

DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2019-9-73-49>

УДК 664.8.037.5:637.521.47

Юрченко С.Л., Колеснікова М.Б.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ОБРОБКИ КУРЯЧОГО ФІЛЕ ЗА ТЕХНОЛОГІЇ SOUS VIDE

Анотація. Зазначено, що в закладах ресторанного господарства (ЗРГ) активно впроваджуються інноваційні технології обробки сировини, однією з яких є Sous Vide технологія, яка дозволяє оптимізувати технологічні процеси виробництва харчової продукції. Досліджено вплив процесу маринування на властивості курячого філе, обробленого за технології Sous Vide, з метою надання йому нових споживчих характеристик. Встановлено доцільність використання в процесі маринування курячого філе вакуумного маринатора, який сприяє зменшенню величини теплових втрат залежно від часу маринування. Обґрунтовано раціональні параметри теплової обробки курячого філе за технології Sous Vide з метою його реалізації в закладах ресторанного господарства різних форматів. Отримані дані покладено до основи розробки рецептурного складу та технологічного процесу виробництва других страв з м'яса птиці за технологією Sous Vide.

Ключові слова: Sous Vide технологія, вакуумна обробка, куряче філе, маринад, маринатор, втрати.

Iurchenko Svitlana, Kolesnikova Marina

Kharkiv State University of Food Technology and Trade

SUBSTANTIATION OF PROCESSING PARAMETERS CHICKEN FILLET SOUS VIDE TECHNOLOGY

Summary. It is noted that a significant role in the production of food belongs to restaurants that are in a state of intensive development and use progressive equipment. They are actively introducing innovative raw material processing technologies, one of which is Sous Vide technology, which allows for optimization of food production processes. The processing of poultry semi-finished products with the use of this technology prevents evaporation of moisture and volatile aromatic substances, which allows to obtain a food juicy consistency with improved consumer characteristics, as well as to increase nutritional value and prolong the shelf life, avoiding the risk of re-contamination in the process of contamination. The influence of the marinating process on the properties of chicken fillet processed with Sous Vide technology was investigated in order to give it new consumer characteristics. The amount of chicken fillet loss by Sous Vide technology under different temperature regimes and pre-marinating was determined. The obtained data indicate that with increasing processing temperature of the semi-finished product, the heat losses increase. The expediency of use in the process of marinating chicken fillet in vacuum marinator, which helps to reduce the amount of heat losses depending on the time of marinating, organoleptic evaluation of chicken fillet using Sous Vide technology. It is noted that the best indicator is characterized by chicken fillet with the following processing parameters: temperature – 70°C, duration of marinating in the marinator – 9 min and duration of heat treatment 40 min. Experimental studies have substantiated the rational parameters of heat treatment of chicken fillet using Sous Vide technology with the purpose of its implementation in restaurants of different formats. The obtained data is the basis for the development of the recipe composition and technological process of production of second dishes of poultry meat using the technology Sous Vide, which will allow to obtain dishes with new consumer characteristics and to obtain products that meet the requirements of the present.

Keywords: Sous Vide technology, vacuum processing, chicken fillet, mari-nade, marinator, losses.

Постановка проблеми. Головним завданням державної політики в галузі забезпечення населення України якісною продукцією є покращення харчового статусу населення, який суттєво впливає на всі види діяльності виробничої сфери та торгівлі. Це виявляється, перш за все, у вимогах до харчової продукції, показники якої повинні відповідати українським та європейським стандартам, а технології виробництва – бути інвестиційно привабливими та конкурентоспроможними.

Значна роль у виробництві харчової продукції належить закладам ресторанного господарства. На даний час ЗРГ знаходяться в стані інтенсивного розвитку; вони широко використовують технологічні інновації, застосовують прогресивне обладнання з метою оптимізації технологічних процесів, розширення асортименту, збільшення випуску напівфабрикатів різного ступеня готовності та кулінарної продукції з покращеними споживчими характеристиками.

Слід зауважити, що тепла обробка сировини як рослинного, так і тваринного походження супроводжується суттєвими змінами органолептичних показників, харчової та біологічної цінності, а також технологічними втратами маси. У зв'язку з цим, пріоритетним завданням розвитку харчових виробництв та ЗРГ є зведення до мінімуму вищезазначених недоліків за рахунок вдосконалення технологій з одночасним покращенням показників якості та безпечності.

