

УДК 338.432

**Назаренко Інна Валеріївна**

*кандидат сільськогосподарських наук, доцент,  
доцент кафедри готельно-ресторанної справи та туризму  
Міжнародний класичний університет імені Пилипа Орлика*

**Назаренко Инна Валерьевна**

*кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,  
доцент кафедры гостинично-ресторанного дела и туризма  
Международный классический университет имени Пилипа Орлика*

**Nazarenko Inna**

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor of Hotel and Restaurant Business and Tourism  
Phylp Orlyk International Classical University*

**Новосад Наталія Іванівна**

*кандидат технічних наук, доцент,  
доцент кафедри готельно-ресторанної справи та туризму  
Міжнародний класичний університет імені Пилипа Орлика*

**Новосад Наталья Ивановна**

*кандидат технических наук, доцент,  
доцент кафедры гостинично-ресторанного дела и туризма  
Международный классический университет имени Пилипа Орлика*

**Novosad Nataliya**

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor of Hotel and Restaurant Business and Tourism  
Phylp Orlyk International Classical University*

**ТЕХНОЛОГІЯ ПРИГОТУВАННЯ М'ЯСА У АВТОКЛАВІ ЗІ  
ЗБЕРЕЖЕННЯМ ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТВАРИННОЇ  
СИРОВИНИ**

**ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ МЯСА В АВТОКЛАВЕ С  
СОХРАНЕНИЕМ ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЖИВОТНОГО СЫРЬЯ  
TECHNOLOGY OF MEAT COOKING IN THE AUTOCLAVE WITH  
PRESERVATION OF CHEMICAL PROPERTIES OF ANIMAL RAW  
MATERIALS**

*Анотація.* У статті досліджено технологію приготування м'яса способом автоклавування зі збереженням хімічних властивостей продукту. З'ясовано, що автоклавування – один із основних технологічних етапів приготування м'яса у консервованому вигляді. Стерилізація м'ясних консервів – це термічна обробка продукту, що забезпечує загибель мікрофлори для запобігання мікробіологічного псування при температурах помірного клімату (15-30°C), а в разі потреби і за більш високих температур, і безпека, що гарантує за мікробіологічними показниками вживання консервів для харчування. Стерилізують м'ясо за температури вище 100° С, найчастіше при температурі до 120° С.

Визначено, що стерилізація м'яса в автоклаві визначає збереження харчової цінності, органолептичних властивостей, нешкідливе для споживача та створює необхідні передумови для тривалого збереження доброякісності консервованих м'ясних продуктів.

Технологія приготування м'яса зводиться до вибору параметрів (температура та тривалість) нагрівання, що забезпечують максимальне знищення мікрофлори при мінімальні втрати харчової цінності. Стерилізацію здійснюють у автоклавах періодичної дії. Банки з продуктом завантажують у кошики автоклаву опускають в автоклав, герметизують апарат, прогрівають до необхідної температури,

*витримують необхідний час, після чого скидають тиск, охолоджують і піддають вивантаженню.*

**Ключові слова:** автоклав, автоклавування, м'ясо, температурний режим, термічна обробка.

**Анотація.** *В статті досліджена технологія приготування м'яса способом автоклавирования з збереженням хімічних властивостей продукту. Вияснено, що автоклавирование – один з основних технологічних етапів приготування м'яса в консервованому вигляді. Стерилізація м'ясних консервів – це термічна обробка продукту, забезпечуюча гибель мікрофлори для запобігання мікробіологічній порчі при температурах помірної клімату (15-30°C), а в разі необхідності і при більш високим температурам, і безпека, гарантуюча по мікробіологічним показателям вживання консервів харчування. Стерилізують м'ясо при температурі вище 100°C, частіше всього при температурі до 120 °C.*

*Визначено, що стерилізація м'яса в автоклаві визначає збереження харчової цінності, органолептичних властивостей, безвредно для споживача і створює необхідні передумови для довготривалого збереження доброякісності консервованих м'ясних продуктів.*

*Технологія приготування м'яса зводиться до вибору параметрів (температура і тривалість) нагріву, забезпечуючих максимальне знищення мікрофлори при мінімальних втратах харчової цінності. Стерилізацію виробляють в автоклавах періодичної дії. Банки з продуктом завантажують в кошики автоклава, опускають в автоклав, герметизують апарат, нагрівають до потрібної температури, витримують необхідний час, після чого скидають тиск, охолоджують і піддають вивантаженню.*

