

**ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ /
STORAGE AND PROCESSING OF FARM PRODUCTS**

Научная статья / *Original article*

УДК 637.521.4

DOI: 10.31208/2618-7353-2022-20-65-72

**ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ПОДГОТОВКИ СЫРЬЯ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ
НАТИВНЫХ СТЕЙКОВ НА ИХ КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ
И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

***INFLUENCE OF THE METHOD OF PREPARATION OF RAW MATERIALS
FOR THE PRODUCTION OF NATIVE STEAKS ON THEIR QUALITY
INDICATORS AND ORGANOLEPTIC CHARACTERISTICS***

**Мария В. Гиро, лаборант-исследователь
Екатерина В. Карпенко, кандидат биологических наук**

*Maria V. Giro, Research Lab Assistant
Ekaterina V. Karpenko, PhD (Biology)*

Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

*Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing
of Meat-and-Milk Production, Volgograd, Russia*

Контактное лицо: Гиро Мария Валерьевна, лаборант-исследователь комплексной аналитической лаборатории, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6;
e-mail: gnuniimmp@yandex.ru; тел.: 8 (8442) 39-35-66; ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6135-6452>.

Для цитирования: Гиро М.В., Карпенко Е.В. Влияние способа подготовки сырья для изготовления нативных стейков на их качественные показатели и органолептические характеристики // Аграрно-пищевые инновации. 2022. Т. 20, № 4. С. 65-72. <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2022-20-65-72>.

Principal Contact: Maria V. Giro, Research Lab Assistant of the Complex Analytical Laboratory, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production; 6, Rokossovsky st., Volgograd, 400066, Russian Federation;
e-mail: gnuniimmp@yandex.ru; tel.: +7 (8442) 39-35-66; ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6135-6452>.

For citation: Giro M.V., Karpenko E.V. Influence of the method of preparation of raw materials for the production of native steaks on their quality indicators and organoleptic characteristics. *Agrarian-and-food innovations*. 2022;19(3):65-72. (In Russ.) <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2022-20-65-72>.

Резюме

Цель. Изучение влияния различных способов подготовки сырья для изготовления нативных стейков на качественные и органолептические характеристики.

Материалы и методы. Объектом исследований выступили нативные стейки из говядины, которые были изготовлены из сырья, полученного путем различной предварительной его обработки. В зависимости от вида технологических воздействий были изучены органолептические

ские характеристики изделий (ГОСТ 32125-2013), напряжение среза (ГОСТ 52601-2006) и механическая прочность мяса (ГОСТ 31797-2012).

Результаты. В результате опыта было выявлено, что опытные изделия (нативные стейки) имели высокие органолептические показатели, а именно: более выраженный вкус, цвет и аромат, консистенцию. Этого удалось добиться вследствие усиления протеолитической активности белков, более быстрого их расщепления на аминокислоты, что влияет на вкусообразование. Также при применении разработанного способа подготовки сырья было отмечено более высокое комплексное воздействие на белки мяса протеолитических ферментов желудочного тракта (пепсина и трипсина) и, как следствие, повышение переваримости исследуемых стейков. Способы и режимы предварительной выдержки и обработки сырья способствуют усилению гидротермического воздействия, что улучшает их консистенцию, а именно: стейки, обработанные предлагаемым способом, имели лучшие органолептические свойства и более достойные результаты по напряжению среза вареного мяса – 350 Н/м², механической прочности – 52,70%. Все это может благоприятно сказаться на дальнейшей выработке готовых изделий.

Заключение. Установлено, что использование разработанного способа обработки сырья для приготовления нативных стейков оказывает положительное влияние на органолептические характеристики изделий, а также улучшает их качественные показатели, что позволяет получить изделия с хорошими органолептическими показателями, а также, качественными характеристиками.

Ключевые слова: нативные стейки, качественные показатели, способы предварительной подготовки сырья, органолептические характеристики

Abstract

Purpose. Study of the influence of various methods of preparing raw materials for the production of native steaks on quality and organoleptic characteristics.

Materials and Methods. The object of research was native beef steaks, which were made from raw materials obtained by various preliminary processing. Depending on the type of technological influences, the organoleptic characteristics of products (GOST 32125-2013), shear stress (GOST 52601-2006) and mechanical strength of meat (GOST 31797-2012) were studied.

