

УДК 619:637.075

Яблонська О.В., д-р. вет. наук, професор,
Лебська Т.К., д-р. техн. наук, професор,
Козлова С.Л., асистент[©]

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

МІКРОБІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ФАРШЕВИХ ШВИДКОЗАМОРОЖЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ НА ОСНОВІ ПРІСНОВОДНИХ ТА МОРСЬКИХ ГІДРОБІОНТІВ

Проведені експериментальні дослідження та наведені дані щодо мікробіологічних показників якості фаршевих швидкозаморожених напівфабрикатів із прісноводних, морських гідробіонтів, сировини рослинного і тваринного походження під час зберігання напівфабрикатів при температурі мінус 18 °С. Проаналізовано зміни мікробіологічних показників якості напівфабрикатів, вироблених за традиційною та удосконаленою технологією, та доведена безпечність цієї продукції. Визначено ефективність введення до складу рецептур нових напівфабрикатів 1 % прянощів, які проявляють бактерицидні властивості.

Ключові слова: швидкозаморожені напівфабрикати, мікрофлора сировини, санітарно-показові мікроорганізми, патогенні мікроорганізми.

Вступ. Мікробіологічний контроль продукції дозволяє дати об'єктивну оцінку якості та безпечності виготовленої продукції, а також оцінку дотримання санітарно-гігієнічного та технологічного режимів, санітарних правил і норм підприємства, на якому виготовляється продукція. Відповідно до Закону України «Про безпечність та якість харчових продуктів» [1] харчовий продукт має бути безпечним, тобто не створювати шкідливого впливу на здоров'я людини безпосередньо чи опосередковано за умов його виробництва та обігу.

Відомо, що кількісний та видовий склад мікрофлори гідробіонтів залежить від стану водного середовища, способу і сезону вилову, фізіологічного стану та виду гідробіонтів, характеру харчування та наповнення шлунку [2, с. 98, 3]. Скидання стічних вод в прибережне морське середовище і внутрішні водойми може стати причиною зараження гідробіонтів хвороботворними бактеріями, такими як сальмонели, шигели, ентерококи, патогенні види кишкових паличок, ентеровіруси, стафілококи тощо [2, с. 98].

Питання стану мікрофлори фаршевих напівфабрикатів із прісноводних риб, а також її зміни в процесі низькотемпературного зберігання мало висвітлені в науковій літературі. У зв'язку з цим, метою досліджень послужило визначення мікробіологічних показників якості швидкозаморожених напівфабрикатів, виготовлених на основі прісноводної рибної сировини України (товстолобика), кальмара та сировини рослинного і тваринного

© Яблонська О.В., Лебська Т.К., Козлова С.Л., 2012

походження, а також встановлення впливу прянощів на мікрофлору напівфабрикатів.

Матеріал і методи. Матеріалом для дослідження слугували розроблені за удосконаленою технологією фаршеві швидкозаморожені напівфабрикати (ФШН), в яких вивчали мікробіологічні показники якості. Нові вироби відрізняються від контролю [4] полікомпонентним складом та містять кальмари, олію соняшникову рафіновану, сухе молоко, сир твердий, крупу манну, сало, печериці, моркву, сухі прянощі (корінь селери, орегано, перець чорний мелений) та сухі водорості (ламінарія, фукус).

Первинна мікрофлора багатокомпонентних напівфабрикатів складається із мікроорганізмів кожного інгредієнта. Так, для риб в основному характерні мікроорганізми родин *Pseudomonas*, *Micrococcus*, *Achromobacter*, *Flavobacterium*, *Bacillus*, *Aeromonas*, *Cytophaga*, *Vibrio*, а також зустрічаються дріжджові та цвілеві гриби [2, с. 98, 3]. Склад мікрофлори води та, відповідно, гідробіонтів, може істотно змінюватися залежно від пори року, температури, кількості планктону, забруднюючих речовин.

Мікрофлора овочевої сировини як за кількістю, так і за видовим складом надзвичайно різноманітна. На овочах можуть бути присутні дріжджі, цвілеві гриби, споро- і неспороутворюючі бактерії, у т.ч. і патогенні. Тому овочі необхідно ретельно мити і очищати. Овочі є цінною сировиною, оскільки містять бактерицидні речовини, активні проти багатьох збудників кишкових інфекцій [3].

