

С. Бердіғалиұлы, Л.К. Байболова, Ж.С. Набиева, М.И. Берманов
Алматинский технологический университет, г. Алматы

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ SOUS-VIDE НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСА

Аннотация: В статье рассматривается понятие технологий sous-vide. Данная технология является одним из методов молекулярной кухни в пищевой промышленности. Приводятся сведения о литературных и зарубежных исследованиях. Описано применение методов молекулярной технологии в создании новых пищевых продуктов. Рассмотрены особенности и отличия данной технологий от традиционных технологий. Технология sous-vide позволяет осуществлять точный контроль за органолептическими показателями и микробиологической безопасностью, при строгом соблюдении времени и температуры термической обработки и хранения. Приведены результаты микробиологических исследований на влияние качественных показателей и микробиологическую безопасность продуктов, обработанных по данной технологии. По результату исследования рост микроорганизмов ниже на 3-5 раза, за счет этого срок хранения продукта продлевается на 72 часа.

Ключевые слова: технология sous-vide, молекулярная технология, методы молекулярной кухни, низкотемпературная обработка, под вакуумом, срок хранения, микробиологический показатели.

Полноценное и регулярное снабжение организма всеми необходимыми веществами является одним из важнейших факторов и актуальных вопросов для поддержания здоровья, работоспособности и активного долголетия человека. Они должны поступать регулярно, в полном наборе и количествах, соответствующих физиологическим потребностям организма.

Высокая пищевая ценность продуктов обусловлена наличием в них белков, липидов, углеводов, минеральных и других полезных веществ. Они участвуют в формировании вкуса и аромата, и стимулируют секреторную деятельность пищеварительной системы. В производстве от качества сырья в прямой зависимости находится качество готового продукта. В мясо не содержит все микронутриенты, которые должны регулярно поступать в организм человека. Поэтому для создания продуктов с максимально сбалансированным нутриентным составом актуальным является использование новых методов обработки и обогащения сырья и дальнейшее сохранение этого состава при переработке. Один из таких путей это применение новых методов термической обработки, в том числе технологии sous-vide для приготовления мясных продуктов в вакуумированном пакете с термической обработкой в диапазоне 58-70 °C в варочной ванне.

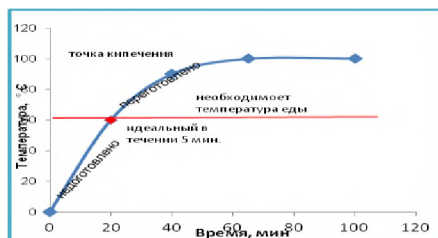
Sous-vide на французском означает «под вакуумом», производство кулинарных полуфабрикатов различной степени готовности в настоящее время стало одним из интенсивно развивающихся направлений в ассортименте продукции предприятий мясной отрасли. Основными проблемами при обработке мясного сырья являются потеря массы, а также снижение биологической и пищевой ценности в процессе термического воздействия. Технология sous-vide, получившая распространение в последнее время, позволяет снизить перечисленные нежелательные последствия [1].

Технология sous-vide – это кулинарный метод длительного приготовления блюд на водяной бане при низкой температуре, контролируемой до долей градуса. Температура воды в зависимости от вида продуктов варьируется от 55 до 70 °C, время – от 1 до 7, а в некоторых случаях – до 48 и более часов. Продукты предварительно упаковываются под вакуумом, отсюда и название метода.

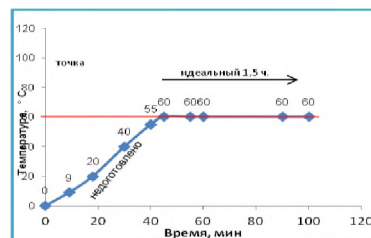
Идея медленного приготовления мяса по технологии, схожей с sous-vide, была предложена в самом конце XVIII столетия физиком-изобретателем Бенджамином Томпсоном. На практике метод был впервые реализован в середине 70-х годов прошлого века двумя французами: шефом мишленовского ресторана «Труагро» Жоржем Пралю и биохимиком Бруно Гуссо. По мнению Хестона Блюментала, одного из наиболее известных шеф-поваров современности, «sous-vide – это единственное выдающееся достижение кулинарной технологии за последние десятилетия». Преимущества sous-vide: обязательный этап приготовления пищи по технологии sous-vide – это герметичное упаковывание продуктов под вакуумом в пакеты из пищевого пластика. В результате удаляется прослойка

воздуха между продуктом и упаковкой, и при погружении в воду, которая обладает высокой теплопроводностью (примерно в 10 раз выше теплопроводности воздуха), температура воды и продукта достаточно быстро выравниваются. В этом и заключается главный секрет sous-vide [2].

Анализ литературных данных показал, что стейк приготовленный методом sous-vide остается идеальным на протяжении более часа, течение 45 минут приготовления стейк не будет изменять свой вкус, время готовности сокращается, вкусовые качества улучшаются [3]. Сравнительный анализ традиционного и sous-vide метода кулинарной обработки приведен на рисунке 1.