**Ключевые слова:** автоклав, автоклавирование, мясо, температурный режим, термическая обработка.

**Summary.** *The article examines the technology of cooking meat by autoclaving while preserving the chemical properties of the product. Autoclaving has been shown to be one of the main technological steps in canned meat. Sterilization of canned meat is a heat treatment of the product, which ensures the death of microflora to prevent microbiological spoilage at temperate temperatures (15-30°C), and if necessary at higher temperatures, and safety, which guarantees the microbiological indicators of the use of canned food for food. Sterilize meat at temperatures above 100° C, most often at temperatures up to 120° C.*

*It has been determined that sterilization of meat in an autoclave determines the preservation of nutritional value, organoleptic properties, harmless to the consumer and creates the necessary prerequisites for long-term preservation of the quality of canned meat products.*

*The technology of cooking meat is reduced to the choice of parameters (temperature and duration) of heating, which ensure maximum destruction of the microflora with minimal loss of nutritional value. Sterilization is carried out in autoclaves of periodic action. Banks with the product are loaded into the baskets of the autoclave, lowered into the autoclave, seal the device, heated to the desired temperature, withstand the required time, then release the pressure, cool and unload.*

**Key words:** *autoclave, autoclaving, meat, temperature regime, heat treatment.*

**Постановка проблеми та її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями.** М'ясна промисловість є однією із провідних галузей агропромислового комплексу України, а м'ясні продукти одні із

найважливіших елементів раціону харчування людини. М'ясні вироби містять повноцінні легкозасвоювані білки та тваринні жири, біологічно активні речовини, мікроелементи та вітаміни. М'ясна галузь має достатньо високий потенціал і претендує на домінуюче місце в структурі вітчизняної харчової промисловості, основними завданнями якої є збільшення випуску продукції, покращення її якості та зниження витрат на її виробництво.

Усе більшої популярності на українському ринку набуває консервування, у тому числі і м'ясних виробів, різноманітної сировини. Вперше консерви в герметичній тарі, отримані за допомогою термічної обробки, з'явилися на початку ХІХ століття. До сьогодні – це основний і найбільш поширений в усьому світі спосіб вироблення консервів. Саме стерилізація визначає збереження харчової цінності, органолептичних властивостей, нешкідливість для споживача та створює необхідні передумови для тривалого збереження доброякісних консервованих продуктів. Найпоширенішим способом стерилізації є автоклавування.

**Аналіз останніх публікацій по проблемі.** Окремих фахових досліджень з проблеми технології приготування м'яса в автоклаві в українській періодиці немає. Лише розглядається технологія роботи з м'ясною сировиною у підручниках, навчально-методичних посібниках та окремих рецептурах закладів ресторанного господарства. Таким чином, обробку м'яса і м'ясних продуктів розглядали: Доцяк В. С. [1], Старовойт Л. Я., Косовенко М. С., Смирнова Ж. М. [3], Шумило Г. І. [4] та ін. Значно більше фахових публікацій з проблем технології приготування, збереження, обробки тощо м'яса зустрічаємо у закордонних публікаціях таких науковців: А. Olagunju, D. Nwachukwu, А. Matibayeva, В. Jetpisbayeva, М. Serikkyzy, N. Batyrbayeva, А. Zheldybayeva, G. Kuzembayeva, А. Głuchowski, E. Czarniecka-Skubina, M. Buła, С. L. Kastner, F. Jiménez-Colmenero, M. Reig, F. Toldrá, T. Aymerich, M. Garriga, А. Jofré, В. Martín, J. M. Monfort та ін.

**Формулювання цілей дослідження.** Дослідити особливості збереження м'яса та його хімічних властивостей способом автоклавування.

**Виклад основних результатів та їх обґрунтування.** Автоклавування – це обробка парою під тиском, яка проводиться в спеціальних приладах – автоклавах. Автоклав – це металевий циліндр з міцними стінками, що складається з двох камер: пароутворюючим і стерилізуючим. У автоклаві створюється підвищений тиск, що призводить до збільшення температури кипіння води [2]. Пропонуємо своє визначення: автоклавування – це основна термообробна операція технологічного процесу у конкретному виробництві (консервів, ліків тощо), яку провадять нагріванням продукту до температури вище 100° С, з метою придушення життєдіяльності мікроорганізмів або їхнього повного знищення.

Мета автоклавування – знищення тих форм мікроорганізмів, які можуть розвиватися за нормальних умов зберігання і викликати псування консервів чи утворювати небезпечні здоров'ю людини продукти своєї життєдіяльності (токсини). До цих видів мікрофлори відносять представника токсигенних спороутворюючих анаеробів *Cl. botulinum* та гнильні анаероби *Cl. sporogenes*, *Cl. perfringens*, *Cl. putrificum*. Крім анаеробів, у консервах знаходяться аероби, терmostійкі та термофільні мікроорганізми, більшість з яких після стерилізації в консервах не розвиваються і в санітарному відношенні є нешкідливими.

