

УДК 637.52

DOI: 10.31208/2618-7353-2020-9-56-65

**РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ВАРЕНОГО  
МЯСНОГО РУЛЕТА С РАСТИТЕЛЬНЫМИ ИНГРЕДИЕНТАМИ*****DEVELOPMENT OF THE RECIPE AND TECHNOLOGY  
OF BOILED MEATLOAF WITH VEGETABLE INGREDIENTS***<sup>1</sup>Божкова С.Е., кандидат биологических наук<sup>1</sup>Синельник А.М., студент<sup>2</sup>Пилипенко Д.Н., кандидат сельскохозяйственных наук<sup>2</sup>Суркова С.А., старший научный сотрудник<sup>2</sup>Обрушников Л.Ф., младший научный сотрудник<sup>2</sup>Мосолова Н.И., доктор биологических наук<sup>1</sup>*Bozhkova S.E., candidate of biological sciences*<sup>1</sup>*Sinelnik A.M., student*<sup>2</sup>*Pilipenko D.N., candidate of agricultural sciences*<sup>2</sup>*Surkova S.A., senior researcher*<sup>2</sup>*Obrushnikova L.F., junior researcher*<sup>2</sup>*Mosolova N.I., doctor of biological sciences*<sup>1</sup>Волгоградский государственный технический университет<sup>2</sup>Поволжский научно-исследовательский институт производства  
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград<sup>1</sup>*Volgograd State Technical University*<sup>2</sup>*Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing  
of Meat-and-Milk Production, Volgograd*

*Работа выполнена в рамках гранта РНФ 19-76-10010.*

Производство продуктов питания подвержено многим факторам. Одним из таковых является мода на здоровое питание. Оно может заключаться не только в корректных макро- и микронутриентных факторах, но и в присутствии или отсутствии в конечном продукте отдельных ингредиентов, оказывающих свое влияние на функционально-технологические качества продукта. Один из таких ингредиентов – нитрит натрия, который является консервантом и фиксатором окраски, при этом данное соединение обладает определенной токсичностью, и отдельные пользователи пытаются исключать из своего рациона продукты, его содержащие. В предложенной в статье технологии нитрит натрия не вводится в продукт, розовая окраска достигается за счет использования местного растительного сырья – вареной свеклы, которая также оказывает благотворное влияние на здоровье потребителя, в частности, на состояние желудочно-кишечного тракта и другие системы органов, способствует снижению уровня холестерина в крови. Помимо свеклы в мясо-растительный вареный рулет добавляется измельченная брюква, что придает продукту признаки функционального за счет компенсации части потребности в кальции и витаминах. Основное сырье продукта – свинина, это самое легкоусвояемое мясо после баранины, а свиной жир значительно менее вреден по сравнению с говяжьим для сердца и сосудов, отличается высокими вкусовыми и макронутриентными качествами. Предлагаемая технология включает в себя

инъектирование мясного сырья, массажирование его, формирование рулетов с добавлением растительных компонентов, варку и охлаждение. Получаемый мясо-растительный рулет с брюквой и свеклой обладает следующими свойствами: вкус и запах, свойственные вареному мясному продукту, без ощущения посторонних примесей и ингредиентов, цвет нежно-розовый. Оптимальное количество брюквы и свеклы в рецептуре продукта позволяет обогатить продукт полезными свойствами, но не ухудшает органолептические показатели. Разработанная технология позволяет получить продукт, отвечающий всем параметрам здорового питания и входящий в актуальную и узкую рыночную нишу по конкурентоспособной себестоимости.