Для прянощів характерна, в основному, ґрунтова мікрофлора (спороутворюючі аероби, термостійкі бацили). Проте з літературних джерел відомо, що прянощі не лише володіють здатністю поліпшувати органолептичні властивості продукту, але й мають консервуючу дію та можуть призупиняти розвиток мікрофлори продукту [3].

В олії можуть зустрічатися *Staphylococcus aureus*, особливо в нерафінованій, яка містить білкові частки. У рафінованій олії стафілококи зазвичай не розвиваються [3].

Яйця можуть містити патогенні і умовно-патогенні мікроорганізми, у т.ч. родів *Salmonella*, *Staphylococcus*, *Proteus*, а також бактерії групи кишкової палички (БГКП) і бактерії туберкульозу. Кількість мікроорганізмів залежить від якості і свіжості яєць [3].

Тому якість всіх інгредієнтів багатокомпонентних напівфабрикатів має відповідати вимогам їх нормативної документації.

Згідно з Медико-біологічними вимогами і санітарними нормами якості продовольчої сировини та харчових продуктів мікробіологічні показники готової продукції, яка належить до швидкозаморожених страв, включають наступні групи мікроорганізмів:

- санітарно-показові: кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ) і БГКП (коліформи);
- потенційно-патогенні мікроорганізми, до яких відносять золотистий стафілокок *Staphylococcus aureus*;

- патогенні мікроорганізми, у т.ч. бактерії роду *Salmonella* [5].

Мікробіологічні дослідження напівфабрикатів проводили відповідно до методичних вказівок [6], особливу увагу звертаючи на кишкову мікрофлору, оскільки як основний інгредієнт напівфабрикатів використовували прісноводну рибу – товстолобик. Дослідні проби відбирали з дотриманням правил асептики та антисептики. Вихідну суспензію з первинним розведенням готували наступним чином: наважку продукції масою 10 г поміщали у стерильну склянку, мірним циліндром додавали стерильну дистильовану воду об'ємом 90 мл. Послідовні десятикратні розведення готували шляхом відбирання стерильною піпеткою по 1 мл надосадкової рідини попереднього розведення та перемішуванням барботуванням.

Визначення кількості МАФАНМ проводили методом глибинного посіву розведень наважки продукту в поживний агар та підрахунку всіх видимих колоній, що вирости. З кожного десятикратного розведення наважки продукту висівали по 0,5 мл одночасно у три чашки Петрі. Чашки з посівами термостатували догори дном при температурі 30 °С впродовж 72 годин.

Підрахунок проводили в посівах того розведення, кількість колоній у якому знаходилася в межах від 30 до 300. За результатами підрахунку обчислили середнє арифметичне значення числа колоній з усіх посівів одного розведення. Отримане середнє арифметичне значення числа колоній округлили згідно з ГОСТ 26670 [7]. Кількість колонієутворюючих одиниць (КУО) в 1,0 г продукту обчислили за формулою:

$$KVO = \frac{a \cdot 10^n}{V} \quad (1)$$

де a – округлене середньоарифметичне значення числа колоній на чашках;

n – ступінь розведення наважки продукту;

V – об'єм посівного матеріалу, внесеного в чашку Петрі.

Визначення присутності БГКП проводили шляхом висівання 1 мл первинного розведення, що еквівалентно 0,1 г продукта, на поверхню середовища Ендо. Посіви термостатували при температурі 36 °С впродовж 24 годин.

Для визначення *Staphylococcus aureus* в 0,1 г напівфабрикатів висівали по 1 мл первинного розведення в ємність із поживним середовищем попереднього збагачення - сольовим бульйоном, у співвідношенні 1:6. Посіви термостатували при температурі 36 °С впродовж 48 годин.

З метою попереднього концентрування бактерій роду *Salmonella* у неселективному середовищі наважку продукту масою 25 г висівали у 225 мл пептонної води (співвідношення маси продукту та води складає 1:9). Посіви термостатували за температури 36 °С впродовж 24 год. Після цього концентрували культуру в селективному магнієвому середовищі та пересівали її на диференційно-діагностичне середовище - вісмут-сульфіт агар і термостатували за температури 36 °С впродовж 48 год. Ідентифікували

отриману мікрофлору за культуральними, біохімічними властивостями та тинкторіальними ознаками [5, 8].

