

## ПРИГОТОВЛЕНИЯ МЯСНЫХ БЛЮД С ПОМОЩЬЮ «SOUS VIDE» ТЕХНОЛОГИИ

**В.Ф. Доценко, О.В. Арпуль, Е.М. Усатюк, В.В. Удовицкий**  
*Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина*

**COOKING MEAT DISHES BY «SOUS VIDE» TECHNOLOGY**  
**Victor Dotsenko, Oksana Arpul, Olena Usatiuk, Viacheslav Udovutskyi**  
*National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine*

**Abstract.** The article deals with the results of theoretical and experimental researches on the prospects of using «Sous Vide» technology in the restaurant establishments for the production of semi-finished meat with extended shelf life and cooking meat dishes with improved organoleptic characteristics and high biological value.

**Keywords:** molecular gastronomy, «Sous Vide» technology, heat treatment, vacuuming, meat dishes.

### Введение

Появление молекулярной гастрономии в отечественных заведениях ресторанного хозяйства является очень важным этапом развития этой отрасли, ведь это современный стиль приготовления блюд и напитков, инновационные и изысканные формы подачи, прогрессивные технологии и способы обработки кулинарной продукции. Молекулярная гастрономия интересует и ученых, и специалистов пищевой промышленности с целью расширения ассортимента блюд улучшенной пищевой и биологической ценности [1].

Разновидности технологий мясной продукции увеличиваются в геометрической прогрессии. Одной из таких технологий является популярная не только в нашей стране, но и за ее пределами – «Sous Vide» технология, что в переводе с французского означает «под вакуумом» и предполагает тепловую обработку полуфабрикатов, предварительно герметически упакованных в пакеты из пищевого пластика, при низких температурах. Соблюдение точно установленных температурных режимов положительно влияет на миофибриллярные и саркоплазматические белки мышечной

ткани и на соединительную ткань мяса.

«Sous Vide» технология была апробирована в лучших ресторанах мира еще в 1970 году, но ее детальное изучение учеными началось лишь в 1990-х годах. Сейчас «Sous Vide» технология внедрена в заграничных ресторанах, не только с молекулярной гастрономией, и постепенно происходит ее интеграция в отечественные заведения ресторанного хозяйства [2-5].

Наиболее важные объекты исследований среди пищевых продуктов – это мясные, которые пользуются повышенным спросом у населения разного пола и возрастной категории. Мясо является основным источником животного белка, незаменимых аминокислот, железа и витаминов группы *B* (ниацин, холин, рибофлавин, витаминов *B*<sub>6</sub> и *B*<sub>12</sub>) [6].

Известно, что вакуумирование мясного полуфабриката предупреждает испарение влаги и летучих ароматических веществ, что позволяет получить блюдо сочной консистенции с улучшенными ароматическими свойствами, а также повысить его питательную ценность. Низкотемпературная обработка полуфабриката с последующим замораживанием и размораживанием при температуре не выше 52 °С продлевает срок хранения и предотвращает повторное микробиологическое обсеменение. Вакуумная упаковка повышает



эффективность передачи тепла от воды (или пара) к пищевым ингредиентам, предотвращает переход водорастворимых веществ в среду варки и появление неприятных привкусов, как следствие окисления жирных кислот, а также снижает потери вкусовых и ароматических веществ и увеличивает выход [7-9].

Целью научных исследований было изучение влияния низкотемпературного приготовления ( $56^{\circ}\text{C}$ ) в вакууме в течение 3 ч, по сравнению с классической тепловой обработкой ( $98 \dots 100^{\circ}\text{C}$ ), на мясное сырье.

В работе определены критерии органолептической оценки мясных блюд, продолжительность приготовления и температурные режимы при использовании «Sous Vide» технологии, представлены результаты микробиологических исследований.

### Материалы и методы

«Sous Vide» технология предполагает упаковывание пищевых продуктов в специальный пластиковый пакет, из которого откачивают воздух с помощью вакууматора, и приготовление на водяной бане при температуре не выше  $60^{\circ}\text{C}$ .

Этапы технологии «Sous Vide»:

1. Механическая кулинарная обработка пищевого сырья.