*Food production is subject to many factors. One of these is the fashion for a healthy diet. It can consist not only in the correct macro-and micronutrient factors, but also in the presence or absence of individual ingredients in the final product that have an impact on the functional and technological qualities of the product. One of these ingredients is sodium nitrite, which is a preservative and color fixative, while this compound has a certain toxicity, and some users try to exclude products containing it from their diet. In the technology proposed in the article, sodium nitrite is not introduced into the product, the pink color is achieved by using local vegetable raw materials – boiled beets, which also has a beneficial effect on the health of the consumer, in particular on the state of the gastrointestinal tract and other organ systems, for example, it helps to reduce cholesterol in the blood. In addition to beetroot, crushed rutabaga is added to the meat and vegetable boiled roll, which gives the product functional characteristics by compensating for part of the need for calcium and vitamins. The main raw material of the product, pork – the most easily digestible meat after lamb, and pork fat is much less harmful compared to beef for the heart and blood vessels, has high taste and macronutrient qualities. The proposed technology includes injecting raw meat, massaging it, forming rolls with the addition of vegetable components, cooking and cooling. The resulting meat-growing roll with rutabaga and beetroot has the following properties: the taste and smell characteristic of cooked meat product, without the feeling of foreign impurities and ingredients, the color is pale pink. The optimal amount of rutabaga and beetroot in the product recipe allows you to enrich the product with useful properties, but does not worsen the organoleptic characteristics. The developed technology allows you to get a product that meets all the parameters of a healthy diet and is part of an actual and narrow market niche at a competitive cost.*

**Ключевые слова:** мясо-растительный продукт, свинина, свекла, брюква, качество и себестоимость продукта.

**Key words:** meat-and-vegetable product, pork, beetroot, rutabaga, quality and cost of the product.

**Введение.** Цельнокусковые вареные мясные продукты в России – исторически один из обязательных атрибутов праздничного стола. Основное мясное сырье при производстве мясного рулета – мясо свинины. Свинина – самое легкоусвояемое мясо после баранины, а свиной жир значительно менее вреден по сравнению с говяжьим для сердца и сосудов. Для того чтобы разнообразить ассортимент и изменить вкусовой диапазон довольно традиционного продукта, возможно использование растительных компонентов с их ярким вкусом.

Производство продуктов питания подвержено многим факторам. Одним из таковых является мода на здоровое питание. Оно может заключаться не только в корректных макро- и микронутриентных факторах, но и в присутствии или отсутствии в конечном продукте отдельных ингредиентов, оказывающих свое влияние на функционально-технологические качества продукта. Один из таких ингредиентов – нитрит натрия, который является консервантом и фиксатором окраски, при этом данное соединение обладает определенной токсичностью, и отдельные пользователи пытаются исключить из своего рациона продукты, его содержащие [6].

Для обогащения рулета комплексом минеральных веществ и витаминов предлагается использовать растительные ингредиенты, традиционные продукты русской кухни, – брюкву и свеклу.

Свекла – один из тех овощей, которые способны сохранять максимум полезных свойств даже после термической обработки. Целебные свойства свёклы известны с давних времён, изначально корнеплод использовался только как лекарственное средство. Ответ на вопрос, полезна ли вареная свекла, однозначен – нагревание, кипячение и запекание корнеплода не влияют ни на содержание минеральных веществ, ни на количество аминокислот. Отварная или запеченная красная свекла не противопоказана при сахарном диабете и, более того, может понижать уровень глюкозы и повышать чувствительность клеток к инсулину. Корнеплод богат крахмалом, благодаря чему понижает уровень холестерина и оказывает обволакивающее и заживляющее действие на слизистые ЖКТ. Богатое содержание природных антиоксидантов позволяет использовать свёклу для профилактики онкологических заболеваний, витаминов группы В, железа и кобальта – для профилактики и лечения анемии, цинка и фосфора – для профилактики рахита у детей. Природные антисептики, содержащиеся в корнеплоде, позволяют подавлять и даже лечить некоторые инфекционные заболевания, предотвращают развитие желудочной и кишечной патогенной микрофлоры, очищают полость рта, улучшают состояние кожной микрофлоры. Свёкла активно используется в диетах при лечении гипертонии, цинги, сахарного диабета, почечнокаменной болезни. Клетчатка и органические кислоты стимулируют желудочную секрецию и перистальтику кишечника [1, 2, 7].

