

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ХАРЧОВИХ
ТА ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ГАЛУЗЕЙ АПК**

Therefore, electronic sensors seem good candidates to be accepted by wineries, provided that may help on developing realistic alternatives or complementary to existing analysis methods based on the use of expensive laboratory equipment.

Literature

1. Food Standards Agency of Actored Kingdom (2002). *Traceability in the Food Chain –A preliminary study*, <http://www.foodstandards.gov.uk/news/newsarchive/traceability>.
2. Bechini, A., Cimino, M.G.C.A., Marcelloni, F., Tomasi, A. (2008). *Patterns and technologies for enabling supply chain traceability through collaborative e-business*. Information and Software Technology 50(4), 342–359.
3. Bertolini, M., Bevilacqua, M., Massini, R. (2006). *FMECA approach to product traceability in the food industry*. Food Control 17(2), 137 - 145.
4. Bevilacqua, M., Ciarapica, F.E., Giacchetta, G. (2009). *Business process reengineering of a supply chain and a traceability system: A case study*. Journal of Food Eng. 93(1), 13 - 2.
5. Broadbent, M. (2002). *Michael Broadbent's Vintage Wine*. Websters Int. Publishers, London.
6. Opara, L.U. (2003). Traceability in agriculture and food supply chain: A review of basic concepts, technological implications, and future prospects. Journal of Food, Agriculture and Environment 1(1), 101–106.

Cite as

Kalmykova I.S. The automatic control of wine quality attributes // Наук. пр. / Одес. нац. акад. харч. технологій. Одеса, 2018. Т. 82, вип. 2. С. 95 – 99.

Отримано в редакцію 29.08.2018
Прийнято до друку 11.10.2018

Received 29.08.2018
Approved 11.10.2018

УДК 664.951.7:664.8.036.2.011

**ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ТА ОБГРУНТУВАННЯ СУЧАСНОГО
СПОСОБУ СТЕРИЛІЗАЦІЇ РИБНИХ КОНСЕРВІВ
THEORETICAL ASPECTS AND THE REASONS OF THE MODERN
WAY OF STERILIZATION OF CANNED FISH**

Кушніренко Н.М., канд. техн. наук, доцент, Паламарчук А.С., канд. техн. наук, доцент,
Лісюк В.М., канд. техн. наук, доцент
Одеська національна академія харчових технологій
Kushnirenko N.M., Palamarchuk A.C., Lysyuk V.M.
Odessa National Academy of Food Technologies

Copyright © 2018 by author and the journal «Scientific Works»
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



Анотація. В матеріалах розглянуто проблему удосконалення основного та найважливішого процесу виробництва рибних консервів - стерилізації, що гарантує безпечність, стабільність при зберіганні, а також, екологічність готової продукції. Відомо, що одним з перспективних способів удосконалення процесу стерилізації рибних консервів є термостабілізація, що дозволяє мінімізувати силу теплового впливу на завершальному етапі виробництва консервів.

У статті наведено результати досліджень, які направлені на розроблення та наукове обґрунтування режимів одного з перспективних методів стерилізації – термостабілізації. Наукове обґрунтування параметрів термостабілізації базується на теоретичному аналізі та експериментальній перевірці математичної моделі процесу стерилізації консервів, що включає його теплофізичні і мікробіологічні скла-

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ХАРЧОВИХ
ТА ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ГАЛУЗЕЙ АПК**

дові. У роботі запропоновано реалізацію принципу термостабілізації за допомогою дворазової теплової (дробової) обробки з проміжною витримкою для пом'якшення режиму стерилізації рибних консервів. Розраховані величини нормативної і фактичної летальності термостабілізованих консервів. Для кожного з режимів термостабілізації, було отримано не менше 5 режимів, летальність яких відповідає нормативній документації. Розроблені режими забезпечили мікробіологічну стабільність при зберіганні та кулінарну готовність кісткової тканини.