а) Традиционный метод приготовления стейка



б) Стейк, приготовленный технологией sous-vide

Рисунок 1 – Сравнительный график анализа методов кулинарной обработки

Результаты показывают следующие преимущества используемой молекулярной технологий sous-vide:

- равномерное распределение температуры внутри всего продукта, как показатель одинаковой степени готовности блюда.
- благодаря низкотемпературной обработке продукты дольше сохраняют свою сочность, аромат, вкус и полезные витамины.
- технология сувид сохраняет в овощах свежую и хрустящую структуру.
- сокращение времени технологической обработки.

Степень готовности будет одинаковой по всей толщине продукта, чего невозможно добиться при традиционном высокотемпературном приготовлении в духовке или на гриле. Многие повара ценят технологию sous-vide за то, что она прощает ошибки в выборе времени приготовления, не позволяет передержать и окончательно испортить блюдо. Время приготовления по технологию sous-vide зависит от трех основных факторов: желаемой конечной температуры внутри продукта, теплопроводящих свойств продукта, размеров продукта. Как только эти параметры определяются, практически идеальная повторяемость результатов гарантирована, и качество готовых блюд в гораздо меньшей степени будет зависеть от опыта и индивидуального мастерства повара [4].

Sous-vide сохраняет естественную влажность и натуральный вид продуктов. Благодаря вакуумной упаковке специи глубже проникают в блюдо, вкус и аромат ярко вырезанно и становятся интенсивнее. Если мясо жесткое, длительное низкотемпературное приготовление сделает его мягче и нежнее за счет гидролиза коллагена соединительной ткани с образованием желатина. Данная технология сохраняет и помогает решить определенные проблемы в общественном питании. [5]

В связи с тем что в Республике Казахстан исследования по применению sous-vide технологий в производстве продукции молекулярной кухни с использованием регионального сырья не проводится вопрос остается актуальным.

Для получения качественной и безопасной продукции немаловажное значение имеет безопасность сырья. Качество и безопасность готового продукта, а именно количественный и качественный состав микроорганизмов зависит в основном от соблюдения режимов технологической обработки. Поэтому важно в процессе технологической обработки получать продукцию чистую с микробиологической стороны.

Цель работы – исследование влияния технологической обработки методом sous-vide на микробиологическую безопасность мяса говядины.

Объекты и методы исследования.

Объектами исследования в данной работе являлись: мясо как сырье – говядина (ГОСТ 33818-2016 «Мясо. Говядина высококачественная. Технические условия»), мясные

продукты приготовленные по технологии sous-vide и традиционными методами: жарка, варка.

Микробиологические исследования проводились по стандартному методу – ГОСТ 10444.15-94. Метод определения основан на высеве продукта и (или) разведений навески продукта в жидкую питательную среду, инкубировании посевов, учете видимых признаков роста микроорганизмов, пересеве, при необходимости, культуральной жидкости на агаризованные питательные среды для подтверждения роста микроорганизмов, подсчете их количества с помощью таблицы НВЧ. По нормативным документам количество микроорганизмов не должно превышать $1 \cdot 10^3$ [6].

Результаты и их обсуждения.

Краткая технология опытной продукции: «Стейк из говядины по технологий sous-vide».

Для приготовления пищевых продуктов из мясного сырья по технологии sous-vide, использовался прибор Strba SV 2 (рис. 2).



Рисунок 2 – Прибор для приготовления продуктов методом sous-vide Strba SV 2

Для подготовки экспериментальных образцов применяют: мясо говядины, чеснок, соль, перец, сливочное масло. Подготовка сырья к обработке sous-vide технологии – делается следующим образом: мясо говядины делят кусками размером 70×120 г, далее куски мяса натираются смесью из чеснока (3%) и соли (2%), перца (2%). Обработанные куски мяса упаковывают в вакуумные пакеты для продуктов питания. Пакеты изготавливаются из HDPE (полиэтилена высокой плотности), по толщину 85-105 микрон. Данный материал является безопасными и устойчивыми к агрессивным средам. HDPE выдерживает температурный в приделе диапазона от -80 до $+110$ градусов. Во внутрь пакета ложится по расчету 2 г сливочного масла, откачивается воздух с помощью вакуумматора. Варим в емкости с водой при температуре 65°C на 90 минут.

Для изучения влияния технологии sous-vide на микробиологическую безопасность разработанных продуктов были проведены сравнительные лабораторные исследования. Были подготовлены мясные продукты по технологии sous-vide в количества 8 шт, по традиционной технологии варка 1 шт, жарка 1шт. (рис. 3.)



Рисунок 3 – Процесс подготовки образцов

Представлены результаты исследований КМАФАнМ по ГОСТ 10444.15-94 микробиологические показатели мясного сырья и мясного продукта.

Для изучения влияния технологической обработки на сроки хранения продуктов образцы хранили в течении 72 ч. (рис. 4).