Results. As a result of the experiment, it was revealed that the experimental products (native steaks) had high organoleptic characteristics, namely: a more pronounced taste, color and aroma, consistency. This was achieved due to increased proteolytic activity of proteins, their faster splitting into amino acids, which affects the taste formation. Also, when using the developed method for preparing raw materials, a higher complex effect on meat proteins of proteolytic enzymes of the gastric tract (pepsin and trypsin) was noted and, as a result, an increase in the digestibility of the studied steaks. The methods and modes of preliminary exposure and processing of raw materials contribute to the increase of the hydrothermal effect, which improves their consistency, namely: the steaks processed by the proposed method had better organoleptic properties and more worthy results in terms of the tension of the slice of boiled meat – 350 H/m², mechanical strength – 52.70%. All this can favorably affect the further development of finished products.

Conclusion. It has been established that the use of the developed method of processing raw materials for the preparation of native steaks has a positive effect on the organoleptic characteristics of products, and also improves their quality indicators, which makes it possible to obtain products with good organoleptic characteristics, as well as quality characteristics.

Keywords: *native steaks, quality indicators, methods of preliminary preparation of raw materials, organoleptic characteristics*

Введение. Расширение ассортимента продукции и улучшение ее качественных характеристик являются важными задачами мясной индустрии (Асфондьярова И.В. и др., 2019; Чугунова О.В. и Пономарев А.С., 2020; Васильев А.С. и др., 2021). Большое влияние на качество сырья оказывают не только различные методы технологической обработки продукции, но и способы предварительной обработки сырья, с помощью которых можно обеспечить более короткий технологический цикл изготовления продукции (Величко Н.А. и Пьянзина А.А., 2020; Zinina OV et al., 2020; Dzhaboeva A et al., 2021). Таким образом возможно повысить качество и органолептические свойства изделий. Исследования в области изготовления нативных стейков являются актуальными на сегодняшний день, так как именно такие разработки позволяют сохранить сырье в максимально нативном состоянии, то есть без грубого изменения мышечных волокон (Patrakova IS et al., 2021; Dzhaboeva A et al., 2021; Васюкова А.Т. и др., 2022). Кроме того, при использовании данных разработок удается достичь отсутствия контакта воздуха и белка, что позволяет исключить обсеменение изделий (Семенова А.А. и др., 2019; Хамханова Д.Н. и др., 2021). Ряд исследований многих ученых показывают, что применение различных способов предварительной обработки сырья способствует улучшению вкусо-ароматических характеристик мясных изделий (Данилеско А.А. и Мирошник А.С., 2018; Пекшеева Е.П., 2020; Мелещеня А.В. и др., 2021).

Материалы и методы. Исследования проводились на базе комплексной аналитической лаборатории ГНУ НИИММП (г. Волгоград). Объектом исследований выступили нативные стейки из говядины, сырье для которых было предварительно подготовлено различными способами. Исследования проводились в сравнении с традиционным способом подготовки (патент РФ №2337572, А23L 1/31, опубликован 10.11.2008). Одной из целей исследования было улучшение качественных характеристик изделий и расширение ассортимента стейков. Поэтому в процессе опыта были изучены органолептические характеристики изделий (ГОСТ 32125-2013), напряжение среза (ГОСТ 52601-2006) и механическая прочность мяса (ГОСТ 31797-2012).

Результаты и обсуждение. Согласно разработанному способу обработки сырья были выработаны нативные стейки из говядины. При изготовлении нативных стейков после процесса обвалки, жиловки и сортировки мяса сырье разрезается на куски и в охлажденном состоянии сразу упаковывается в вакуумные пакеты без потери крови. Таким образом, контакта белка с воздухом практически не происходит. Охлажденные мясные куски помещают в холодильник при $T = 0-2^{\circ}\text{C}$. После чего в течении 20-24 суток наступает полное размягчение мышечной ткани, и стейки получают насыщенный вкус и аромат. Затем пакеты раскрываются и куски нарезают на стейки по 3-5 см в зависимости от дальнейшего способа приготовления (с кровью или без). При длительном замораживании их морозят до -18°C внутри толщи мышцы. За период хранения сырья изменяется влагосвязывающая способность, физико-химические и биохимические процессы тоже претерпевают ряд изменений. За счет этого удается достичь необходимой сочности стейков, а также насыщенного вкуса и аромата. Причиной служит изменение структуры мяса, состояния белков и углеводной системы.