2. Полученный полуфабрикат с минимальным добавлением специй кладут в пакет из пищевого пластика. С помощью вакуумного устройства удаляют воздух и запаивают пакет.

Как разновидность упаковки нами предложено дополнительно использование натурального ананасового сока путем «шпигования» им кусков мяса.

3. Продукт в вакуумной упаковке нагревают в течение заранее установленного времени и при заданной температуре. В специальной водяной бане поддерживается постоянная температура варки, чем ниже заданная температура, тем продолжительнее процесс приготовления. Контроль температуры осуществляют с помощью электронного термометра.

4. Если в течение ближайшего

времени не планируется использование продукта, его подвергают «шоковому» охлаждению в шокфризерах (аппаратах быстрого охлаждения).

5. Дефростацию осуществляют при температуре не выше температуры варки с последующей подготовкой к реализации и реализацией.

Органолептические показатели были исследованы по ДСТУ 4823.1:2007.

Микробиологические показатели, такие как количество мезофильных аэробных и факультативных анаэробных микроорганизмов (МАФAM) определяли по ГОСТ 10444.15, бактерии группы кишечной палочки (БГКП) – ГОСТ 30518, сульфитредуцирующие клостридии – ГОСТ 29185.

### Результаты и обсуждение

Классические технологии приготовления блюд (например, тушение) были разработаны, чтобы сделать жесткие куски мяса более приемлемыми для потребления. Так, длительное приготовление более чем в два раза увеличивает нежность мяса путем перевода коллагена в желатин и снижением между волокнами адгезии. Однако тепловые потери присутствуют при всех традиционных способах кулинарной обработки. В основном, эти последствия настолько привычны, что мы принимаем их как норму, вот почему потери до 30% веса при традиционном приготовлении мяса (варке) считаются вполне приемлемыми, в то время как использование «Sous Vide» технологии позволяет их значительно сократить без биохимических изменений в мягкой мышечной ткани и в физико-химическом составе мяса.

Мясо, приготовленное с использованием традиционного способа тепловой обработки (рис. 1), взято за контрольный образец для исследований.

Установлено, что в процессе варки мясо потеряло значительное количество влаги, консистенция сухая, на вкус – жесткое.



Рис. 1. Мясо, приготовленное с использованием традиционного способа теплового обработки

Современная «Sous Vide» технология предусматривает точный контроль температуры водяной бани. Установлено, что при низких температурах в пределах 56 °С, куски говядины имели нежную консистенцию. Это связано с изменениями в соединительной ткани, снижением миофибриллярной плотности (эластичности) и действием протеолитических ферментов.

Известно, что коллаген начинает растворяться в желатин при температуре выше 50...55 °С [2, 3, 5], а при температуре выше 60...65 °С мышечные волокна сокращаются в продольном направлении, и происходит существенная потеря влаги. Степень сокращения мышечных волокон возрастает с увеличением температурных режимов приготовления блюд.

Мясо, приготовленное по «Sous Vide» технологии (рис. 2), имеет мягкую, нежную, сочную консистенцию, на разрезе мышечных волокон видно межклеточный



Рис. 2. Мясо, приготовленное по «Sous Vide» технологии (под вакуумом) сок. Такой эффект достигается варкой мяса под вакуумом при температуре 56 °С в течение 3 ч.

На рис. 3 представлено мясо,

приготовленное по «Sous Vide» технологии, с последующей обжаркой для придания блюду более привлекательного внешнего вида.



Рис. 3. Мясо, приготовленное по «Sous Vide» технологии, с последующей обжаркой (пример подачи)

К недостаткам можно отнести реакцию Майяра, которая происходит при температуре 154 °С. Для расширения в меню заведений ассортимента блюд оздоровительного и профилактического назначения, как альтернатива обжариванию, предлагается добавления ананасового сока (шпигование кусков мяса) перед упаковкой в пластиковый пакет и вакуумированием. Это позволяет улучшить органолептические показатели.

С учетом результатов экспериментальных исследований и общепринятых требований была разработана собственная модифицированная система критериев органолептической оценки показателей полученных блюд (табл. 1).

Органолептические показатели полученных блюд соответствовали научной задаче по разработке новых блюд и расширению ассортимента меню.