Перспективним напрямом вирішення даних проблем є обробка сировини за знижених сприятливих температурних режимів з попередньою вакуумною упаковкою в полімерну термостійку плівку, відома як Sous Vide технологія, що дозволяє отримати харчову продукцію з високою харчовою цінністю та пролонгованим терміном зберігання при збереженні маси [1; 2]. Однак, наукові аспекти застосування даної технології ще недостатньо вивчені, тому обґрунтування та розробка страв з птиці за технологією Sous Vide є ак-

туальною. Це дозволить одержати страви з новими споживчими характеристиками та отримати продукцію, яка відповідає сучасним вимогам.

Аналіз останніх досліджень і публікацій свідчить, що в даному напрямі проводяться наукові дослідження, які спрямовані на широке впровадження сучасних і популярних методів приготування їжі (вакуумне маринування CookVak, Sous Vide, Stefan-гриль, термоміксинг, PасoJetting та ін.) в ЗРГ. Вирішення різних аспектів, пов'язаних із застосуванням технології Sous Vide в ЗРГ, знайшли своє відображення у роботах таких вчених, як Арпуль О.В., Дишкантьок О.В., Ряшко В.М. та ін.

Відомо, що Sous Vide технологію було апробовано в кращих ресторанах світу ще в 1970 році, однак її детальне дослідження науковцями розпочалося лише в 1990-х роках. Нині Sous Vide технологію впроваджено у закордонних ресторанах не лише з молекулярною гастрономією, але активно відбувається її інтеграція у вітчизняні заклади ресторанного господарства.

Аналіз літературних джерел та вивчення вітчизняного і закордонного практичного досвіду з виробництва напівфабрикатів, способів пакування, приготування та зберігання готової продукції показав, що сучасний стан розвитку технологічного забезпечення закладів ресторанного господарства створив передумови для розробки нових, ресурсозберігаючих технологій переробки традиційної сировини, однією з яких є технологія Sous Vide [1].

Так, авторами [3] здійснено дослідження з вивчення впливу імбирного соку, яким шприцювали куряче філе, одержане за технологією «Sous Vide». Результати дослідження дали можливість визначити оптимальні параметри технологічного процесу та отримати кінцевий продукт з покращеними органолептичними показниками, збільшеною харчовою цінністю та зменшити втрати напівфабрикату під час теплової обробки.

Огляд літератури щодо сучасних тенденцій виробництва харчової продукції, які використовуються в ЗРГ свідчить, що на даний час існують

різні способи теплової обробки сировини, використання яких дозволяє отримати кулінарну продукцію високої якості. Застосування інноваційних технологій ефективно для закладів ресторанного господарства так як спрямовано, перш за все, на зниження витрат виробництва. Таким чином, впровадження інноваційних технологій в ресторанний бізнес актуальне і затребуване та дозволяє оптимізувати технологічні процеси виробництва харчової продукції. Тому актуальним питанням є подальше дослідження впливу технології Sous Vide на властивості м'ясної сировини.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. ЗРГ з метою залучення споживачів використовують у своїй діяльності різні способи впливу на сировину, одним із яких є процес маринування, який сприяє зменшенню часу теплової обробки та змінює споживчі характеристики страв. Саме тому є необхідність у більш детальному вивченні процесу теплової обробки курячого філе, підданого маринуванню, та встановленні його оптимальних параметрів.

Мета статті. Метою роботи є обґрунтування параметрів обробки попередньо маринованого курячого філе, приготованого за технологією Sous Vide, та визначення впливу маринаду на споживчі характеристики кінцевої продукції.

Виклад основного матеріалу. Технологічні властивості м'яса птиці визначаються хімічним складом та морфологічною будовою, взаємозв'язком цих речовин в окремих структурних компонентах продуктів (клітках, тканинах) і виявляються за їх технологічної обробки під впливом різних чинників (рис. 1).

Істотний вплив на зміни технологічних властивостей м'яса птиці в технологічному потоці належить морфологічній будові. Харчова цінність різних частин тушки птиці неоднакова. Кращі частини – грудні та стегові, в яких міститься основна частина великих грудних і ножних м'язів і відповідно менше кісток (табл. 1).