В результате опыта было выявлено, что произведенные изделия (нативные стейки) имели высокие органолептические показатели, а именно: более выраженный вкус, цвет и аромат,

консистенцию. Этого удалось добиться вследствие усиления протеолитической активности белков, более быстрого их расщепления на аминокислоты, что влияет на вкусообразование. Благодаря тому, что с 21 дня наступает размягчение мышечной ткани стейки получили наилучший вкус и аромат. Они имели бледно-розовый цвет, насыщенный аромат сырого мяса, плотный срез, сочную консистенцию, жир имел слегка желтый оттенок. Таким образом, в процессе приготовления нативных стейков идет максимальное сохранение качественных характеристик, чего удастся добиться за счет сохранения пучков мышечной ткани.

На следующем этапе было изучено влияние вида предварительной обработки сырья на переваримость нативных стейков. Исследования переваримости нативных стейков проводились ферментативным методом *in vitro*. В основе метода лежит ферментативный гидролиз при условиях, которые осуществляют доступность атакуемых пептидных связей, которые зависят не только от свойств белка, но и дополнительных факторов, связанных со структурой и химическим составом пищевого продукта. С помощью данного метода нами исследовалось воздействие на белковые вещества опытного изделия системы протеиназ, состоящей из пепсина и трипсина при непрерывном перемешивании и удалении из сферы реакции продуктов гидролиза диализом, что позволяет избежать ингибирования пищеварительных ферментов низкомолекулярными пептидами и свободными аминокислотами. Процесс гидролиза происходил в специальном приборе, который моделирует непрерывное перемешивание и диализ низкомолекулярных белков гидролиза.

Результаты переваримости нативных стейков представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты переваримости нативных стейков

Table 1. Results of the digestibility of native steaks

Вид предварительной обработки <i>Type of pretreatment</i>	Переваримость, мг тирозина / г белка <i>Digestibility, mg tyrosine / g protein</i>		
	пепсин <i>pepsin</i>	трипсин <i>trypsin</i>	В сумме <i>In total</i>
Традиционный способ <i>The traditional method</i>	10,18	10,26	20,46
Предложенный способ <i>The proposed method</i>	10,46	10,27	20,73

Исследования показали, что интенсивность комплексного воздействия на белки мяса протеолитических ферментов (пепсина и трипсина) зависит от способа предварительной подготовки. При применении разработанного способа подготовки сырья было отмечено более высокое комплексное воздействие на белки мяса протеолитических ферментов желудочного тракта (пепсина и трипсина) и, как следствие, повышение переваримости исследуемых стейков. Установлено, что способы и режимы предварительной выдержки и обработки сырья способствуют усилению гидротермического воздействия, что улучшает их консистенцию, а именно: стейки, обработанные предлагаемым способом, имели лучшие органолептические свойства и более достойные результаты по напряжению среза вареного мяса (350 Н/м²), механической прочности (52,70%). Так, по такому показателю, как напряжение среза вареного мяса в пользу предложенного способа обработки мяса составила 15,71%, степень снижения механической прочности – 4,6% (таблица 2).

Таблица 2. Напряжение среза нативного стейка
Table 2. The tension of the slice of the native steak

Способ обработки <i>Type of pretreatment</i>	Напряжение среза нативного стейка <i>The tension of the slice of the native steak</i>		
	Напряжение среза сырого мяса, Н/м ² <i>The tension of the slice of raw meat, N / m²</i>	Напряжение среза вареного мяса, Н/м ² <i>The tension of the slice of boiled meat, N / m²</i>	Степень снижения механической прочности, % <i>Degree of reduction of mechanical strength, %</i>
Традиционный способ <i>The traditional method</i>	878	405	57,30
Предложенный способ <i>The proposed method</i>	878	350	52,70

Все это благоприятно скажется на дальнейшей выработке готовых изделий.

Заключение. Установлено, что использование исследуемых способов обработки сырья для приготовления нативных стейков оказывает положительное влияние на органолептические характеристики изделий, а также улучшает их качественные показатели, что позволяет получить на выходе высококачественные мясные изделия.

