

УДК 641.8:641.528

*Наталія ОРЛОВА,
Наталія КАМЄНЄВА*

БЕЗПЕЧНІСТЬ ЗАМОРОЖЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ІЗ ТОМАТНИХ ОВОЧІВ

На сьогодні у світі асортимент швидкозамороженої продукції налічує понад 800 найменувань. Його постійне розширення зумовлено низкою чинників: зростанням інтересу до здорового способу життя, необхідною складовою якого є організація раціонального харчування; обмеженням у раціонах рафінованих продуктів і таких, які містять добавки неприродного походження та зазнають хімічних способів оброблення для продовження терміну зберігання.

Ринок швидкозаморожених плодів і овочів відрізняється стабільністю попиту незалежно від впливу економічних, соціальних та інших факторів. Це зумовлено безпечністю продукції, її натуральністю, корисністю, відсутністю консервантів, зручністю кулінарної обробки, здатністю до тривалого зберігання, швидкістю приготування, можливістю комбінування в рецептурі різноманітних страв незалежно від строку досягання рослинної сировини.

Дослідженнями Є. Г. Кротова, С. О. Белінської, Ю. А. Вітер встановлено, що заморожування не тільки гальмує зниження якості продукції, а й пригнічує діяльність мікроорганізмів [1–3]. Одним із важливих показників безпеки є ступінь мікробної забрудненості харчових продуктів. Кількість та видовий склад мікроорганізмів зумовлюють не лише безпечність для споживачів, а й впливають на якість і споживні властивості продуктів. Літературні джерела свідчать, що заморожування не припиняє життєдіяльності мікроорганізмів, а лише частково пригнічує її [4–7]. Під дією низьких температур гине лише вегетативна мікрофлора. Однак бактерії здатні утворювати спори, які добре переносять процеси заморожування та зберігання за низьких температур.

Оскільки нами було розроблено нові види швидкозаморожених овочевих напівфабрикатів із томатних овочів – томати, заморожені в протертій томатній масі, лечо овочеve із солодким перцем, лечо ово-

чеве із солодким перцем та баклажанами [8; 9], – то доцільно визначити їхню безпечність, що і є метою цієї роботи.

Мікробіологічну безпеку нових швидкозаморожених напівфабрикатів визначено за показниками: кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ), бактерій групи кишкової палички (БГКП), плісневих грибів та дріжджів, патогенних мікроорганізмів, у тому числі бактерій роду Сальмонела [10–13].

У всіх дослідних варіантах томатів у протертій томатній масі кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів до заморожування не перевищувала нормативи медико-біологічних вимог та санітарних норм якості – 5×10^4 КУО/1 г [14]. Процес заморожування зменшив загальне мікробне забруднення у середньому на 48 %. Протягом подальшого низькотемпературного зберігання спостерігалася поступове зниження кількості МАФАНМ. Порівнюючи отримані дані, встановлено, що вміст мікроорганізмів у зразках із додаванням загущувача істотно не відрізнявся від контрольних зразків.

У середньому загальна мікробіологічна забрудненість томатів, заморожених у протертій томатній масі, за 6 місяців зберігання знизилася на 72.8 % (табл. 1).

Таблиця 1

**Зміна мікробної забрудненості томатів,
заморожених у томатній масі, МАФАНМ, КУО/г**

Етап дослідження	Варіант досліджу							
	контроль		концентрація гуарової камеді, %					
	сік	томат	0.2		0.3		0.4	
сік			томат	сік	томат	сік	томат	
До заморожування	6.5×10^2	6.9×10	7.2×10^2	7.0×10^2	8.3×10	8.6×10	6.4×10	6.8×10
Після заморожування	4.5×10^2	4.6×10	4.9×10^2	4.7×10^2	3.0×10	3.3×10	2.6×10	2.6×10
2 міс. зберігання	4.3×10^2	4.4×10	4.6×10^2	4.5×10^2	2.8×10	3.1×10	2.4×10	2.4×10
4 міс. – " –	4.0×10^2	4.1×10	4.2×10^2	4.3×10^2	2.5×10	2.8×10	2.3×10	2.3×10
6 міс. – " –	3.7×10^2	3.9×10	4.0×10^2	4.1×10^2	0.5×10	0.7×10	0.4×10	0.3×10

Вміст плісневих грибів у зразках усіх варіантів до заморожування не перевищував нормативи медико-біологічних вимог – 1.0×10^3 КУО/г (табл. 2) [14]. Істотної різниці між варіантами досліджу не відмічено.

У процесі заморожування кількість плісневих грибів у томатах знизилася на 14 %. Під час зберігання відбувалося подальше поступове зниження їхньої кількості, а після шести місяців плісневі гриби не виявлено в жодному із дослідних варіантів.