У виробництві м'ясних виробів способом автоклавування використовується яловичина I та II категорії вгодованості, свинина беконна, м'ясна та жирна промислова переробка та м'ясо поросят, а також баранина, конина та оленина I та II категорії вгодованості, м'ясо кроликів, потрошених або напівпотрошених курей, курчат і качок (I та II категорії), індиків та гусей (II категорії вгодованості).

Призначене м'ясо для автоклавування має бути свіжим, доброякісним, отриманим від переробки здорових тварин зрілого віку. Для виробництва консервів не допускається використання м'яса некастрованих і старих тварин (старше 10 років), а також двічі розморожене та свинина з шпиком, що жовтіє під час варіння. Стандартом регламентується застосування вистиглого, охолодженого та розмороженого м'яса. При цьому консерви підвищеної якості одержують з охолодженої сировини після 2–3 добової витримки.

Технологія використання парного м'яса в консервному виробництві обмежене, позаяк у перші години після забою у м'ясі в процесі посмертного задубеніння молочна кислота, що накопичується, руйнує бікарбонатну буферну систему, що сприяє виділенню вуглекислоти. Вуглекислий газ, що утворюється в банці, викликає здуття кришок і денців (бомбаж), відбувається імітація мікробіологічного псування. Тому парне м'ясо переважно використовують під час виготовлення шинкових, фаршових та інших консервів, у технології яких передбачена витримка сировини в посолі. М'ясна продукція з парного м'яса без витримки в посолі, або попередньої теплової обробки, жорстка, із чітко невираженим смаком, що значно знижує якість м'ясних виробів.

Підготовка ексудативної (з явищем PSE) свинини до автоклавування допустиме під час виробництва стерилізованих консервів, але є неприйнятним під час виготовлення пастеризованих виробів. У виробництві шинкових пастеризованих консервів не допускається використання м'яса від опоросних, підсосних або поросних маток, а також від кнурів та самців, кастрованих після чотирирічного віку, свинячих туш, що мають строкату пігментацію шкіри.

Підготовлене м'ясо для автоклаву, що закладається в банки, не повинно мати кісток (за винятком випадків, передбачених рецептурою), хрящів, грубих сухожиль, кровоносних судин, нервових сплетень, залоз.

М'ясні консерви вищого гатунку виготовляють з використанням яловичини I категорії.

Якість консервів оцінюють за складом та властивостями продукту, а також станом його тари, що має відповідати вимогам чинних стандартів та технічних умов. Якість вмісту банкових консервів має відповідати нормативам групи органолептичних показників та встановленому хімічному складу. Зовнішній вигляд продукту повинен відповідати виду та стану законсервованого продукту даного типу.

Шматки м'яса не мають бути сухими, волокнистими, перетравленими. Не допускаються шматки хрящів, грубих сухожилів, кісток. Розподіл компонентів рецептури, наприклад шпику у фарші, має бути рівномірним за обсягом продукту. Консервовані м'ясопродукти (сосиски, шинка) мають повністю зберігати форму після вилучення з банки та мати зовнішній вигляд, характерний для неконсервованого продукту.

Під час автоклавовання м'яса важливим є дотримання температурних режимів. Температура в автоклаві має бути, з одного боку, досить високою для того, щоб знищити найбільш стійкі мікроби, але, з іншого боку, не має бути вищою за певний рівень, оскільки це тягне за собою зміни в хімічному та фізичному складі м'ясних виробів, що відображаються на якості (поживності, стійкості, смаку). Температура і тривалість стерилізації в автоклаві залежать від цілого ряду умов: системи автоклавів, ємності банок, температури банок, що надходять, щільності укладання та інших факторів.

Нагрів м'яса при температурі 135° С протягом 5 хв знищує практично всі види спор, включаючи спори найбільш термостійких мікроорганізмів. Однак треба пам'ятати, вплив підвищених температур призводить до незворотних глибоких хімічних змін продукту, що значно знижує його якість та харчову цінність. У зв'язку з цим найбільш поширена та гранично допустима температура стерилізації м'ясопродуктів нижче



135° С (не більше 120° С). При цьому підбирають таку тривалість нагрівання, яка забезпечує досить ефективне знешкодження спорових форм мікробів та різке зниження їхньої життєдіяльності.

Правильно обраний та науково обґрунтований режим стерилізації (температура та тривалість її впливу) гарантує високу якість консервованого продукту за наявності певного ступеня стерильності (так званої «промислової стерильності»), за якої повністю відсутні збудники ботулізму та інші токсигенні та патогенні форми, а кількість безпечних здоров'ю людини мікроорганізмів вбирається у встановлених норм.