Брюква – корнеплод, двулетнее растение из семейства капустных, похожа на репу, но несколько крупнее и её мякоть нежно-оранжевого цвета. Брюква содержит высокий процент кальция, благодаря чему является хорошим средством для лечения больных, страдающих остеопорозом. Корнеплоды брюквы считались прекрасным ранозаживляющим, мочегонным, противовоспалительным и противоожоговым средством. Брюква – ценный продукт питания, особенно в зимний и ранневесенний периоды, когда ощущается недостаток витаминов. При регулярном применении приводит работу многих внутренних органов в норму, а также улучшает общее самочувствие и состояние. Ее воздействие заключается в очищении организма. Она может заменить необходимые для этого лекарственные препараты. Содержание большого количества клетчатки в корнеплоде нормализует работу пищеварительной системы и выводит шлаки [3, 8].

Цельнокусковые вареные продукты из свинины – продукты, изготовленные из различных частей свиной туши в виде отрубов или отдельных мышц, кусков мяса, подвергнутых в процессе изготовления посолу с доведением до готовности к употреблению подсушкой,

обжаркой и последующей варкой (или только варкой). К таким продуктам относятся: ветчина, окорока, рулеты мясные, бекон, карбонад, буженина.

Целью данной работы является разработка технологии производства рулета мясного с добавлением брюквы и свеклы. Задачи исследования: обосновать и выбрать ингредиентный состав; разработать оригинальную рецептуру и технологию.

**Материалы и методы.** Работа проводилась на базе кафедры «Технологии пищевых производств Волгоградского государственного технического университета и состояла из следующих этапов: подбор и подготовка сырья, выработка опытных образцов цельнокусковых мясо-растительных рулетов, проведение органолептических и физико-химических исследований для оценки качества полученных продуктов.

Объектами исследований являлись свинина (ГОСТ 31476-2012), свекла столовая свежая (ГОСТ 32285-2013), брюква (ГОСТ 28736-90), а также образцы цельнокусковых мясо-растительных рулетов, выработанные на основе указанных компонентов с использованием соли и сахара.

Оптимизацию рецептуры разрабатываемого продукта проводили с использованием программы Excel, входящей в пакет MS Office 2019.

Производство исследуемых образцов мясо-растительных вареных продуктов проводили в соответствии с действующей нормативной и технической документацией (ГОСТ 31790-2012 «Продукты из свинины вареные. Технические условия»).

Отбор и подготовку проб для лабораторных исследований проводили согласно единой методике в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51447-99 (ИСО 3100-1-91). Определение органолептических показателей осуществляли по требованиям ГОСТ 9959-91; ГОСТ Р 53159-2008; ГОСТ Р 53161-2008. Массовую долю жира определяли по ГОСТ 23042-86; белка – ГОСТ 25011-81; энергетическую ценность – расчетным методом.

Безопасность продукции из-за отсутствия в рецептуре нитрита натрия обеспечивается безукоризненным выполнением технологического процесса и соблюдением сроков годности (ТР ТС 034/2013 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции»).

**Результаты и обсуждение.** В ходе проведенных исследований была разработана технология производства рулета с брюквой и свеклой, включающая следующие этапы: приемка сырья, посол, формирование, тепловая обработка, охлаждение, контроль качества, упаковка, маркировка и реализация. Необходимые подготовительные операции для брюквы и свеклы: промывка, очистка от кожуры, варка свеклы до полуготовности, измельчение. Добавлять растительное сырье необходимо при формировании изделия в рулет.

Основной принцип варки заключается в разрушении грубых волокнистых структур некоторых продуктов, которые плохо размягчаются при других способах термической обработки.

Основными преимуществами представленной технологии являются: использование легкоусваиваемой свинины, сохранение полезных свойств свеклы и брюквы даже после тепловой обработки. В отличие от других мясных рулетов продукт содержит достаточное количество углеводов, а также растительные белки и жиры (ТУ 9213-074-51024574-13 Рулеты мясные бескостные) [5].