Залежно від морфологічної будови та хімічного складу (табл. 2) частин тушок передбачається їх технологічне використання. А саме, через великий вміст м'язової тканини

в грудних і стегових частинах тушок птиці їх найчастіше використовують для приготування других, холодних страв та закусок.

Технологічні властивості білків м'яса також тісно пов'язані з їх хімічним і амінокислотним складом, структурою і фізико-хімічними властивостями, які визначають взаємодію «білок – білок» (гелеутворення); «білок – вода» (набрякання, вологозв'язуюча та вологотримуюча здатності, розчинність); «білок – ліпіди» (жиропоглинальна і жиротримуюча здатності), а також поверхнево-активні властивості (утворення емульсій).

Аналіз літературних даних [5; 6] свідчить, що з метою

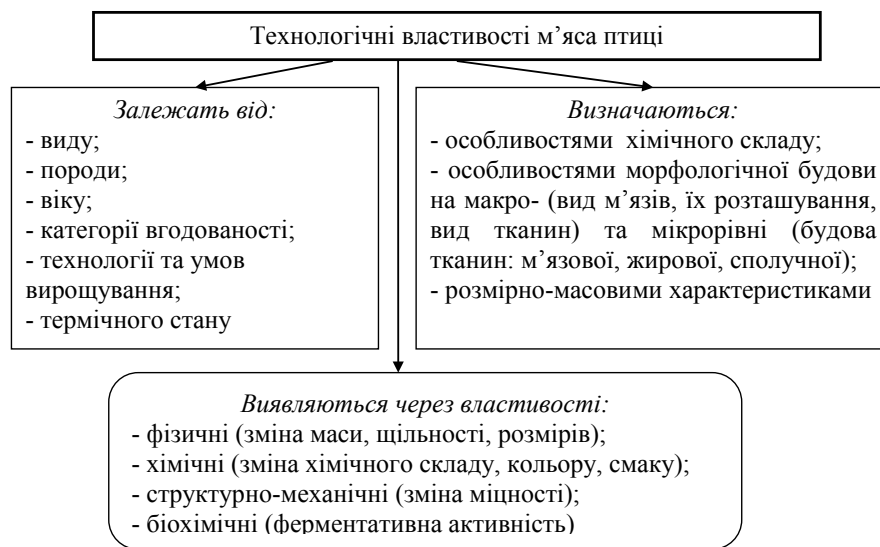


Рис. 1. Модель формування технологічних властивостей м'яса птиці

Джерело: розроблено авторами

Таблиця 1

Морфологічний склад окремих частин тушки птиці

Частина тушки	Вміст, %		
	м'язової тканини	шкіри	кісток
Грудна (з кілем)	65,6	19,1	13,6
Стегнова	54,3	17,9	26,0
Спинно-лопаткова	35,6	20,6	43,8
Крила (відрізані по плечовому суглобу)	34,8	19,0	42,1

Джерело: [4]

Таблиця 2

Загальний хімічний склад різних м'язів птиці

Вид птиці	Вид м'язів	Вміст, %			
		води	білка	жиру	золи
Бройлери	Грудні	74...76	21...23	1...3	1,0...1,1
	Ножні	75...76	19...21	3...6	1,0...1,1
Кури	Грудні	73,0	24,9	1,4	1,1
	Ножні	74,5	21,6	3,4	1,0

Джерело: [4]

покращення технологічних властивостей м'ясної сировини та набуття нею нових органолептичних характеристик, в ЗРГ широко використовують процес маринування, на ефективність якого впливають наступні фактори (рис. 2).

Ефект, що досягається в процесі маринування полягає в:

- зменшенні часу теплової обробки;
- збільшенні виходу готової страви (зменшенні втрат за теплової обробки);
- отриманні нових споживчих характеристик;
- розширенні асортименту зазначеної групи продукції.

Також позитивним моментом при використанні маринадів є можливість застосування в їх складі різних інгредієнтів, які можна постійно варіювати з урахуванням тенденцій, що виникають і змінюються під впливом ринкових умов.