Нагрівання при температурах вище 100° С знищує в основному вегетативні форми мікроорганізмів та більшу частину спорових, що зумовлено денатурацією 65 білків протоплазми живих клітин та руйнуванням ферментів. Одночасно під впливом термообробки перероджуються спори, їх здатність до проростання різко знижується. Кількість залишкової мікрофлори залежить як від рівня температури, і від тривалості термообробки.

Режим стерилізації є найважливішим фактором, що визначає якість консервованої м'ясної сировини. За характером на продукт стерилізація, що є процесом термообробки при температурах вище 100° С, зберігає особливості вологого нагріву. При цьому в м'ясі відбуваються такі важливі та характерні зміни, як теплова денатурація розчинних білкових речовин, зварювання та гідротермічний розпад колагену сполучної тканини, окислення та гідроліз жиру, зміна вітамінів, екстрактивних речовин, структури та органолептичних показників.

Однак у порівнянні з нагріванням при помірних температурах стерилізація значною мірою каталізує швидкість гідролітичних процесів основних компонентів м'яса, глибина яких зростає зі збільшенням тривалості стерилізації та підвищенням температури.

Внаслідок впливу стерилізації в м'ясі може відбуватися глибока деструкція розчинних білкових речовин до поліпептидів. При цьому частина поліпептидів гідролізується до низькомолекулярних азотистих основ. Мають місце процеси дезамінування та декарбоксілювання деяких амінокислот, що супроводжуються руйнуванням та втратою частини з них, у тому числі і незамінних. Підвищення температури та збільшення тривалості нагріву викликають посилення гідротермічного розпаду колагену до глютину та гідроліз глютину до глютоз.

Зміни колагену при стерилізації відіграють позитивну роль. Зварений колаген краще перетравлюється, утворює бульйони, що застигає при охолодженні до стану желе. Поживні бульйони, що утворюються, добре зв'язують воду. Швидкість та ступінь розпаду колагену під час теплової обробки різко зростає із збільшенням ступеня подрібнення сполучної тканини.

Завдяки гідролізу колагену в м'язовій тканині продукт стає більш ніжним. У зв'язку з цим у консервному виробництві широко використовують м'ясо I та II сортів, що містять значну кількість сполучної тканини. У цілому температури для процесу стерилізації консервів негативно позначаються на харчовій цінності білкових речовин, особливо розчинних.

З підвищенням температури та тривалості нагріву зростає ступінь коагуляційних змін, причому чим вищий ступінь агрегування, тим повільніше йде перетравлення денатурованого білка травними ферментами: перетравлюваність та засвоюваність стерилізованого м'яса нижче, ніж у вареного. Використання необґрунтовано жорстких режимів стерилізації призводить до значного зниження рівня харчової цінності продукту.

Під час автоклавування треба пам'ятати і про вітаміни, які є у м'ясі. Вітаміни дуже нестійкі до нагрівання, але оскільки вони за структурою

належать до різних груп, то й руйнування окремих вітамінів при стерилізації різне. Ступінь втрат вітамінів значною мірою залежить від рН середовища, наявності кисня, тривалості та температури нагрівання. Найменшою стійкістю володіють вітаміни С, D, В, тіамін, нікотинова та пантатенова кислоти. Залежно від виду стерилізованого продукту та вибраних режимів рівень їх втрат досягає 40-90 % стосовно вмісту у вихідному м'ясі.

Зокрема, втрати вітаміну В1 у виробництві консерв «Свинина тушкована» становлять 56-86 %. Найбільш термостійкі вітаміни А, Е, К, В2. При цьому резистентність вітаміну А проявляється лише у відсутності кисню.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Отже, під час автоклавовання м'яса важливе значення має температура вмісту консервів. Незважаючи на відмінності в характері зміни температури за часом у центрі консерви з м'яса та в автоклаві (гріючому середовищі), між ними існує залежність за постійних умов (вид, розмір, форма тари, склад та теплофізичні властивості продукту): рівень температури в центрі банки є функцією температури гріючого середовища. Ця залежність лежить в основі методів графоаналітичного розрахунку формул стерилізації, що забезпечують встановлення таких параметрів теплового режиму гріючого середовища (температури та тривалості), які б створювали необхідний рівень термодії для найбільш важкопрогріваючої (центральної) частини банки.

У статті розглянуто стерилізацію м'ясної продукції під час автоклавовання, однак залишається відкритим питання які ще існують джерела забруднення консервів (скажімо, допоміжні овочі, спеції тощо) під час автоклавовання та яка технологія їхньої обробки.