Технологическая схема производства вареного рулета «Ростовский» представлена на рисунке 1.

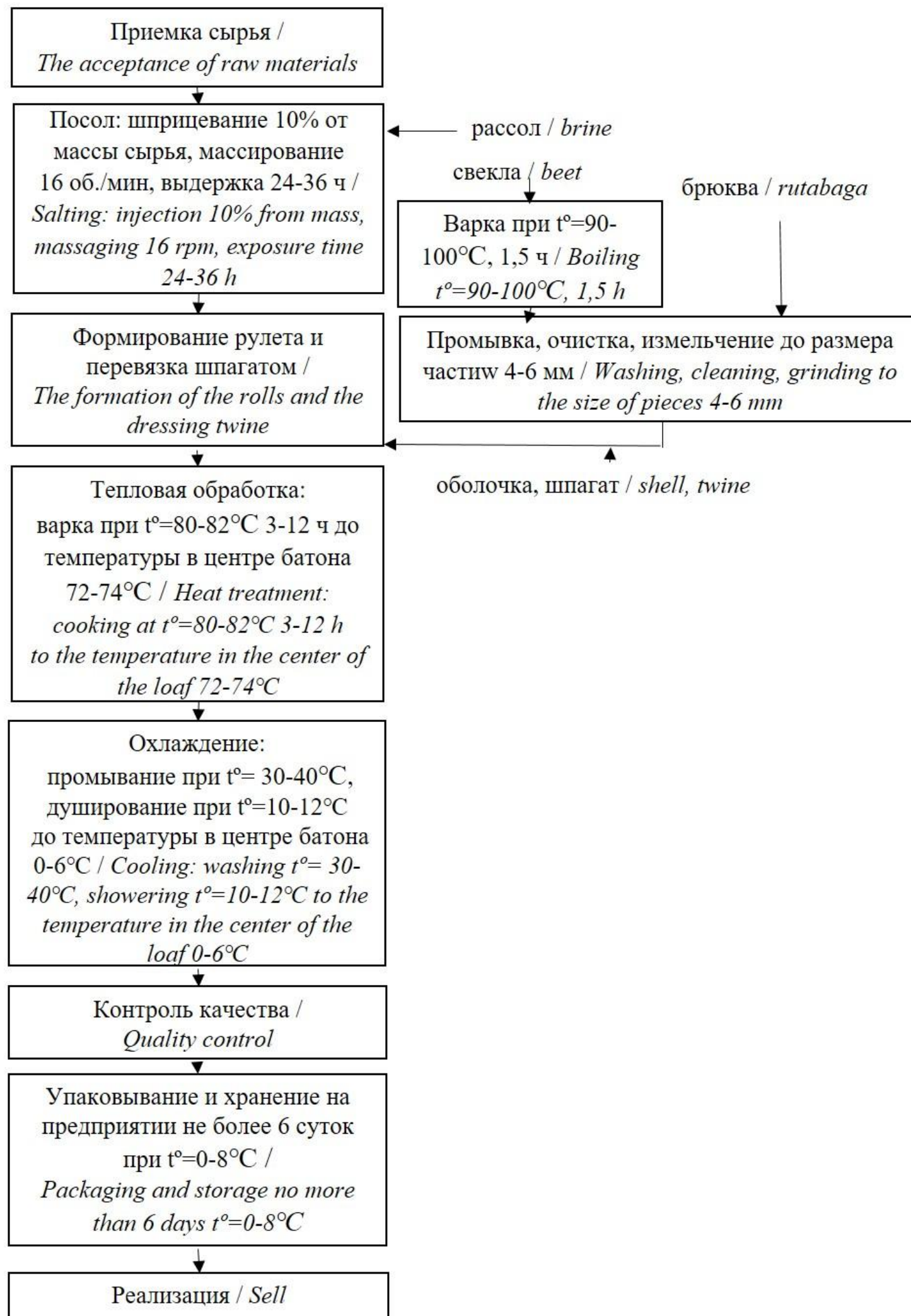


Рисунок 1 – Технологическая схема производства вареного мясного рулета с брюквой и свеклой

Figure 1 – Technological scheme of production of cooked meatloaf with rutabaga and beetroot

Также была разработана рецептура мясного рулета с брюквой и свеклой, представленная в таблице 1.