Abstract. *The article discusses the problem of improving sterilization. The sterilization is the main and most important process of canned fish production, which guarantees safety and harmlessness, stability during storage, as well as environmental friendliness of the finished product. The process of thermal sterilization needs to be improved through the often unreasonable excessive heat stroke, resulting in a decrease in the taste and commodity qualities of the canned product, as well as its nutritional value. Therefore, one of the most advanced trends in the process of thermal sterilization is the using of delicate heat treatment, namely, reducing the location of products cultivated under the influence of high temperatures for canned fish 120 ° C. It is known that one of the promising ways to improve the process of sterilization of canned fish is thermostabilization, which allows to minimize the effect of thermal influence on the final stage of canning. The theoretical basis for reducing the stiffness of sterilization regimes on the principles of thermostabilization of canned fish is reduced to the elimination or reduction of factors that increase their actual mortality above the minimum necessary, which guarantees the quality of products.*

The article presents the results of research aimed at the development and scientific substantiation of the modes of one of the promising methods of sterilization - thermostability. The scientific substantiation of the parameters of thermostability is based on theoretical analysis and experimental verification of the mathematical model of the process of sterilization of canned food, which includes its thermophysical and microbiological components.

The work proposes the implementation of the principle of thermostabilization by means of two-time thermal (fractional) treatment with an intermediate retardation to soften the mode of sterilization of canned fish. Calculated values of normative and actual lethality of thermostabilized canned food. For each mode of thermostability, at least 5 regimes were received, the mortality of which corresponds to the normative documents

Developed regimes provided microbiological stability in storage and culinary readiness of bone tissue.

Ключові слова: безпечність, харчова цінність, удосконалення, теплова стерилізація, термостабілізація, летальність, рибні консерви, гідробіонти, кісткова тканина.

Key words: safety, nutritional value, perfection, thermal sterilization, thermostabilization, lethality, canned fish, hydrobionts, bone tissue.

У сфері виробництва харчових продуктів на сьогодні чітко формується новий вектор соціального попиту, відповідно до якого безпечність та нешкідливість, харчова цінність, а також смакові якості продуктів стають сектором особливої уваги. Це обумовлено розумінням істотного значення їжі в збереженні та відновленні здоров'я людини.

Безумовно, як і десятиліття тому, стерилізація є одним з пріоритетних способів зберігання сировини водного походження. Теплова стерилізація є основним процесом виробництва стерилізованої продукції, що гарантує безпечність, стабільність при зберіганні, а також екологічність готової продукції. Але ж процес теплової стерилізації потребує удосконалення через найчастіше необґрунтований надмірний тепловий удар, наслідком якого є зниження смакових та товарних якостей консервованого продукту, а також показників його харчової цінності. Тому, однією з найсучасніших тенденцій удосконалення процесу теплової стерилізації є використання делікатної теплової обробки, а саме, зменшення знаходження продуктів, що обробляються, під ударним впливом високих температур, понад 100 °С, а для рибних консервів – 120 °С [1 - 5].

Одним з перспективних способів удосконалення процесу стерилізації рибних консервів є термостабілізація, що дозволяє мінімізувати силу теплового впливу на завершальному етапі виробництва консервів. На сьогоднішній день встановлено, що термостабілізовані консерви з гідробіонтів мають підвищені органолептичні властивості, харчову і біологічну цінність. При цьому найкращим чином зберігаються білки (зокрема незамінні амінокислоти), жирні кислоти, вітаміни, мінеральні речовини [6 - 8].

Теоретичні основи зниження жорсткості режимів стерилізації рибних консервів на принципах термостабілізації зводяться до усунення або зниження факторів, що обумовлюють підвищення їх фактичної летальності вище мінімально необхідної, яка гарантує доброякісність продукції [1, 3].

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ХАРЧОВИХ
ТА ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ГАЛУЗЕЙ АПК**

Одним з основних показників якості готових консервів є кулінарна готовність кісткової тканини середніх і великих риб. Розробка наукових основ стерилізації на принципах термостабілізації є актуальною оскільки вона виключає фактор впливу на ступінь теплового удару цього показника. При цьому слід врахувати, що кулінарна готовність кісткової тканини настає набагато пізніше, ніж консерви стають «промислово» стерильними і мікробіологічно стабільними при зберіганні [2, 4].

Цей спосіб актуально використовувати для консервів з розробленої риби у томатному соусі. Такий обмежений вибір асортименту консервів для розробки параметрів термостабілізації обумовлений складністю реалізації їх у виробничих умовах, а також наявністю в складі інших видів консервів кісткової тканини, яка обмежує можливості зниження рівня теплового впливу, через необхідність досягнення нею кулінарної готовності [2].