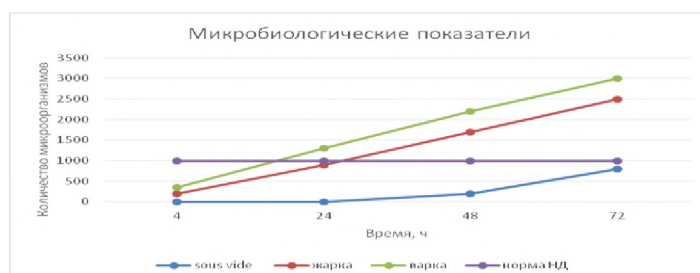


Рисунок 4 – Динамика изменения количества КМАФАнМ

Из графика видно, что при варке продукт можно хранить до 10-12 ч, так как после показатель КМАФАнМ превышает допустимой нормы. При жарке до 24 ч. При применении новой технологии sous-vide срок хранения удлинится в 3-5 раз. Продукты в вакуумном пакете хранятся дольше до 5 раз, чем без него. После откачки воздуха из пакета, окислительные процессы замедляются, бактерии и микробы перестают размножаться и портить еду. Упакованные в вакуум продукты не высыхают и не плесневеют, долго остаются свежими и сохраняют цвет, аромат, витамины и минералы.

Выводы.

Отличия технологий sous-vide в том что можно делать точный контроль температуры, лучший контроль содержания патогенных микроорганизмов до безопасного уровня при более низких температурах по сравнению традиционными методами приготовления пищи. Вакуумная упаковка улучшает тепловой поток, тем самым продлевает срок хранения продуктов, устраняя риск повторного загрязнения, уменьшает потери питательных веществ в кулинарной среде. Экспериментально доказано, что при использовании технологии sous-vide, срок безопасного хранения мясного стейка повышается в 3-5 раз. по сравнению традиционных технологий, т.е. до 72 ч.

Литература

1. Родионова Н.С., Попов Е.С., Sous-vide обработка мелкокусковых полуфабрикатов из мяса говядины: режимы и показатели качества, Журнал: Пищевая промышленность, № 10, 2015г, С. 32-34.
2. https://dvstaff.ru/vladivostok/blog/news/tehnologiya_sous_vide-105.html
3. Baldwin D. E. Sous vide cooking: A review //International Journal of Gastronomy and Food Science, 2012. – Vol. 1. – №1. – P. 15-30. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2011.11.002>.
4. http://gemlux.ru/commercial/about-gemlux-commercial/articles/su_vid_kulinarnaya_revolyutsiya_nashego_vremeni/
5. <https://chefs-shop.com/tehnologiya-sous-vide-v-chem-preimucshestva-gotovki-v-vakuume>
6. ГОСТ 10444.15-94 – Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов.

SOUS-VIDE ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ ЕТТИҢ МИКРОБИОЛОГИЯЛЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРІНЕ ӘСЕРІ

С. Бердіғалиұлы, Л.К. Байболова, Ж.С. Набиева, М.И. Берманов

Бұл мақалада sous-vide технологиясы туралы ұғым талқыланады. Бұл технология тамақ өнеркәсібіндегі молекулалық тағамдардың әдістерінің бірі болып табылады. Әдеби және шетелдік ғылыми зерттеулері туралы ақпарат көрсетілгені. Жаңа тамақ өнімдерін жасауда молекулалық технология әдістерін қолдану сипатталған. Бұл технологияның дәстүрлі технологиялардан ерекшеліктері мен айырмашылықтары қарастырылады. Sous-vide технологиясы термиялық өңдеу мен сақтау уақыты мен температурасын қатаң сақтай отырып, органолептикалық көрсеткіштер мен микробиологиялық қауіпсіздікті дәл бақылауға мүмкіндік береді. Осы технологияны қолдана отырып өңделген өнімнің сапа көрсеткіштері мен микробиологиялық қауіпсіздігінің әсері туралы микробиологиялық зерттеулердің нәтижелері келтірілген. Зерттеу нәтижелері бойынша микроорганизмдердің өсуі 3-5 есе төмен, соған байланысты дайын өнімнің сақтау мерзімі 72 сағатқа ұзарады.

Түйін сөздер: *sous-vide технологиясы, молекулалық технология, молекулалық асхана әдістері, төмен температурада өңдеу, вакуум жағдайында, сақтау мерзімі, микробиологиялық көрсеткіштер.*

INFLUENCE OF SOUS-VIDE TECHNOLOGY ON MICROBIOLOGICAL PARAMETERS OF MEAT

S. Berdigaliuly, L. Baibolova, Zh. Nabieva, M. Bermanov

The article discusses the concept of sous-vide technologies. This technology is one of the methods of molecular cuisine in the food industry. Provides information on literary and foreign research. The application of methods of molecular technology in the creation of new food products is described. The features and differences of this technology from traditional technologies are considered. The sous-vide technology allows for precise control over organoleptic indicators and microbiological safety, with strict adherence to the time and temperature of heat treatment and storage. The results of microbiological studies on the influence of quality indicators and microbiological safety of products processed using this technology are presented. According to the results of the study, the growth of microorganisms is 3-5 times lower, due to this, the shelf life of the product is extended by 72 hours.

Key fame: *sous-vide technology, molecular technology, molecular cuisine methods, low temperature processing, under vacuum, shelf life, microbiological indicators.*