## Література

1. Доцяк В. С. Українська кухня. Львів : Оріяна-нова, 1998. 559 с.
2. Прозоркіна Н. В., Рубашкіна П. А. Знищення мікроорганізмів у навколишньому середовищі. *Основи мікробіології, вірусології та імунології. Київ, 2002.*
3. Старовойт Л. Я., Косовенко М. С., Смирнова Ж. М. Кулінарія. Київ : Генеза, 1999. 432 с.
4. Шумило Г. І. Технологія приготування їжі: навч. посіб. Київ : Кондор, 2008. 506 с.
5. Аумеріч Т., Garriga M., Jofré A., Martín B., Monfort J. The Use of Bacteriocins Against Meat-Borne Pathogens. *Advanced technologies for meat processing* / edited by Leo M. L. Nollet and Fidel Toldrá. Boca Raton – London – New York: Taylor & Francis Group, 2006. P. 371-400.
6. Głuchowski A., Czarniecka-Skubina E., Buła M. The Use of the Sous-Vide Method in the Preparation of Poultry at Home and in Catering—Protection of Nutrition Value Whether High Energy Consumption. *Sustainability*. 2020. № 12 (7606). P. 1-14.
7. Jiménez-Colmenero F., Reig M., Toldrá F. New Approaches for the Development of Functional Meat Products. *Advanced technologies for meat processing* / edited by Leo M. L. Nollet and Fidel Toldrá. Boca Raton – London – New York: Taylor & Francis Group, 2006. P. 275-308
8. Kastner C. L. Principles and Practices of Modern Meat Technology. *Journal of Food Protection*. Vol. 45. No. 12. P. 1145-1148 (October 1982).
9. Matibayeva A., Jetpisbayeva B., Serikkyzy M., Batyrbayeva N., Zheldybayeva A., Kuzembayeva G. Development of Production Technology for Meat Products using  $\beta$  Carotene. *OnLine Journal of Biological Sciences*. 2020. № 20 (4). P. 278-283.
10. Olagunju A., Nwachukwu D. The differential effects of cooking methods on the nutritional properties and quality attributes of meat from various

animal sources. *Croatian Journal of Food Science and Technology*. 2020. № 12 (1). P. 37-47.

### References

1. Dotsyak V. S. *Ukrayinska kukhnya*. Lviv: Oriyana-nova, 1998. 559 s.
2. Prozorkina N. V., Rubashkina P. A. *Znyshchennya mikroorhanizmiv u navkolyshnomu seredovyschi. Osnovy mikrobiolohiyi, virusolohiyi ta imunolohiyi*. Kyiv, 2002.
3. Starovoyt L. Ya., Kosovenko M. S., Smyrnova Zh. M. *Kulinariya*. Kyiv: Heneza, 1999. 432 s.
4. Shumylo H. I. *Tekhnolohiya pryhotuvannya yizhi: navch. posib*. Kyiv: Kondor, 2008. 506 s.
5. Aymerich T., Garriga M., Jofré A., Martín B., Monfort J. The Use of Bacteriocins Against Meat-Borne Pathogens. *Advanced technologies for meat processing* / edited by Leo M. L. Nollet and Fidel Toldrá. Boca Raton – London – New York: Taylor & Francis Group, 2006. P. 371-400.
6. Głuchowski A., Czarniecka-Skubina E., Buła M. The Use of the Sous-Vide Method in the Preparation of Poultry at Home and in Catering—Protection of Nutrition Value Whether High Energy Consumption. *Sustainability*. 2020. № 12 (7606). P. 1-14.
7. Jiménez-Colmenero F., Reig M., Toldrá F. New Approaches for the Development of Functional Meat Products. *Advanced technologies for meat processing* / edited by Leo M. L. Nollet and Fidel Toldrá. Boca Raton – London – New York: Taylor & Francis Group, 2006. P. 275-308
8. Kastner C. L. Principles and Practices of Modern Meat Technology. *Journal of Food Protection*. Vol. 45. No. 12. P. 1145-1148 (October 1982).
9. Matibayeva A., Jetpisbayeva B., Serikkyzy M., Batyrbayeva N., Zheldybayeva A., Kuzembayeva G. Development of Production

Technology for Meat Products using  $\beta$  Carotene. *OnLine Journal of Biological Sciences*. 2020. № 20 (4). P. 278-283.

10. Olagunju A., Nwachukwu D. The differential effects of cooking methods on the nutritional properties and quality attributes of meat from various animal sources. *Croatian Journal of Food Science and Technology*. 2020. № 12 (1). P. 37-47.