Вплив надлишкової теплової стерилізації на продукт неоднаково відбивається на окремих її компонентах, стійкість до високих температур яких різна, а також на кулінарній готовності кісткової тканини. Знизити силу теплового удару можливо за рахунок використання запропонованого методу термостабілізації, яка виконується за умови точного дозування тепла за режимами стерилізації з мінімальною ефективністю на рівні мікробіологічного нормативу за збудником специфічного псування, який забезпечує відсутність ризику розвитку *C. botulinum*. Цей спосіб теплової обробки передбачає поєднання вимог безпеки і нешкідливості консервів, тобто збереження умов $L_{T^{\circ}C}^{Z^{\circ}C} \geq F_{T^{\circ}C}^{Z^{\circ}C}$ при одночасному зниженні значень необхідної і фактичної летальності:

де $L_{T^{\circ}C}^{Z^{\circ}C}$ – фактична летальність режимів стерилізації, ум, хв.;

$F_{T^{\circ}C}^{Z^{\circ}C}$ – нормативна летальність режимів стерилізації, ум, хв.;

Z, T – константи термостійкості [9].

Наукове обґрунтування параметрів термостабілізації базується на теоретичному аналізі та експериментальній перевірці математичної моделі процесу стерилізації консервів, що включає його теплофізичні і мікробіологічні складові. Теоретичні основи пом'якшення режимів стерилізації консервів зводяться до усунення чинників ендо- та екзогенного впливу на їх параметри, які обумовлюють підвищення фактичної летальності вище мінімально необхідної, що гарантує доброякісність продукту і мікробіологічну стабільність його при зберіганні [3].

Зменшення необхідної летальності можливо за рахунок реалізації наступних заходів:

- встановлення більш суворих санітарно-гігієнічних вимог до виробництва консервів по всіх технологічних процесів;
- відповідність величини мікробіологічної безпеки і необхідного ступеня кулінарної готовності кістки при обробленні сировини та її попередньої обробки;
- використання для фасування консервів дрібної тари, що дозволить підвищити швидкість прогрівання вмісту банки;
- застосування сучасного високоточного стерилізаційного обладнання та автоматизованих систем управління процесом.

Реалізація принципу термостабілізації може бути вирішена за допомогою дворазової теплової (дробової) обробки з проміжною витримкою для пом'якшення режиму стерилізації рибних консервів. При цьому отримані традиційні консерви, які не потребують особливих умов зберігання.

Процес побудований таким чином, що обидві варки проводили як при знижених нетрадиційних для рибних консервів температурах, так і при 120 °С.

Перший етап - для знищення вегетативної мікрофлори і створення теплового шоку у спор. В процесі подальшої міжварочної витримки, названої «термопауза», відбувається не повне, а часткове проростання оболонки спор, лише «розтріскування», що, однак, веде до ослаблення виживання мікроорганізмів при повторній стерилізації. Завдяки цьому, тривалість другого періоду теплової обробки скорочується, проте, зберігається мінімальний рівень, необхідний для отримання промислово стерильних консервів.

Від пешого етапу термостабілізації залежить ступінь проростання і, як наслідок, зниження початкової термостійкості спор.

З підвищенням температури міжварочної витримки до 30÷50 °С, яка є оптимальною для збудників специфічного псування рибних консервів (мезофільних анаеробів), час, необхідний для зниження термостійкості мікроорганізмів при повторній стерилізації різко скорочується, доходячи з 24 год при 20 °С до 1,5 години при 37 °С. При цьому константа виживання спор *C. sporogenes* знижується приблизно до такого ж рівня, як при 20 °С протягом 24 год, тобто на 40 %. Якщо ж знехтувати ефектом зниження термостійкості, проводячи витримку при 50 °С, обмежившись лише 30 %, то тоді параметри міжварочної ви-

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ХАРЧОВИХ ТА ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ГАЛУЗЕЙ АПК

тримки можна звести до 0,5 години. За цієї умови поліпшити технологічність процесу термостабілізації можна буде не вивантажуючи банки з автоклава після першої стерилізації для витримки, а просто затягнути процес охолодження після першої варки понад звичайної формули на 20÷30 хв, а потім провести в цьому ж автоклаві другий цикл стерилізації.