Слід зазначити, що маринади поділяють за:

- призначенням (для маринування м'яса, птиці, риби чи овочів);
- місцем виробництва (промислові та власні, які виготовлено безпосередньо у ЗРГ);
- особливостями рецептурного складу та технологічного процесу виробництва (масляні, емульсійні);
- консистенцією (рідкі та сухі);
- температурою використання (холодні, прогріті).

У межах даної роботи досліджено сукупність впливу маринування (маринад «Сливовий» для курки ТМ «Торчин» (за ТУ У 15.8-20134889-006:2012)) та низькотемпературної теплової обробки Sous Vide з метою надання курячому філе певних споживчих характеристик.

Відомо, що тривалість маринування здійснює суттєвий вплив на якість готової продукції, що обумовлено вмістом в м'ясній сировині сполучної тканини, особливостями її будови та концентрації в маринаді кислот. Під впливом кислот відбувається зміщення рН у той чи

Характеристика м'ясної сировини:

- вік та стать тварин
- порода тварин
- угодованість тварин
- умови вирощування
- хімічний склад сировини
- частина туші



Властивості базових компонентів маринадів:

- тривалість маринування
- температура маринаду
- рецептурний склад маринаду

Рис. 2. Фактори, що впливають на процес маринування

Джерело: розроблено авторами

інший бік від ізоелектричної точки білка, що приводить до збільшення показника розчинності білків м'язового волокна та підвищенню вологозв'язуючої здатності (ВЗЗ) У зв'язку з цим в процесі маринування слід враховувати ВЗЗ м'ясної сировини, так як від даного показника залежить тривалість витримки її у маринаді.

Літературні дані свідчать, що куряче філе характеризується незначним вмістом сполучної тканини, а тому процес маринування потрібен бути нетривалим у часі. З урахування вищезазначеного тривалість процесу маринування складала 30 хв. Зовнішній вигляд курячого філе, підданого вакуумній обробці представлено на рис. 3.

Аналіз літературних джерел показав [1; 2; 7], що температурна обробка м'ясної сировини за технології Sous Vide може коливатися від 54,4°C до 80°C. Такий температурний діапазон обумовлено показниками безпеки готових страв. Величину втрат за обраних температурних режимів надано на рис. 4.

Отримані результати свідчать, що з підвищенням температури обробки значення теплових втрат збільшуються. Так, втрати не маринованого філе за температури 60°C становлять 8,6%, а за температури 80°C вже 13,2%, що на 4,6% більше за початкову температуру обробки. Прямопропорційна залежність втрат з підвищенням температури теплової обробки характерна і для не маринованого філе. Встановлено, що величини



Рис. 3. Зовнішній вигляд курячого філе, підданого вакуумній обробці:
а – не мариноване, б – мариноване

Джерело: розроблено авторами

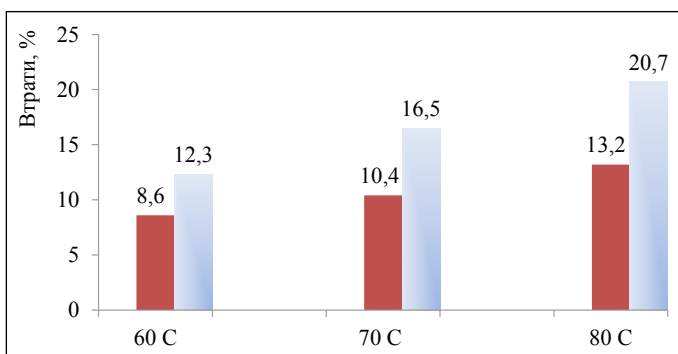


Рис. 4. Величина втрат курячого філе за технології Sous Vide, %:
■ – не мариноване, ■ – мариноване

Джерело: розроблено авторами

на втрат знаходиться в діапазоні 12,3...20,7%, максимальна величина втрат спостерігається за температури 80°C.

Отримані результати обумовлені денатураційними процесами, які відбуваються з білками за теплової обробки. В даному випадку на швидкість протікання процесів та величину втрат здійснюють вплив такі фактори, як температура (60...80°C), тривалість теплової обробки (50...30 хв) та попередня обробка сировини (маринування).