Таблица 1 – Рецепт продукта

Table 1 – Recipe

Основное сырье <i>Base raw materials</i>			
№	Наименование <i>Raw material</i>	Масса, кг на 100 кг <i>Weight, kg per 100 kg</i>	
1	Лопаточная часть отруба без костей и хрящей (с рулькой или без нее) от свиных полутуш 1-й или 2-й категории в шкуре, без нее или с частично снятой шкурой, а также от соленого бекона (толщина подкожного слоя шпика не более 3 см) <i>Shoulder cut off the bone and cartilage (with or without a knuckle) of pork halves of the 1st or 2nd category in the skin, without or with partially removed skin and salty bacon (thick subcutaneous layer of fat no more than 3 cm)</i>	95,0	
2	Брюква промытая, очищенная, измельченная <i>Rutabaga washed, peeled, crushed</i>	2,0	
3	Свекла промытая, отварная, очищенная, измельченная <i>Beets washed, boiled, peeled, crushed</i>	3,0	
Посолочная смесь <i>Brine mixture</i>			
№	Наименование <i>Name</i>	Масса, г на 100 кг <i>Weight, kg per 100 kg</i>	
1	Соль поваренная пищевая <i>Table salt</i>	1300	
2	Сахар-песок <i>Sugar</i>	150	
3	Вода <i>Water</i>	10000	
Оболочка <i>Shell</i>			
Наименование <i>Name</i>	Калибр, мм <i>Caliber, mm</i>	Фаршеемкость, кг/м <i>Minced capacity, kg / m</i>	Количество, м <i>Quantity, m</i>
Коллагеновая пленка <i>Collagen film</i>	20	2,53	33
Материалы <i>Materials</i>			
Наименование <i>Name</i>	Норма расхода, кг/100 кг <i>Consumption rate, kg / 100 kg</i>		Количество, кг <i>Quantity, kg</i>
Шпагат увязочный из лубяновых волокон <i>Binding twine made of bast fibers</i>	4,0		324,0
Выход продукта, %, не менее <i>Product yield, %, no less than</i>			81

Для производства вареного мясного рулета был выбран следующий способ посола: сырье шприцуют рассолом (плотность – 1,100 г/см<sup>2</sup>, содержание сахара – 1%) в количестве 10% от массы. Затем сырье массируют в массажере при частоте вращения барабана 16 об./мин (вращение – 20-30 мин, отстой – 40-60 мин) с предварительным введением рассола в количестве 5% от массы сырья. Длительность массирования – 24-36 ч.

Предпосол положительно сказывается на выходе готового продукта за счет получения мясом большей влагосвязывающей способности, заметном улучшении потребительских качеств готовой продукции. Также предпосол позволяет заметно улучшить качество некондиционного сырья или использовать менее сортное, чем регламентировано рецептурой (Методические указания для лабораторно-практических занятий по дисциплине «Технология производства мясопродуктов» по специальности 110305 – «Технология производства и перера-

ботки сельскохозяйственной продукции» / А.Н. Негреева, А.Г. Чивилева, Е.Н. Третьякова. – Мичуринск: Издательство Мичуринского государственного аграрного университета, 2009).

В данном случае при производстве опытных образцов рулета был использован способ посола без добавления нитрита натрия, так как используется свекла.

Термическая обработка заключается в варке. Варка рулетов осуществляется при 80-82°C (в момент загрузки температура воды до 95-98°C) в течение 3-12 ч из расчета 50-55 мин на 1 кг массы. Рулет считается готовым, когда температура в его толще достигнет 72-74°C.