Для розрахунку нормативної летальності способу стерилізації, заснованого на принципі термостабілізації, може бути запропонована наступна теоретично обґрунтована формула [2]:

$$F_{н.л.} = F_1 + \left(n - \frac{F_1}{D_1} \right) \cdot D_2, \quad (1)$$

де $F_{н.л.}$ - величина необхідної летальності способу стерилізації консервів, ум. хв;

F_1 - летальність першої стадії процесу дробової стерилізації, ум. хв;

n - заданий ступінь стерильності консервів;

D_1, D_2 - константи термостійкості тест-культури при еталонній температурі в консервах 121,1 °С, які відповідають першій та другій стадіям стерилізації, хв.

Особливою умовою реалізації режиму термостабілізації є обмеження фактичної летальності першого етапу величиною 0,5 ум. хв.

Для розрахунку нормативної летальності термостабілізації консервів відповідно до формули (1) слід проводити складний комплекс мікробіологічних досліджень з визначення як D_1 , так і D_2 [3, 4].

Аналіз і математична обробка банку даних констант виживання тест культури *S.sporogenes* в різних видах консервів [5, 6] дозволила встановити, що з урахуванням зниження термостійкості спор мікроорганізмів при міжварочній витримці на 30 і 40 %, можна використати наступні формули для розрахунку відповідної нормативної летальності ($F'_{н.д.}$ та $F''_{н.д.}$) при новому способі термостабілізації:

$$F'_{н.д.} = 0,3 \cdot F_1 + 0,7 \cdot n \cdot D; \quad (2)$$

$$F''_{н.д.} = 0,4 \cdot F_1 + 0,6 \cdot n \cdot D, \quad (3)$$

де D - константа термостійкості тест-культури при еталонній температурі $t=121,1$ °С, хв.

Такий спосіб стерилізації дозволяє зменшити тепловий вплив на консервований продукт в порівнянні з традиційною тепловою обробкою. Ступінь зменшення такого впливу визначається за формулою:

$$m = \frac{F_n}{F_{н.л.}}, \quad (4)$$

де m – ступінь зменшення теплового впливу на консервований продукт в порівнянні з традиційною тепловою обробкою;

F_n - величина необхідної летальності традиційного способу стерилізації, ум. хв.

Застосування цих формул дозволить значно спростити процедуру наукового обґрунтування режимів термостабілізації, так як для розрахунку $F_{н.д.}$ необхідна лише константа виживання тест-культури при еталонній температурі для певної групи консервів, які наведені у відповідній літературі [1, 3, 4, 9].

За формулами розраховані необхідні величини стерилізуючого ефекту процесу термостабілізації $F_{T^{\circ}C}^{z^{\circ}C}_{н.д.}$ [1, 3, 9]. На підставі отриманих значень нормативної летальності були проведені відповідні експерименти і отримані теплофізичні характеристики прогрівання консервів, стерилізованих за принципами термостабілізації, а також розрахована їх фактична летальність, яка складається з летальності I етапу ($L_{T^{\circ}C}^{z^{\circ}C} \geq F_{T^{\circ}C}^{z^{\circ}C}$) і летальності основного заключного етапу ($L_{T^{\circ}C}^{z^{\circ}C}$).

Величини нормативної і фактичної летальності термостабілізованих консервів представлені в табл. 1.

Теплофізичні і мікробіологічні характеристики одного з розроблених режимів термостабілізації консервів «Шпрот чорноморський у томатному соусі «Південний» наведені на рис. 1.

Для кожного з режимів термостабілізації, було отримано не менше 5 режимів, летальність яких відповідає нормативній документації і відрізняється не більше, ніж на 1 ум. хв. [1, 3, 9].

Основними показниками якості рибної сировини і консервів, поряд з обов'язковою мікробіологічною стабільністю, є харчова цінність і високі органолептичні показники.

Найважливішим показником готовності рибних консервів є показник жорсткості або твердості кісткової тканини після стерилізації, який в певній мірі відображає зміну хімічного складу кісткової тканини.