Список источников

1. Асфондырова И.В., Дубкова Н.В., Сагайдаковская Е.С. Разработка обогащенных Омега-3 мясных полуфабрикатов и рекомендации по их использованию в фитнес-индустрии // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2019. Т. 8, № 2 (46). С. 99-103.
2. Васильев А.С., Чумакова Е.Н., Яковлева С.В., Фаринюк Ю.Т. Технология производства, разработка рецептуры и оценка качества рубленых полуфабрикатов с добавлением растительного сырья // Вестник КрасГАУ. 2021. № 8 (173). С. 167-175. <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2021-8-167-175>.
3. Величко Н.А., Пьянзина А.А. Разработка рецептуры и технологии мясного рубленого полуфабриката с растительным компонентом // Вестник КрасГАУ. 2020. № 3 (156). С. 164-170. <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2020-3-164-170>.
4. Данилеско А.А., Мирошник А.С. Сохранение пищевой ценности мясного фарша // Аграрно-пищевые инновации. 2018. № 1. С. 80-83.
5. Мелещеня А.В., Савельева Т.А., Калтович И.В. Сравнительный анализ влияния различных способов технологической подготовки коллагенсодержащего сырья на его показатели качества // Актуальные вопросы переработки мясного и молочного сырья. 2021. № 15. С. 207-221. <https://doi.org/10.47612/2220-8755-2020-15-207-221>.
6. Пекшеева Е.П. Разработка технологии рубленых полуфабрикатов с добавлением различных видов муки растительного происхождения // Студенческая наука и XXI век. 2020. Т. 17, № 1-1. С. 158-160.
7. Полуфабрикаты из говядины как источник белка, витаминов и минеральных веществ для здорового питания / А.А. Семенова, А.С. Дыдыкин, О.К. Деревицкая, М.А. Асла-

- нова, А.Л. Боро // Все о мясе. 2019. № 3. С. 49-53. (In Russ.). <https://doi.org/10.21323/2071-2499-2019-3-49-53>.
8. Функционально-технологические свойства мясных полуфабрикатов с БАД / А.Т. Васюкова, И.У. Кусова, Р.А. Эдварс, К.В. Любимова, А.Э. Григорян, Н.В. Василичев // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2022. Т. 84, № 2. С. 71-77. <https://doi.org/10.20914/2310-1202-2022-2-71-77>.
 9. Хамханова Д.Н., Ханхалаева И.А., Шарапова С.М. Выявление и анализ источников неопределенности при определении массовой доли белка в мясных полуфабрикатах // Вестник ВСГУТУ. 2021. № 1 (80). С. 47-54.
 10. Чугунова О.В., Пономарев А.С. Разработка охлажденных мясных рубленых кулинарных изделий централизованного производства // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2020. Т. 9, № 4 (52). С. 112-116. <https://doi.org/10.46548/21vek-2020-0951-0021>.
 11. Dzhaboeva A, Vyazrova O, Tedtova V, Baeva Z, Kokaeva M. The use of chickpea flour in the minced meat products formula // E3S Web of Conferences. 2021. Т. 262. Article number: 01026. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126201026>.
 12. Patrakova IS, Seregin SA, Gurinovich GV, Myshalova OM, Patshina MV, Sannikov PV. Cutlet formulas with spelt and thistle seeds flour balanced by amino acid composition // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. Vol. 640 (2). Article number: 022027. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/640/2/022027>.
 13. Zinina OV, Gavrilova KS, Vaiscrobova ES, Khayrullin MF, Bychkova TS, Tsoi LA. Optimization of the composition of minced meat semi-finished products // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020. Т. 613. Article number: 012166. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/613/1/012166>.

References

1. Asfondyarova IV, Dubkova NV, Sagaidakovskaya ES. Development enriched with Omega-3 meat products and recommendations for their use in the fitness industry. *XXI vek: itogi proshlogo i problemy nastoyashchego plyus = XXI Century: Results of the Past and Challenges of the Present plus*. 2019;8;2(46):99-103. (In Russ.).
2. Vasiliev AS, Chumakova EN, Yakovleva SV, Farinyuk YuT. Production technology, recipe development and quality assessment of chopped semi-finished products with vegetable raw material addition. *Vestnik KrasGAU = Bulletin of KrasGAU*. 2021;173(8):167-175. (In Russ.). <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2021-8-167-175>.
3. Velichko NA, Pyanzina AA. The development of the recipe and the technology of chopped meat semi-finished product with vegetable component. *Vestnik KrasGAU = Bulletin of KrasGAU*. 2020;156(3):164-170. (In Russ.). <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2020-3-164-170>.
4. Danilesko AA, Miroshnik AS. Preservation of the nutritional value of minced meat. *Agrarno-pishchevye innovacii = Agrarian-and-food innovations*. 2018;1(1):80-83. (In Russ.).
5. Meliashchenia AV, Savelyeva TA, Kaltovich IV. Comparative analysis of influence of different methods of technological preparation of collagen-containing raw material on its quality indicators. *Aktual'nye voprosy pererabotki myasnogo i molochnogo syr'ya = Topical issues of processing of meat and milk raw materials*. 2021;(15):207-221. (In Russ.). <https://doi.org/10.47612/2220-8755-2020-15-207-221>.