Сваренные рулеты промывают водой (температура 30-40°C) и охлаждают под душем (температура воды 10-12°C). Окончательное охлаждение осуществляют в камерах до достижения в толще продукта температуры 0-8°C [4].

На базе лаборатории кафедры ТПП ВолгГТУ была проведена органолептическая оценка готового продукта – мясного рулета с брюквой и свеклой, который должен обладать следующими свойствами: вкус и запах, свойственные вареному мясному продукту, без ощущения посторонних примесей и ингредиентов, цвет нежно-розовый. Оптимальное количество брюквы и свеклы в рецептуре продукта позволяет обогатить продукт полезными свойствами, но не ухудшает органолептические показатели.

Результаты анализа основных показателей готового продукта представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты анализа качества продукта

Table 2 – Results of product quality analysis

Показатель <i>Indicator</i>	Характеристика <i>Characteristic</i>
1	2
Органолептические показатели <i>Organoleptic</i>	
Внешний вид  <i>Appearance</i>	Поверхность рулета чистая, сухая, без выхватов мяса, шпика и шкуры, без бахромок и остатков щетины, края ровно обрезаны. Рулет плотно свернут шкурой, шкурой и шпиком или шпиком наружу, перевязан шпагатом с двух сторон продольно и через каждые 5-8 см поперечно, с петлей для подвешивания или без нее  <i>The surface of the roll is clean, dry, without snatches of meat, fat and skin, without fringes and remnants of bristles, the edges are evenly cut. The roll is tightly rolled with skin, hide and lard or lard out, tied with twine on both sides longitudinally and every 5-8 cm transversely, with or without a loop for hanging</i>
Форма  <i>Form</i>	Цилиндрическая, округленная, суживающаяся к ножке, овальная, прямоугольная или другая  <i>Cylindrical, rounded, tapering to a leg, oval, rectangular, or other</i>
Консистенция  <i>Consistency</i>	Упругая  <i>Resilient</i>
Разрез  <i>Cut</i>	Равномерно окрашенная мышечная ткань розово-красного цвета, цвет жира белый или с розовым оттенком  <i>Evenly colored muscle tissue is pink-red, the color of fat is white or with a pink tinge</i>
Запах и вкус  <i>Taste and smell</i>	Запах ветчинный, вкус солоноватый, приятный, характерный для продукта из свинины, без посторонних привкуса и запаха  <i>The smell of ham, taste salty, pleasant, characteristic of the product from pork, without foreign taste and smell</i>

Физико-химические показатели <i>Physical and chemical indicators</i>	
Массовая доля хлористого натрия (поваренной соли), % <i>Salt, %</i>	1,5
Массовая доля белка, % <i>Protein, %</i>	14,0
Массовая доля жира, % <i>Fat, %</i>	39,0
Массовая доля нитрита натрия, % <i>Sodium nitrite, %</i>	Отсутствует <i>Absent</i>
Остаточная активность кислой фосфатазы <i>Residual activity of acid phosphatase</i>	Отсутствует <i>Absent</i>
Микробиологические показатели <i>Microbiological indicators</i>	
Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов, КОЕ/г, не более <i>Number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms, CFU/g, no more</i>	2,0·10 <sup>3</sup>
Бактерии группы кишечной палочки (колиформы) в 1 г <i>Bacteria of group of intestinal sticks (coliforms) in 1 g</i>	Не обнаружены <i>Not founded</i>
Пищевая ценность, ккал/100 г, не более <i>Nutritional value, kcal/100 g, %, no more than</i>	765 ккал 765 ccal
Сроки годности <i>Terms of use</i>	Срок годности и реализации рулетов мясных бескостных вареных с момента окончания технологического процесса при температуре от 0° до 6°С и относительной влажности воздуха от 70% до 80% – не более 12 суток, в том числе на предприятии-изготовителе – не более 6 суток <i>Shelf life and sale of boneless cooked meat rolls from the moment of completion of the technological process at a temperature from 0° to 6°C and relative humidity from 70% to 80% – no more than 12 days, including at the manufacturer-no more than 6 days</i>

На основе выработки опытных образцов была проведена оценка экономической эффективности производства путем расчета себестоимости продукта (таблица 3).