Кожний вид впливу супроводжується порушенням зв'язків, що приводять до зміни просторової структури білкової молекули. Тепловий фактор впливу на стан білків супроводжує розрив слабких внутрішньо молекулярних зв'язків (водневих, солеподібних тощо) і посилює реактивність функціональних груп, що входять до складу молекули білка. В результаті змінюється просторова конфігурація поліпептидних ланцюгів, відбувається розрив внутрішньо молекулярних зв'язків (водневих, дисульфідних, сольових), пептидні ланцюги частково розгортаються, у результаті чого функціональні групи стають активнішими або доступними для впливу різних факторів.

У результаті денатураційних процесів зменшується гідрофільність білків, утрачається їх стійкість (розчинність) і відбувається агрегація. Швидкість і ступінь теплової денатурації білків залежать від температури та тривалості нагрівання, вологості середовища [7].

Також слід зазначити, що у межах температур 40...60°C м'язові волокна скорочуються поперечно, що призводить до збільшення розриву між волокнами. За температури вище 65°C м'язові волокна скорочуються у поздовжньому напрямі й спричиняють істотні втрати вологи. Ступінь цього скорочення зростає із збільшенням температурних режимів теплової обробки [3].

Результати бальної оцінки курячого філе за технології Sous Vide свідчать, що найвищі бали отримали куряче філе не мариноване та мариноване за температури обробки 70°C та тривалістю 40 хв. За вказаних параметрів куряче філе характеризувалося приємним ароматом, достатньо вираженим смаком та консистенцією, соковитістю.

Як вже було зазначено вище, існує багато напрямів інноваційних техно-логій обробки сировини, які обумовлені, як виробничими так і організаційно-технологічними факторами. Одним із таких є використання нових видів обладнання, яке дозволяє інтенсифікувати технологічний процес виробництва, зменшити втрати та отримати готову продукцію зі зміненими споживчими характеристиками. У зв'язку з цим було використано вакуумний маринатор Astor 9 min. Куряче філе піддавали маринуванню в маринаторі (рис. 5), потім вакуумували та піддавали теплової обробці за визначених параметрів: температура – 70°C, тривалість обробки – 40 хв. Тривалість маринування складала 9 та 30 хв.

Отримані дані з визначення величини втрат за теплової обробки при застосуванні даного способу свідчать, що відсоток втрат при використанні маринатора складає 12,5 та 15,9%, в той час як без маринатора становлять 16,5%. Таким чином можна констатувати, що попередня обробка філе птиці шляхом обробки її в маринаторі сприяє зменшенню величини втрат на 4,0 та 0,9% залежно від часу маринування. Профілі органолептичної оцінки курячого філе за технології Sous Vide при обробці в маринаторі представлено на рис. 6.

Проведені дослідження дозволили визначити раціональні параметри обробки курячого філе за технології Sous Vide з метою його реалізації в закладах ресторанного господарства, що сприятиме підвищенню харчової цінності, зменшенню



Рис. 5. Обробка курячого філе в маринаторі

Джерело: розроблено авторами

втрата та отриманню кінцевої продукції з новими споживчими характеристиками.

Висновки і пропозиції. Досліджено вплив процесу маринування на куряче філе, отримане за технології Sous Vide, з метою надання йому нових споживчих характеристик. Визначено величину втрат курячого філе за технологією Sous Vide за різних температурних режимів та попереднього маринування. Доведено, що попередня обробка філе птиці в маринаторі сприяє змен-

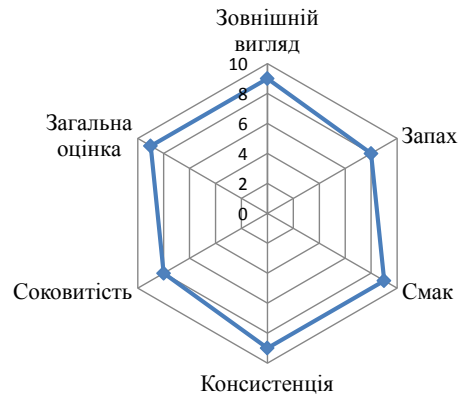


Рис. 6. Органолептичні профілі курячого філе за технології Sous Vide, обробленого в маринаторі

Джерело: розроблено авторами

шенню величини теплових втрат залежно від часу маринування.