В данном случае ананасовый сок превращает белки коллагеновых волокон в молекулы желатина, они задерживают жидкость и изменяют структуру мяса, придавая ему нежной и сочной консистенции, по сравнению с контролем и мясом, сваренным без добавления ананасового сока.

Известно, что сырая пища часто является средой для миллионов микроорганизмов.



**Таблица 1 – Критерии органолептической оценки мясных блюд с говядины**

| Наименование показателей | Требования к качеству блюда и оформление  |
|--------------------------|---|
| <b>Внешний вид</b>       | небольшие кусочки мяса, однородного цвета, присущего основному продукту;            |
| <b>Запах</b>             | присущий мясу, с легким запахом ананаса (в случае использования ананасового сока);  |
| <b>Цвет</b>              | присущий готовому продукту (сероватро-розовый с легким оттенком коричневого);       |
| <b>Вкус</b>              | присущий мясу, с тонким привкусом ананаса в случае использования ананасового сока); |
| <b>Консистенция</b>      | мягкая, нежная, сочная, при легком нажатии на пищевой продукт выделяется сок        |

Большинство из них перестают жить уже при температуре 50 °С, но есть и такие, которые развиваются и при 52,3 °С и выше.

В «Sous Vide» технологии приготовления при температуре 54,4 °С в течение длительного времени обеспечивает уничтожение вегетативных форм микроорганизмов, присутствующих в сыром мясе.

Как мы знаем, возбудители ботулизма, широко распространены в окружающей среде, в отсутствие кислорода размножаются, выделяя при этом ботулотоксин. Однако такой негативный аспект возникает только в том случае, когда время приготовления по «Sous Vide» технологии более 4 ч [10, 11].

Результаты микробиологических исследований мяса говядины, приготовленного по «Sous Vide» технологии (тепловая обработка при температуре 56 °С в течение 3 ч), представлены в таблице 2.

**Таблица 2 – Микробиологические показатели мяса говядины, приготовленного за «Sous Vide» технологией**

| Наименование показателей  | Требования нормативной документации | Результаты испытаний |                     |                     | Нормативная документация на методы испытаний |
|---|-------------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|--|
|   |                                     | Объекты испытаний    |                     |                     |  |
|   |                                     | Контроль             | Образец 1           | Образец 2           |  |
| Микробиологические показатели свежеприготовленного мяса говядины                                      |                                     |                      |                     |                     |  |
| МАФАМ, КУО в 1,0 г  | 1*10 <sup>4</sup>                   | 1,4*10 <sup>3</sup>  | 4,0*10 <sup>3</sup> | 5,0*10 <sup>2</sup> | ГОСТ 10444.15                                |
| БГКП (колиформы), в 1,0 г   | Не допускается                      | Не обнаружено        | Не обнаружено       | Не обнаружено       | ГОСТ 30518                                   |
| Сульфитредуцирующие клостридии, КОЕ в 1 г, не более   | Не допускается                      | Не обнаружено        | Не обнаружено       | Не обнаружено       | ГОСТ 29185                                   |
| Микробиологические показатели мяса говядины при хранении в течение 1 суток при температуре 5 ... 6 °С |                                     |                      |                     |                     |  |
| МАФАМ, КУО в 1,0г   | 1*10 <sup>4</sup>                   | 3,2*10 <sup>3</sup>  | 5,3*10 <sup>3</sup> | 4,4*10 <sup>2</sup> | ГОСТ 10444.15                                |
| БГКП (колиформы), в 1,0 г   | Не допускается                      | Не обнаружено        | Не обнаружено       | Не обнаружено       | ГОСТ 30518                                   |
| Сульфитредуцирующие клостридии, КОЕ в 1 г, не более   | Не допускается                      | Не обнаружено        | Не обнаружено       | Не обнаружено       | ГОСТ 29185                                   |

**Примечание:** Контроль – мясо, приготовленное с использованием классической тепловой обработки (при температуре 98 ... 100 °С);

Образец 1 – мясо, приготовленное в вакууме при температуре 56 °С в течение 3 ч;

Образец 2 – мясо, приготовленное в вакууме, с ананасовым соком при температуре 56 °С в течение 3 час.