Таблица 3 – Себестоимость продукта  
*Table 3 – Cost price*

Сырье <i>Raw material</i>	Цена за 1 кг, руб. <i>Price per 1 kg, □</i>	Количество, кг <i>Quantity, kg</i>	Стоимость, руб. <i>Cost, □</i>
Основное сырье <i>Basic raw material</i>			
Свинина (лопаточная часть) <i>Pork</i>	240	95	22800
Свекла <i>Beet</i>	26	3	78
Брюква <i>Rutabaga</i>	70	2	140
ИТОГО <i>TOTAL</i>	336	100	23018



Дополнительное сырье <i>Added raw material</i>			
Соль поваренная пищевая <i>Salt</i>	35	1,3	45,5
Сахар-песок <i>Sugar</i>	40	0,15	6
Вода <i>Water</i>	23,2 (м <sup>3</sup> , руб.) 23,2 (м <sup>3</sup> , □)	10	232
ИТОГО <i>TOTAL</i>	98,2	11,45	283,5
Оболочка, шпагат <i>Shell, twine</i>	180 (м, руб.) 180 (м, □)	33	5940
Выход, % <i>Product yield, %</i>	81		
Себестоимость, руб. за 1 кг <i>Cost price per kg</i>	361		

Себестоимость вареного мясорастительного рулета составляет 361 руб./кг, что на данный момент, с учетом затрат производителя и торговой сети, является средним по рынку.

**Заключение.** Технологический процесс производства мясного рулета с брюквой и свеклой включает в себя все стадии, свойственные производству вареного мясного рулета. Добавляемые растительные ингредиенты, такие как свекла и брюква, повышают содержание в продукте полезных витаминов, минеральных веществ, которые сохраняются при тепловой обработке и длительном хранении. Разработанный продукт обладает сладковатым вкусом, натуральным розовым цветом на разрезе, упругой консистенцией, приятным ароматом, свойственным данному виду продукта. Выход готового изделия составляет 81%, а себестоимость – 361 руб./кг.

Продукт рекомендован широкому кругу потребителей различных возрастных групп, что является неотъемлемым плюсом в реализации продукта.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

*Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.*

#### Библиографический список

1. Костко, И.Г. Столовая свекла – ценное местное сырье для плодоовощной консервной промышленности / И.Г. Костко // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: мат. междунар. науч.-практ. конф. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2016. – С. 295-299.
2. Кургузова, К.С. Столовая свекла – ценный компонент для создания продуктов здорового питания / К.С. Кургузова, Е.Ю. Гораш, Е.В. Великанова // Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции: мат. междунар. науч.-практ. конф. – Краснодар: Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий, 2015. – С. 33-36.
3. Пригарина, О.М. Обоснование применения брюквы с целью придания функциональности пищевым продуктам / О.М. Пригарина, В.В. Румянцева // Инновации и наукоемкие технологии в образовании и экономике: мат. I междунар. науч.-метод. конф. – Уфа: Уфимский филиал Оренбургского государственного университета, 2014. – С. 142-143.
4. Растительные продукты питания как пища человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://havef.com/rastitelnye-produkty-pitaniya/>.