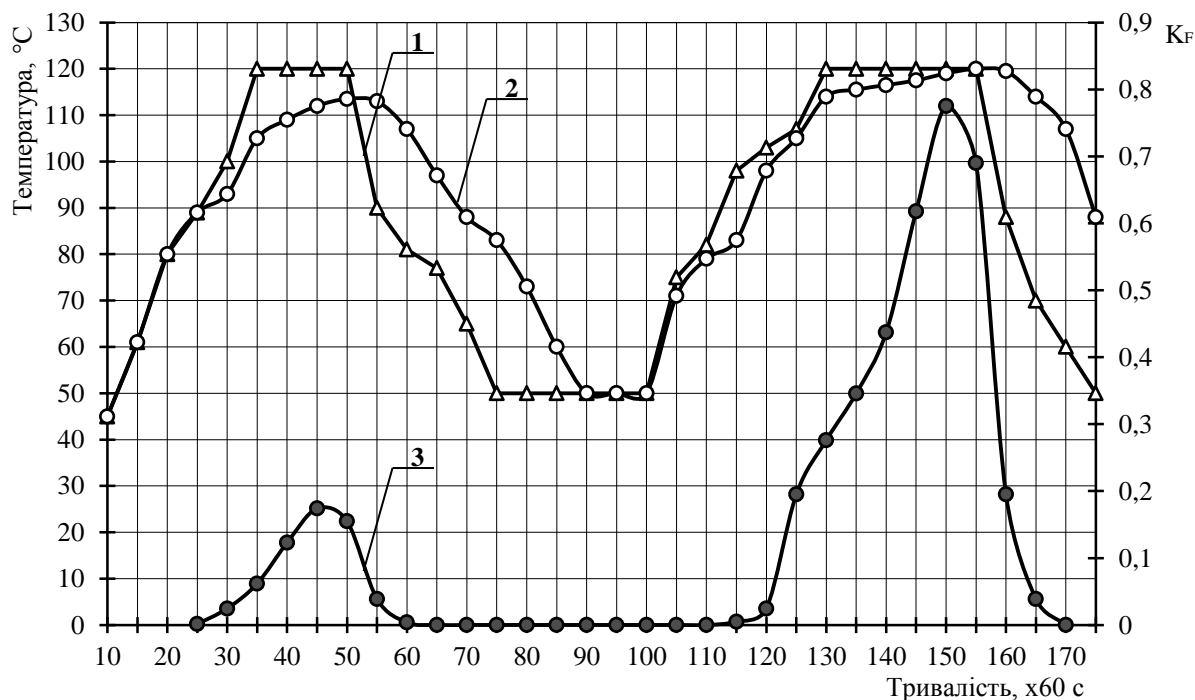
Розроблені формули для консервів «Хек у томатному соусі «Південний», «Шпрот чорноморський у томатному соусі «Південний», «Піленгас у томатному соусі «Південний» в подальшому були підтвер-

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ХАРЧОВИХ ТА ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ГАЛУЗЕЙ АПК

джені результатами відповідних мікробіологічних досліджень і органолептичною оцінкою якості готового продукту.

Таблиця 1 - Характеристика режимів термостабілізації консервів з гідробіонтів

Найменування консервів	Режим термостабілізації консервів з гідробіонтів	Летальність режиму, ум. хв		
		нормативна	розрахункова	фактична
«Хек у томатному соусі «Південний»	$\frac{5-15-25-20}{120^{\circ}\text{C}} \cdot \frac{30}{50^{\circ}\text{C}} \cdot \frac{5-15-35-15}{120^{\circ}\text{C}} \cdot 0,20 \pm 0,02 \text{ МПа}$	4,1	7,2	6,3
«Шпрот чорноморський у томатному соусі «Південний»	$\frac{5-15-25-20}{120^{\circ}\text{C}} \cdot \frac{30}{50^{\circ}\text{C}} \cdot \frac{5-15-20-15}{120^{\circ}\text{C}} \cdot 0,20 \pm 0,02 \text{ МПа}$			4,2
«Піленгас у томатному соусі «Південний»	$\frac{5-15-25-20}{120^{\circ}\text{C}} \cdot \frac{30}{50^{\circ}\text{C}} \cdot \frac{5-15-25-15}{120^{\circ}\text{C}} \cdot 0,20 \pm 0,02 \text{ МПа}$			5,6



1 – крива прогрівання автоклава; 2 – крива прогрівання банки; 3 – крива летальності.

Рис. 1 – Характеристика режиму термостабілізації консервів «Шпрот чорноморський у томатному соусі «Південний» $L_{T^{\circ}\text{C}}^{Z^{\circ}\text{C}} = 4,2 \text{ ум. хв.}$

Встановлено, що режими термостабілізації забезпечують промислову стерильність і мікробіологічну стабільність продукту при зберіганні, а також безпеку для споживача відповідно до вимог нормативної документації [9].

При аналізі отриманих даних видно, що летальність розроблених режимів незначно перевищує мікробіологічний норматив.