Данные свидетельствуют о том, что мясо, приготовленное в вакууме без добавления ананасового сока, имеет показатели, не превышающие требования нормативной документации, а мясо, сваренное в вакууме с добавлением ананасового сока, имеет значительно лучшие показатели предельно допустимых, даже после 1 суток хранения при температуре 5 ... 6 °С. Наконец, практическая реализация «Sous Vide» технологии в той форме, которая используется в ресторанах и позволяет достичь наилучшего результата, практически неосуществима в домашних условиях. Во-первых, нужен вакууматор, чтобы упаковывать продукты в пластик. Во-вторых, агрегат, который позволит поддерживать постоянную температуру и контролировать ее с точностью до 0,1 °С. Однако, попробовать хотя бы частично воспользоваться теми преимуществами, которые дает «Sous Vide» технология, все же возможно.

### Заклучение

Использование «Sous Vide» технологии для производства мясных полуфабрикатов и приготовления готовых блюд позволит получить следующие преимущества: - улучшить органолептические показатели; - снизить потери в весе (увеличить выход) - предупредить микробиологическое загрязнение, - получить полуфабрикаты длительного срока хранения, - сократить время приготовления блюд из полуфабрикатов; - повысить пищевую и биологическую ценность мясных блюд. Внедрение Sous Vide »технологии в отечественных заведениях ресторанного хозяйства позволит расширить ассортимент блюд, обеспечить высокий уровень организации технологического процесса и снизить производственные потери. А включение в меню блюд оздоровительно-профилактического назначения, полученных низкотемпературной обработкой, будет способствовать расширению контингента потребителей.

### Литература

- [1] Barham Peter. Molecular Gastronomy: A New Emerging Scientific Discipline / Peter Barham, Leif H. Skibsted, Wender L.P. Bredie, Michael Bom Frost, Per Moller, Jens Risbo, Pia Snitkar, and Louise Morch Mortensen // Chem. Rev. – 2010. – № 110. – pp. 2313–2365.
- [2] Baldwin D.E.. Sous vide cooking: A review / D.E. Baldwin // International Journal of Gastronomy and Food Science. – Vol. 1. – 2012. – pp. 15–30.
- [3] Garcia-Segovia P. Effect of cooking method on mechanical properties, color and structure of beef muscle / P. Garcia-Segovia, A. Andres-Bello, and J. Martinez-Monzo // Journal of Food Engineering. – 2007. – Vol. 80. – pp. 813-821.
- [4] Арпуль О.В., В.В. Удовицкий / «Sous Vide» технология як метод оброблення м'ясних продуктів // Програма і матер. другої міжнар. наук.-тех. конф. “Технічні науки: стан, досягнення і перспективи розвитку м'ясної, олієжирової та молочної галузей”, 20–21 березня 2013 р. – К.: НУХТ, 2013р. – С. 45–46.
- [5] Шугурова Т.Б. Техника и технология здорового питания / Т.Б. Шугурова // Мясная индустрия. – 2011. – № 12. – С. 24-26.
- [6] Кайм Г. Технология переработки мяса. Немецкая практика / Г. Кайм; перевод с нем. Г.В. Соловьев, А.А. Куреленко. – СПб.: Профессия, 2006. – 488 с.
- [7] Keller T. Under Pressure: Cooking Sous Vide / T. Keller. – NY: Artisan, 2008. – 295 p.
- [8] Roca J. Sous-Vide Cuisine / J. Roca, S. Brugues. – Barcelona: Montagud Editores, 2005. – 192 p.
- [9] Бреславец Т.В. Розробка напівфабрикатів високого ступеня готовності з використанням вакуумного пакування під час теплового оброблення / Т.В. Бреславець, С.Л. Юрченко, М.Б. Колеснікова // Обладнання та технології харчових виробництв. – 2012. – Вип. 28. – С. 181-187.
- [10] Лузина Н.И. Микробиология мяса и мясных продуктов: учеб. пособие / Н.И. Лузина. – Кемерово: Кемеров. техн. ин-т пищ. пром-сти, 2004. – 75 с.
- [11] Nyati Hilda. An evaluation of the effect of storage and processing temperatures on the microbiological status of sous vide extended shelf-life products / Hilda Nyati // Food Control. – 2000. – Vol. 11. – pp. 471-476.