Визначено спосіб та обґрунтовано раціональні параметри теплової обробки курячого філе за технології Sous Vide з метою його реалізації в закладах ресторанного господарства: температура обробки – 70°C, тривалість теплової обробки – 40 хв, тривалість маринування в маринаторі – 9...30 хв.

Список літератури:

1. Аркуль О.В., Усатюк О.М., Удовицький В.В. Перспективи впровадження «Sous Vide» технології у закладах ресторанного господарства. *Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій*. 2013. Вип. 44. Т. 1. С. 341–345.
2. Ряшко Г.М. Технология низкотемпературного приготовления продуктов питания на предприятиях ресторанного хозяйства. *Харчова наука і технологія*. 2013. № 1(22). С. 77–80.
3. Аркуль О., Слободян О., Макаров М., Матіяшук О. Приготування курячого філе, шприцьованого імбирним соком. *Продовольча індустрія АПК*. 2016. № 4. С. 33–37.
4. Винникова Л.Г. Технология мясных продуктов. Теоретические основы и практические рекомендации. Київ : Освіта України, 2017. 364 с.
5. Павлюченко О.С. Інноваційні технології в ресторанному господарстві [Електронний ресурс] : конспект лекцій для студ. спец. 7.14010101 «Готельна і ресторанна справа» денної форми навчання / Націон. ун-т харч. технол. Електрон. текст. дані. Київ, 2014. 1 електрон. опт. диск (CD-R).
6. Пивоваров П.П., Горальчук А.Б., Пивоваров Є.П., Трошій Т.В., Рябець О.Ю., Гринченко Н.Г. Теоретичні основи харчових технологій : навч. посібник. Харків : ХДУХТ, 2010. 363 с.
7. Аркуль О.В., Удовицький В.В. Сучасний метод кулінарного оброблення харчових продуктів. *Достигнення науки за последние годы. Новые разработки* : праці наук. конф. (Варшава, 28-30 грудня 2012 р.). Варшава, 2012. С. 45–47.

References:

1. Arpul, O.V., Usatiuk, O.M., & Udovytskyi, V.V. (2013). Perspektyvy vprovadzhenia «Sous Vide» tekhnologii u zakladakh restorannoho hospodarstva [Prospects for the introduction of “Sous Vide” technology in restaurants]. *Scientific works of the Odessa National Academy of Food Technologies*, vol. 44, no. 1, pp. 341–345. (in Ukrainian)
2. Ryashko, G.M. (2013). Tekhnologiya nizkotemperaturnogo prigotovleniya produktov pitaniya na predpriyatiyakh restorannogo khozyaystva [Technology of low-temperature cooking of foodstuffs at the enterprises of restaurant industry]. *Food Science and Technology*, no. 1(22), pp. 77–80. (in Russian)
3. Arpul, O., Slobodian, O., Makarov, M., & Matyashchuk, O. (2016). Pryhotuvannia kuriachoho file, shprytsovanoho imbyrnyim sokom [Preparation of chicken fillet injected with ginger juice]. *Food industry AIC*, no. 4, pp. 33–37. (in Ukrainian)
4. Vinnikova, L.G. (2017). *Tekhnologiya myasnyh produktov. Teoreticheskie osnovy i prakticheskie rekomendacii* [Technology of meat products. Theoretical foundations and practical recommendations]. Kiev : Education of Ukraine. (in Ukrainian)
5. Pavliuchenko, O.S. (2014). *Innovatsiini tekhnologii v restorannomu hospodarstvi* [Innovative technologies in the restaurant industry]. Kiev. (in Ukrainian)
6. Pyvovarov, P.P., Horalchuk, A.B., Pyvovarov, Ye.P., Troshchyi, T.V., Riabets, O.Iu., & Hrynchenko, N.H. (2010). *Teoretichni osnovy kharchovykh tekhnologii* [Theoretical foundations of food technology]. Kharkiv. (in Ukrainian)
7. Arpul, O.V., & Udovytskyi, V.V. (2012). Suchasnyi metod kulinarneho obrobliannia kharchovykh produktiv [Modern method of culinary processing of food products]. *Advances in science in recent years. New developments* (Poland, Warsaw).