Для консервів, що містять більш тверду хребтову кістку, $L_{T^{\circ}\text{C}}^{Z^{\circ}\text{C}}$ довелося збільшити до 6,3 ум. хв. Разом з цим, використання техніки термостабілізації дозволяє знизити дію високих температур до мініму-

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ХАРЧОВИХ ТА ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ГАЛУЗЕЙ АПК

му. Режим міжварочної витримки або "термопауза", що становить 30 хвилин при 50 °С, дозволяє знизити термостійкість спор збудника специфічного псування. Як наслідок, можна зменшити тривалість перебування термочувливих компонентів консервів при температурах, що руйнують 110÷120 °С, на 15÷50 % у порівнянні з традиційними режимами стерилізації.

Таблиця 2 - Основні фізико-хімічно та мікробіологічні показники якості термостабілізованих консервів

Показники	Найменування консервів		
	«Хек у томатному соусі «Південний»	«Шпрот чорноморський у томатному соусі «Південний»	«Піленгас у томатному соусі «Південний»
Масова частка сухих речовин в томатному соусі, %	13,2	14	13,8
Масова частка вологи, %	72,3	43,1	74,2
Масова частка NaCl, %	1,35	1,41	1,31
Кислотність (у перерахунку на яблучну кислоту), %	0,4	0,35	0,43
pH	5,2	5,0	5,5
Кислотне число жиру, мг КОН на 100 г	3,35	3,1	3,4
Колір томатного соусу, од. опт. щільності	0,55	0,6	0,7
Жорсткість кісткової тканини, кг/см ²	1,7	1,35	1,55
ВУЗ м'язової тканини, %	72,3	70,5	65,3
Мікробіологічні показники якості, КУО/г	1900	2000	1800

Основними показниками якості рибної сировини і консервів є поряд з обов'язковою мікробіологічною стабільністю та харчова цінність і високі органолептичні показники. Визначити якість рибних консервів, в тому числі і кулінарну готовність кісткової тканини, можна методами реології. Найважливішим показником кулінарної готовності рибних консервів є показник жорсткості або твердості кісткової тканини після стерилізації, який в певній мірі відображає зміну хімічного складу кісткової тканини.

Таким чином, у роботі обґрунтовано температурний рівень стерилізації, який склав 120 °С, оскільки ефективність впливу теплової обробки на кісткову тканину дозволяє досягти її кулінарної готовності за більш короткий проміжок часу, в порівнянні з традиційними консервами і, таким чином, підвищити енергоефективність процесу стерилізації.

На основі прийнятих технологічних рішень була обрана нормативна летальність (F_n) режимів термостабілізації консервів за збудником специфічного псування *S. sporogenes* штамм 25, для групи консервів в томатному соусі, яка склала для банки № 3 - 4,1 ум. хв.

Забезпечення доброякісності і мікробіологічної стабільності при зберіганні консервів, а саме виконання умови $L_{T^{\circ}C}^{Z^{\circ}C} \geq F_{T^{\circ}C}^{Z^{\circ}C}$, а також кулінарної готовності при виконанні іншої умови - $P_{\phi} > P_n$ - інтегрально на фактична та нормативна «ефективність розм'якшення» кісткових тканин відповідно.

Введення реологічного критерію «ефективність розм'якшення» кісткових тканин дозволило оптимізувати процедуру розробки режимів термостабілізації консервів з риб. Порівняльний аналіз показав що, фактична летальність кожного з розроблених режимів термостабілізації перевищує нормативну в декілька рази. Чинні режими термостабілізації можуть бути обґрунтовано відкориговані.

Висновки. Реалізація сучасного способу стерилізації на принципах термостабілізації була вирішена шляхом використання окремого випадку дробової стерилізації для консервів у томатному соусі – «Хек у томатному соусі «Південний», «Шпрот чорноморський у томатному соусі «Південний», «Піленгас у томатному соусі «Південний».

Встановлено величини нормативної і фактичної летальності термостабілізованих консервів. Розроблено режими термостабілізації, летальність яких відповідає нормативній документації і відрізняється не більше, ніж на 1 ум. хв.