Оскільки технологія виготовлення заморожених напівфабрикатів лечо овочевого не передбачає попередньої (до заморожування) тер-

мічної обробки рецептурних компонентів, дослідження мікрофлори виробів набуває особливого значення.

Таблиця 2

Зміна кількості плісневих грибів у томатах, заморожених у томатній масі, під час зберігання, $10 \cdot \text{КУО/г}$

Етап дослідження	Варіант досліду							
	контроль		концентрація гуарової камеді, %					
			0.2		0.3		0.4	
	сік	томат	сік	томат	сік	томат	сік	томат
До заморожування	1.6	1.8	1.8	1.7	1.6	1.7	1.8	1.9
Після заморожування	1.2	1.4	1.7	1.5	1.6	1.4	1.6	1.7
2 міс. зберігання	1.0	1.4	1.4	1.4	1.0	1.3	1.3	1.4
4 міс. – " –	0.9	1.0	1.1	1.3	1.0	1.1	1.2	1.3
6 міс. – " –	Не виявлено							

У зразках лечо овочевого із солодким перцем і лечо овочевого із солодким перцем і баклажанами всіх варіантів досліду до заморожування (табл. 3) не виявлено перевищення норм мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (5.0×10^4).

Децю вищою забрудненістю відрізнялися овочеві напівфабрикати з додаванням загущувачів, що пояснюється нестерильністю додаткової сировини.

Таблиця 3

Зміна мікробної забрудненості овочевих напівфабрикатів під час зберігання, МАФАНМ, $10^2 \cdot \text{КУО/г}$

Етап дослідження	Лечо з перцем			Лечо з перцем і баклажанами		
	контроль	із додаванням		контроль	із додаванням	
		0.1 % КК*	0.3 % АН**		0.1 % КК*	0.3 % АН**
До заморожування	6.7	7.8	8.0	7.2	8.4	8.6
Після заморожування	3.4	4.3	4.5	3.7	4.6	4.9
3 міс. зберігання	3.1	4.6	4.8	3.4	4.2	4.7
6 міс. – " –	2.9	4.9	5.1	3.1	3.9	4.4
12 міс. – " –	2.6	5.2	5.4	2.7	3.6	4.1

Примітки: * ксантанова камедь; ** альгінат натрію.

У результаті заморожування загальне мікробіологічне забруднення овочевих напівфабрикатів у всіх варіантах досліду зменшилося в середньому на 54 %. Протягом низькотемпературного зберігання спостерігалось поступове зниження кількості МАФАНМ. Аналогічну тенденцію мікробіологічної забрудненості дослідних зразків із використанням загущувачів виявлено і після 12 міс. зберігання. У середньому загальна мікробіологічна забрудненість овочевих напівфабрикатів за 12 міс. зберігання знизилася на 50 %, що пояснюється

поступовим відмиранням мезофільних і термофільних мікроорганізмів під дією низьких від'ємних температур.

Вміст плісневих грибів у зразках усіх варіантів досліду до заморожування не перевищував нормативи за ТУ У 15.3 – 2004100145 – 008:2009 (1.0×10^2 КУО/г) (табл. 4) [15].

Таблиця 4

Зміна кількості плісневих грибів у заморожених овочевих напівфабрикатах під час зберігання, $10 \cdot$ КУО/г

Етап дослідження	Лечо з перцем			Лечо з перцем і баклажанами		
	контроль	із додаванням		контроль	із додаванням	
		0.1 % КК*	0.3 % АН**		0.1 % КК*	0.3 % АН**
До заморожування	2.5	3.8	4.1	2.8	3.9	3.6
Після заморожування	5.4	5.5	5.9	5.4	6.2	6.8
3 міс. зберігання	3.6	4.0	4.1	3.7	4.3	4.5
6 міс. – " –	1.5	2.8	2.9	1.8	2.9	2.8
12 міс. – " –	Не виявлено	2.1	2.4	Не виявлено	2.3	2.5

Примітки: * ксантанова камедь; ** альгінат натрію.

У процесі заморожування кількість плісневих грибів у овочевих напівфабрикатах знизилася у середньому на 67 %.

Після шести місяців зберігання плісневі гриби виявлено лише в зразках із використанням загущувачів, але їхня кількість не перевищувала встановлених норм [15].

На етапах дослідження всіх напівфабрикатів бактерій групи кишкової палички не виявлено в 0.01 г, а дріжджів і патогенних мікроорганізмів, у тому числі бактерій роду Сальмонела – у 25 г, що відповідає нормам.

Безпечність швидкозаморожених овочевих напівфабрикатів визначено також за вмістом токсичних елементів і сполук (табл. 5 і 6).