5. Технологический сборник рецептур колбасных изделий и копченостей. Серия «Технологии пищевых производств». – Ростов-на-Дону: Издательский центр «МарТ», 2001. – 864 с.
6. Huang, Ling Production of a safe cured meat with low residual nitrite using nitrite substitutes / Ling Huang, Xiaoqun Zeng, Zhen Sun [et al.] // Meat science. – 2020. – Vol. 162. – <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2019.108027>.
7. Jin, Sang-Keun The Assessment of Red Beet as a Natural Colorant, and Evaluation of Quality Properties of Emulsified Pork Sausage Containing Red Beet Powder during Cold Storage / Sang-Keun Jin, Jung-Seok Choi, Sung-Sil Moon [et al.] // Korean journal for food science of animal resources. – 2014. – Vol. 34. – № 4. – P. 472-481. – doi: 10.5851/kosfa.2014.34.4.472.
8. Kapusta-Duch, J. Effect of cooking on the contents of glucosinolates and their degradation products in selected Brassica vegetables / Joanna Kapusta-Duch, Barbara Kusznierevicz, Teresa Leszczynska [et al.] // Journal of functional foods. – 2016. – Vol. 23. – P. 412-422. – <https://doi.org/10.1016/j.jff.2016.03.006>.

### Reference

1. Kostko, I.G. Stolovaya svekla – cennoe mestnoe syr'e dlya plodoovoshchnoj konservnoj promyshlennosti / I.G. Kostko // Nauchnoe obespechenie razvitiya APK v usloviyah importozameshcheniya: mat. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – SPb.: Sankt-Peterburgskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2016. – S. 295-299.
2. Kurguzova, K.S. Stolovaya svekla – cennyj komponent dlya sozdaniya produktov zdorovogo pitaniya / K.S. Kurguzova, E.Yu. Gorash, E.V. Velikanova // Innovacionnye issledovaniya i razrabotki dlya nauchnogo obespecheniya proizvodstva i hraneniya ekologicheski bezopasnoj sel'skohozyajstvennoj i pishchevoj produkcii: mat. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Krasnodar: Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut tabaka, mahorki i tabachnyh izdelij, 2015. – S. 33-36.
3. Prigarina, O.M. Obosnovanie primeneniya bryukvy s cel'yu pridaniya funkcional'nosti pishchevym produktam / O.M. Prigarina, V.V. Romyanceva // Innovacii i naukoemkie tekhnologii v obrazovanii i ekonomike: mat. I mezhdunar. nauch.-metod. konf. – Ufa: Ufimskij filial Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta, 2014. – S. 142-143.
4. Rastitel'nye produkty pitaniya kak pishcha cheloveka [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://havef.com/rastitelnye-produkty-pitaniya/>.
5. Tekhnologicheskij sbornik receptur kolbasnyh izdelij i kopchenostej. Seriya «Tekhnologii pishchevyh proizvodstv». – Ростов-на-Дону: Izdatel'skij centr «MarТ», 2001. – 864 s.
6. Huang, Ling Production of a safe cured meat with low residual nitrite using nitrite substitutes / Ling Huang, Xiaoqun Zeng, Zhen Sun [et al.] // Meat science. – 2020. – Vol. 162. – <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2019.108027>.
7. Jin, Sang-Keun The Assessment of Red Beet as a Natural Colorant, and Evaluation of Quality Properties of Emulsified Pork Sausage Containing Red Beet Powder during Cold Storage / Sang-Keun Jin, Jung-Seok Choi, Sung-Sil Moon [et al.] // Korean journal for food science of animal resources. – 2014. – Vol. 34. – № 4. – P. 472-481. – doi: 10.5851/kosfa.2014.34.4.472.
8. Kapusta-Duch, J. Effect of cooking on the contents of glucosinolates and their degradation products in selected Brassica vegetables / Joanna Kapusta-Duch, Barbara Kusznierevicz, Teresa Leszczynska [et al.] // Journal of functional foods. – 2016. – Vol. 23. – P. 412-422. – <https://doi.org/10.1016/j.jff.2016.03.006>.

E-mail: [tpp@vstu.ru](mailto:tpp@vstu.ru); [niimmp@mail.ru](mailto:niimmp@mail.ru)

Получено / *Received*: 16-03-2020

Принято после исправлений / *Accepted after corrections*: 25-03-2020