Окрім дослідження мікробіологічних показників якості готової продукції проводили контроль санітарного стану виробництва, оскільки причиною вторинного обсіменіння продукту може бути мікрофлора повітря, води, допоміжних матеріалів (обладнання, посуду), які використовуються в технологічному процесі.

Для визначення наявності БГКП на робочій поверхні приміщення, де виготовлялися напівфабрикати, ватними тампонами робили змиви зі 100 см² поверхні. Тампони вносили у 9 мл середовища Кода та термостатували посіви при температурі 36 °С впродовж 24 год. Визначення кількості МАФАНМ у повітрі визначали седиментаційним методом із 20 хв. експозицією чашок Петрі з поживним агаром у трьох місцях виробничого приміщення. Чашки Петрі термостатували при температурі 30 °С впродовж 72 год.

Результати дослідження. Фаршеві напівфабрикати всіх рецептур за мікробіологічними показниками характеризувалися високим рівнем безпечності (табл. 1).

Таблиця 1

Зміни мікробіологічних показників якості напівфабрикатів під час зберігання при t мінус 18⁰ С, n=5

Найменування показників	Допустимий рівень [5]	Термін зберігання, дні	Контроль	Напівфабрикати з додаванням		
				прянощів	круп манної	моркви
Мафанм, КУО в 1 г	Не більше 2x10 ⁴	1	2,0x10	6,0x10 ²	3,8x10 ²	1,9x10 ³
		30	1,5x10	9,0x10	1,4x10 ²	1,4x10 ²
		60	1,0x10	8,0x10	6,0x10	8,0x10
		90	1,0x10	5,0	2,0x10	4,5x10
		180	5,0	Поодинокі колонії	1,5x10	2,0x10
Бгкп (коліформи) в 0,1г	Не доп.	180	Не виявл.	Не виявл.	Не виявл.	Не виявл.
Золотистий стафілокок, у 0,1 г	Не доп.	180	Не виявл.	Не виявл.	Не виявл.	Не виявл.
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. роду сальмонела, у 25 г	Не доп.	180	Не виявл.	Не виявл.	Не виявл.	Не виявл.

Отримані дані свідчать, що кількість МАФАНМ у напівфабрикатах під час зберігання була в межах допустимих норм. Вихідні дані кількості МАФАНМ у контролі становлять 2,0x10 КУО/г; у ФШН із додаванням прянощів, круп манної та моркви кількість МАФАНМ була вищою, ніж у контролі та становила 6,0x10², 3,8x10², 1,9x10³ відповідно. Такі дані обумовлені багатоконпонентним складом розроблених напівфабрикатів. Найбільшим значенням кількості МАФАНМ характеризуються ФШН з додаванням моркви.

Під час зберігання кількість МАФАНМ у всіх напівфабрикатах знижувалась і після 180 дня зберігання зменшення кількості МАФАНМ по відношенню до вихідних значень становило 75,0, 99,8, 96,1 і 98,9 % відповідно. Найбільш інтенсивне зниження кількості МАФАНМ у ФШН із додаванням прянощів, крупи манної та моркви спостерігалось протягом першого місяця зберігання, у контролі зниження кількості МАФАНМ було поступовим. Такі зміни можна пояснити тим, що при заморожуванні в результаті перетворення води в лід збільшується концентрація тканинного соку в клітинах і збільшується осмотичний тиск, що призводить до порушення обміну речовин і загибелі мікроорганізмів. Більша частина складу розроблених ФШН представлена такими інгредієнтами як сир твердий, сало, сухе молоко, печериці, морква, крупа манна, прянощі, мікрофлора яких представлена здебільшого вегетативними клітинами мезофільних мікроорганізмів. Склад контролю більш ніж на 50 % представлений рибною сировиною, в мікрофлорі якої переважають психрофільні мікроорганізми та їх спори, які завдяки природним умовам їх перебування є пристосованими до дії низьких температур.