Режим міжварочної витримки або "термопауза" при 50 °С становить 30 хвилин. Це знижує термостійкість спор збудника специфічного псування *S. sporogenes* штамм 25 і, як наслідок, дозволяє зменшити

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ХАРЧОВИХ
ТА ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ГАЛУЗЕЙ АПК**

тривалість перебування термолабільних компонентів консервів при термопошкоджуючих температурах 110÷120 °С на 15÷50 % у порівнянні з традиційними режимами стерилізації. В цьому випадку летальність режимів стерилізації можна знизити в 1,6÷1,8 разів, при цьому ефективно зберігаючи біологічну цінність готового продукту.

Розроблені «формули» для консервів «Хек у томатному соусі «Південний», «Шпрот чорноморський у томатному соусі «Південний», «Піленгас у томатному соусі «Південний» в подальшому були підтверджені результатами відповідних мікробіологічних досліджень і органолептичною оцінкою якості готового продукту.

Проведений дегустаційний аналіз підтвердив високі якісні показники термостабілізованих консервів з досліджуваних зразків риб, кісткова тканина була визначена «як та, що легко піддається розжовуванню». Скорочення та пом'якшення режимів сприятиме вирішенню завдань з максимального зберігання поживних властивостей сировини та досягання кулінарної готовності.

Література:

1. Технология продуктов из гидробионтов: учебники и учебные пособия для студентов высш. учебных заведений / Артюхова С.А. и др. Москва: Колос, 2001. 496 с.
2. Добробабина Л.Б., Новікова Т.М. Розробка та обґрунтування технології консервів з гідробіонтів за параметрами термостабілізації // *Наук. пр. / Одес. держ. акад. харч. технологій.* Одеса, 2002. Вип. 23. С. 23 - 27.
3. Фізико-хімічні і біологічні основи консервного виробництва: підручник / Флауменбаум Б.Л. та ін. Одеса: Друк, 2006. 400 с.
4. Добробабина Л.Б. Научное обоснование параметров процесса стерилизации рыбных консервов в отечественных и импортных модернизированных аппаратах : дис. на получение науч. степени канд. техн. наук : 05.18.13 : защита 22.01.1990 / науч. рук. Флауменбаум Б.Л. Одесса: ОТИПП, 1990. 210 с.
5. Добробабина Л.Б., Безусов А.Т. Современные технологи пищевых продуктов из гидробионтов: монография. Одесса: Optimum, 2008. 322 с.
6. Исследование особенностей теплового консервирования гидробионтов с позиции сохранности пищевой ценности продукта / Артюхова С.А. и др. // *Хранение и переработка сельхозсырья.* 2001. Вып. 3. С. 35 - 38.
7. Артюхова С.А., Соклаков В.В. Теоретические основы аналитического способа оценки степени изменения показателей качества стерилизованной продукции // *Сб. науч. тр. / Калининградского гос. техн. Университета.* Калининград, 2001. Вып. 1. С. 66 - 84.
8. Исследование эффективности режимов тепловой стерилизации консервов из гидробионтов с позиции сохранности биологической ценности продукта / Артюхова С.А. и др. // *Результаты исследований по повышению качества пищевой продукции: Сб. науч. тр. Атлант. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. / Атлант. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии.* Калининград, 2000. Т. 1, вып. 1. С. 49 - 56.
9. Методичні вказівки з розробки режимів стерилізації та пастеризації консервів і консервованих напівфабрикатів, які виробляються підприємствами України / Затв. Міністерством агропромислового комплексу України від 17.09.98 р. 40 с.

References

1. Artiukhova, S. A., Bohdanov, V. D., Datsun, V. M., & Safronova, T. M. (2001). *Tekhnolohiya produktov yz hydrobyontov*. M.: Kolos, 496.
2. Dobrobabina, L. B., Novikova, T. M. (2002). Rozrobka ta obgruntuvannia tekhnolohii konserviv z hidrobiontiv za parametramy termostabilizatsii. *Nauk. pra-ci.* ODAHT, 23, Odessa, 23 - 27.
3. Flaumenbaum, B. L., Bezusov, A. T., Storozhuk, V. M., & Khomych, H. P. (2006). *Fizyko-khimichni i biolohichni osnovy konservnoho vyrobnytstva*. Odessa: Druk, 400.
4. Dobrobabyna, L. B. (1990). *Nauchnoe obosnovanye parametrov protsessy sterylyzatsyy rybnykh konservov v otechestvennykh y ymportnykh modernyzyrovannykh apparatakh*, 210.
5. Dobrobabyna, L. B., & Bezusov, A. T. (2008). *Sovremennye tekhnolohyy pyshchevykh produktov yz hydrobyontov*. Odessa: «Optimum», 322.
6. Artiukhova, S. A., Feleralnoe hosudarstvennoe unytarnoe predpriyatye Atlantycheskyi nauchno-ysledovatel'skiy ynstitut rybnogo khoziaistva y okeanohrafyy, Serpunyna, L. T., Kapytanova, A. V., & Soklakov, V. V. (2001). *Yssledovanye osobennosti teplovoho konservirovaniya hydrobyontov s pozytsyy sokhrannosti pyshchevoi tsennosti produkta. Khraneniye y pererabotka selkhozsiira*, (3), 35 - 38.