Таблиця 5

Вміст токсичних елементів і нітратів у томатах, заморожених у протертій томатній масі, після 6 міс. зберігання, мг/кг

Токсичні елементи та сполуки	Варіант досліду							
	концентрація гуарової камеді, %							
	контроль		0.2		0.3		0.4	
	сік	томат	сік	томат	сік	томат	сік	томат
Свинець	0.0120	0.0156	0.0230	0.0170	0.0250	0.0126	0.0230	0.0154
Кадмій	0.0111	0.0125	0.0156	0.0174	0.0179	0.0181	0.0168	0.0167
Нітрати	69	84	64	72	60	66	65	67

Істотної різниці за вмістом токсичних елементів у всіх варіантах досліду не виявлено. Кількість важких металів і нітратів у всіх зразках не перевищувала ГДК, мг/кг, не більше: свинцю – 0.5; кадмію – 0.03;

нітратів – 150. У жодному дослідному варіанті овочевих напівфабрикатів миш'яку та ртуті не виявлено [14; 15].

Таблиця 6

Вміст токсичних елементів і нітратів у швидкозаморожених овочевих напівфабрикатах після 12 міс. зберігання, мг/кг

Токсичні елементи та сполуки	Лечо з перцем			Лечо з перцем і баклажанами		
	контроль	із додаванням		контроль	із додаванням	
		0.1 % КК*	0.3 % АН**		0.1 % КК*	0.3 % АН**
Свинець	0.058	0.060	0.062	0.061	0.064	0.062
Кадмій	0.0161	0.0163	0.0161	0.0165	0.0168	0.0167
Нітрати	53	54	55	66	65	67

Примітки: * ксантанова камедь; ** альгінат натрію.

Отже, за результатами досліджень, можна зробити висновок, що за мікробіологічною забрудненістю та вмістом токсичних елементів і нітратів нові швидкозаморожені напівфабрикати із томатних овочів є цілком безпечними та придатними для споживання широкими верствами населення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Стрингер М.* Охлажденные и замороженные продукты / М. Стрингер, К. Деннис ; пер. с англ. / научн. ред. Н. А. Уварова. — СПб. : Профессия, 2004. — 496 с.
2. *Вітер Ю. А.* Товарознавча характеристика нових видів заморожених картоплепродуктів : дис. ... канд. техн. наук: 05.18.15 / Юлія Анатоліївна Вітер. — К., 2004. — 172 с.
3. *Белінська С. О.* Товарознавча характеристика нових видів заморожених гарбузових овочів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.18.15 / Світлана Омелянівна Белінська. — К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2000. — 22 с.
4. *Алмаши Э.* Быстрое замораживание пищевых продуктов / Э. Алмаши, Л. Эрдели, Т. Шарой. — М. : Легкая и пищевая пром-сть, 1981. — 407 с.
5. *Постольски Я.* Замораживание пищевых продуктов / Я. Постольски, З. Груда ; пер. с польск. — М. : Пищевая пром-сть, 1978. — 608 с.
6. *Дубиніна А.* Мікробіологічна безпека швидкозаморожених паст / А. Дубиніна, В. Коваленко, А. Одарченко // Харчова і переробна пром-сть. — 2002. — № 7. — С. 14—15.
7. *Орлова Н. Я.* Зміна мікрофлори нових видів заморожених овочів під час заморожування, зберігання та розморожування / Н. Я. Орлова, С. О. Белінська : зб. наук. праць ["Сучасні проблеми товарознавства"]. — К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2002. — С. 152—154.

8. *Каменева Н.* Оцінка якості заморожених томатів у власному соку / Н. Каменева // Товари і ринки. — 2008. — № 2. — С. 85—90.
9. *Орлова Н.* Якість замороженого напівфабрикату "Лечо овочево" / Н. Орлова, Н. Каменева // Товари і ринки. — 2009. — № 1. — С. 97—103.
10. ГОСТ 26668. Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологических анализов. — М. : Государственный агропромышленный комитет СССР, 1986. — 5 с.
11. ГОСТ 26669. Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологических анализов. — М. : Государственный агропромышленный комитет СССР, 1986. — 14 с.
12. ГОСТ 10444.15. Продукты пищевые. Метод определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. — К. : Госстандарт Украины, 1996. — 6 с.
13. ГОСТ 10444.12. Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов. — М. : Государственный агропромышленный комитет СССР, 1990. — 10 с.
14. Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов / Утверждены зам. министра здравоохранения СССР 01.08.1989 г. № 5061-89. — 185 с.
15. ТУ У 15.3-2004100145-008:2009. Напівфабрикати овочеві швидкозаморожені. — Увед. 2009—02—26. — К. : Укрметртестстандарт, 2009. — 19 с.