В кінці терміну зберігання ФШН з додаванням прянощів характеризуються найменшою кількістю МАФАНМ, ймовірно, завдяки вмісту орегано, кореню селери та перцю чорного меленого, які проявляють бактерицидні властивості [3].

В усіх зразках напівфабрикатів протягом усього терміну зберігання на чашках Петрі зі середовищем Ендо були відсутні темно-червоні колонії з металевим блиском та без нього, рожеві з червоним центром колонії, що свідчить про відсутність БГКП. Відзначали відсутність помутніння сольового бульйону та чорних або коричневих колоній з металевим блиском на вісмут-сульфіт агарі та світлих колоній без забарвлення середовища, що свідчить про відсутність золотистого стафілококу та сальмонел у ФШН, відповідно.

При визначенні наявності БГКП на робочій поверхні приміщення, де виготовлялися напівфабрикати, зміни прозорості та забарвлення середовища Кода не відмічено – БГКП на 100 см² поверхні не виявлені. Підрахунок колоній на чашках Петрі при визначенні кількості МАФАНМ у повітрі показав, що виробниче повітря чисте (менше 200 колоній).

Висновки. Використання прісноводної риби (товстолобика) та сировини рослинного і тваринного походження дозволяє виробляти з неї якісну та безпечну харчову продукцію. Використання інгредієнтів, які відповідають вимогам нормативної документації, та чітке дотримання санітарно-гігієнічних та технологічних режимів при виробництві продукції гарантує відповідність мікробіологічних показників якості фаршевих швидкозаморожених напівфабрикатів до встановлених норм.

Література

1. Закон України «Про безпечність та якість харчових продуктів» [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=771%2F97-%E2%F0>.

2. Перетрухина А. Т. Микробиология сырья и продуктов водного происхождения / А. Т. Перетрухина, И. В. Перетрухина. – СПб : ГИОРД, 2005. – 320 с.: ил.

3. Пученкова С. Г. Курс лекций по микробиологическому контролю производства для студентов технологического факультета специальности 7.091708 «Технология хранения, консервирования и переработки рыбы и морепродуктов» / С. Г. Пученкова. – Керчь : КГМТУ, 2004. – 70 с.

4. Збірник рецептур національних страв та кулінарних виробів: Для підприємств громадського харчування всіх форм власності / [О. В. Шалимінов, Т. П. Дятченко, Л. О. Кравченко та ін.]. – К. : А.С.К., 2005. – 848 с.

5. Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов от 01.08.89 № 5061-89 [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://lawua.info/bdata6/ukr63/pg-6.htm>.

6. Фокін Ю. А.. Визначення мікробіологічних показників під час проведення санітарно-мікробіологічного контролю виробництва продукції з риби та інших водних живих ресурсів на підприємствах та суднах / Ю. А.. Фокін, Л. І. Хахаліна, А. М. Ткаченко. – К : Південрибтехцентр, 2007. – 78 с.

7. Продукты пищевые. Методы культивирования микроорганизмов : ГОСТ 26670-91. – М. : Издательство стандартов, 1991. – 13 с.

8. Определитель бактерий Берджи / [Дж. Хоулт, Н. Криг, П. Снит, Дж. Стейли, С.Уилльямс]. – 9-е издание. В двух томах. – М. : Мир, 1997.

Summary

Yablonska O.V., Doctor of Veterinary Science, Professor

Lebska T.K., Doctor of Technical Science, Professor

Kozlova S.L., assistant

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kiev

MICROBIOLOGICAL PARAMETERS OF QUALITY OF QUICK-FROZEN SEMI-PREPARED PRODUCTS MADE OF FRESHWATER AND MARINE ORGANISMS

Experimental researches are conducted and information is presented in relation to the microbiological indexes of quality of quick-frozen semi-prepared products from some types of freshwater, marine objects and raw material of vegetable and animal origin during storage of semi-prepared products at a temperature minus 18 degrees. Changes of microbiological indexes of quality of semi-prepared products by traditional and work out technology were analyzed. The safety of new products was proved. Efficiency of addition to new products 1 % of spices, which have bactericidal properties, was determined.

Key words: *Quick-frozen semi-prepared products, microflora of raw material, sanitary-indicative microorganisms, pathogenic microorganisms.*

Рецензент – к.вет.н., доцент Паска М.З.