6. Peksheeva EP. Development of technology of chopped semi-finished products with the addition of various types of flour of vegetable origin. *Studencheskaya nauka i XXI vek = Student science and the XXI century*. 2020;17(1-1):158-160. (In Russ.).
7. Beef semi-finished products as a source of protein, vitamins and minerals for a healthy diet / AA Semenova, AS Dydykin, OK Derevitskaya, MA Aslanova, A.L. Bero. *Vse o myase = All about meat*. 2019;(3):49-53. (In Russ.). <https://doi.org/10.21323/2071-2499-2019-3-49-53>.
8. Functional and technological properties of meat semi-finished products with BAA / AT Vasyukova, IU Kusova, RA Edwards, KV Lyubimova, AE Grigoryan, NV Vasilyevich. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernyh tekhnologij = Proceedings of Voronezh State University of Engineering Technologies*. 2022;84(2):71-77. (In Russ.). <https://doi.org/10.20914/2310-1202-2022-2-71-77>.
9. Khamkhanova DN, Khankhalaeva IA, Sharapova SM. Identification and analysis of sources of uncertainty when determining the mass fraction of protein in semi-finished meat products. *Vestnik VSGUTU = ESSUTM Bulletin*. 2021;80(1):47-54. (In Russ.).
10. Chugunova OV, Ponomarev AS. Development of chilled meat chopped culinary products of centralized production. *XXI vek: itogi proshlogo i problemy nastoyashchego plyus = XXI Century: Results of the Past and Challenges of the Present plus*. 2020;9;4(52):112-116. (In Russ.). <https://doi.org/10.46548/21vek-2020-0951-0021>.
11. Dzhaboeva A, Byazrova O, Tedtova V, Baeva Z, Kokaeva M. The use of chickpea flour in the minced meat products formula. *E3S Web of Conferences*. 2021;(262):01026. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126201026>.
12. Patrakova IS, Seregin SA, Gurinovich GV, Myshalova OM, Patshina MV, Sannikov PV. Cutlet formulas with spelt and thistle seeds flour balanced by amino acid composition. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021;640(2):022027. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/640/2/022027>.
13. Zinina OV, Gavrilova KS, Vaiscrobova ES, Khayrullin MF, Bychkova TS, Tsoi LA. Optimization of the composition of minced meat semi-finished products. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2020;(613):012166. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/613/1/012166>.

Вклад авторов: Мария В. Гиро осуществляла общую редакцию материала и комплексные лабораторные исследования; Екатерина В. Карпенко отвечала за приготовление образцов нативных стейков. Все авторы внесли адекватный вклад в написание статьи и несут ответственность за плагиат и самоплагиат.

Contribution of the authors: Maria V. Giro carried out general editing of the material and comprehensive laboratory studies; Ekaterina V. Karpenko was responsible for preparing samples of native steaks. All authors have made an adequate contribution to the writing of the article and are responsible for plagiarism and self-plagiarism.

Конфликт интересов. Авторы заявляют, что никакого конфликта интересов в связи с публикацией данной статьи не существует.

Conflict of interest. Authors declare that there is no conflict of interest regarding the publication of this article.

Информация об авторах (за исключением контактного лица):

Карпенко Екатерина Владимировна – заведующая комплексной аналитической лабораторией, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6; e-mail: ekatkarpenko@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3643-6431>.

Information about the authors (excluding the contact person):

Ekaterina V. Karpenko – Head of the Complex Analytical Laboratory, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production; 6, Rokossovsky st., Volgograd, 400066, Russian Federation; e-mail: ekatkarpenko@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3643-6431>.

Статья поступила в редакцию / *The article was submitted*: 30.11.2022;
одобрена после рецензирования / *approved after reviewing*: 23.12.2022;
принята к публикации / *accepted for publication*: 26.12.2022