepted 31/05/2021