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ХАРЧОВИХ
ТА ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ГАЛУЗЕЙ АПК**

7. Artiukhova, S. A., Soklakov, V. V. (2001). Teoretycheskye osnovy analytycheskoho sposoba otsenky stepeny yzmeneniya pokazatelei kachestva sterylizovannoi produktsyy. *Sb. nauch. tr. Kalynynhradskoho hos. tekhn. Unyversyteta*, 1, Kalynynhrad, 66 - 84.
8. Artiukhova, S. A., Feleralnoe hosudarstvennoe unytarnoe predpriyatye Atlantycheskyi nauchno-ysledovatelskyi ynstytut rybnogo khoziaistva y okeanohrafiyu, Serpunyna, L. T., Kapytanova, A. V., & Soklakov, V. V. (2001). Yssledovanye osobennosti teplovoho konservyrovaniya hydrobyontov s pozytsyy sokhrannosti pyshchevoi tsennosti produkta. *Khraneniye y pererabotka selkhozsyria*, (3), 35 - 38.
9. Ministerstvo ahropromyslovoho kompleksu Ukrainy.(1998). *Metodychni vказivky z rozrobky rezhymiv sterylizatsii ta pasteryzatsii konserviv i konservovanykh napivfabrykativ, yaki vyrobliaiutsia pidpriumstvamy Ukrainy*, 40.

Cite as

Кушніренко Н.М., Паламарчук А.С., Лисюк В.М. Теоретичні аспекти та обґрунтування сучасного способу стерилізації рибних консервів // *Наук. пр. / Одес. нац. акад. харч. технологій. Одеса, 2018. Т. 82, вип. 2. С. 99 – 106.*

Отримано в редакцію 30.08.2018
Прийнято до друку 23.10.2018

Received 30.08.2018
Approved 23.10.2018

УДК 633.15 : 631.527.5 – 02 : 001.891

**ДОСЛІДЖЕННЯ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК
ЗЕРНА ОКРЕМИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ
RESEARCH OF AGROTECHNOLOGICAL CHARACTERISTICS
OF GRAIN OF CERTAIN CORN HYBRIDS**

**Бабков А.В., канд. техн. наук, ст. викладач, Желобкова М.В., аспірант
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса
Babkov A.V., Zhelobkova M.V.
Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa**

Copyright © 2018 by author and the journal «Scientific Works»

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

Анотація. Значне розширення об'ємів виробництва зерна кукурудзи спонукало розширенню технології його зберігання в герметичних полімерних зернових рукавах (ПЗР), що дозволяє значно подовжити терміни безпечного зберігання вологого зерна в умовах недостатніх сушильних потужностей, а також дозволяє уникнути значних капіталовкладень на будівництво стаціонарних зерносклади.

У статті проведено аналіз агротехнологічних показників свіжозібраного зерна, вирощеного у 2013 році з різних гібридів кукурудзи на полях північно-західних регіонів України (Житомирська та Київська області), що дозволило рекомендувати найбільш перспективні з них з точки зору подальшого зберігання у ПЗР та наступної доробки до потрібних кондицій.

У порівняльних дослідженнях було розглянуто 10 гібридів кукурудзи (ДК 315, ДК 391, ДК 440, ДКС 3511, ДКС 3705, ДКС 3795, ДКС 4082, ДКС 4490, ДКС 4590, ДКС 4795), зібраних та обмолочених комбайнами на різних полях зазначеного регіону. Аналіз зерна проводили за такими агротехнологічними показниками як колір, крупність, стан ендосперму, наявність зернової домішки і зіпсованих зерен, натура та урожайність. Відбір проб для досліджень проводили у відповідності до правил відбору проб зерна з