

УДК 637.521.2

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.109-2.9>

## ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЖИМІВ ЗАМОРОЖУВАННЯ М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

**Кривенко С.В.** – к. т. н., доцент кафедри

фундаментальної та гуманітарної підготовки,

Приватний заклад «Морський інститут післядипломної освіти

імені контр-адмірала Ф.Ф. Ушакова»

**Карпенко К.В.** – здобувач вищої освіти біолого-технологічного факультету,

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

**Вашина Д.О.** – здобувач вищої освіти біолого-технологічного факультету,

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

У статті наведено результати досліджень з визначення впливу різних режимів заморожування на вихід пельменів. Для заморожування січених напівфабрикатів застосовують переважно два способи, а саме традиційне та інтенсивне («шокове») заморожування. Перевагою тунельних морозильних апаратів є універсальність, адже в них можна заморожувати вироби різної форми, розміру, в упаковці чи без неї. Водночас застосування шокового заморожування м'ясних напівфабрикатів зберігає високі функціонально-технологічні характеристики та органолептичні показники напівфабрикатів та готових виробів. «Шокове» заморожування при температурі  $-35^{\circ}\text{C}$  відбувається інтенсивно, що дає змогу рідині максимально швидко перейти з рідкого в твердий стан. Застосування шокового заморожування м'ясних напівфабрикатів зберігає високі функціонально-технологічні характеристики та органолептичні показники напівфабрикатів та готових виробів. Аналіз і узагальнення наукових публікацій з технології консервування м'яса та м'ясних продуктів холодом показують, що із санітарно-гігієнічних та економічних міркувань у світовій практиці зберігається загальна тенденція переходу на інтенсивні методи охолодження, але питання ще вивчено недостатньо, тому тема є актуальною. Встановлено, що під час «шокового» заморожування пельменів значно нижчі втрати маси як для пельменів ручного ліплення, так і для виробів машинного формування. Також значною перевагою інтенсивного заморожування є менша тривалість процесу. Отримані результати досліджень дають підставу рекомендувати застосування «шокового» заморожування як найкращого способу із запропонованих, оскільки він має такі переваги, як менші втрати маси пельменів під час холодильного оброблення, менша усушка, менша тривалість процесу заморожування порівняно з поступовим заморожуванням. Для впровадження технології необхідно придбати нове імпортерне обладнання, що має високу вартість, але це економічно доцільно, оскільки застосування «шокового» заморожування порівняно з поступовим дасть змогу підвищити рентабельність виробництва за рахунок зменшення втрат маси та тривалості заморожування.

**Ключові слова:** пельмені, технологія, напівфабрикати, м'ясо, заморожування.

### **Kryvenko S.V., Karpenko K.V., Vashyna D.O. Research of different modes of freezing meat mixtures**

The article presents the results of studies to determine the effect of different freezing regimes on the yield of dumplings. There are basically two ways to freeze chopped semi-finished products – traditional and intensive (“shock”) freezing. The advantage of tunnel freezers is the versatility – they can freeze products of different shapes, sizes, in or without packaging. At the same time, the application of the freezing of meat semi-finished products retains high functional and technological characteristics and organoleptic characteristics of semi-finished products and finished products. “Shock” freezing at  $-35^{\circ}\text{C}$  is intense, allowing the liquid to transition from the liquid to the solid state as quickly as possible. Application of freezing of meat semi-finished products preserves high functional and technological characteristics and organoleptic characteristics of semi-finished products and finished products. The analysis and generalization of scientific publications on the technology of canning meat and cold meat products shows that the global trend of transition to intensive cooling methods remains in the world practice, but the issue has not been sufficiently studied, so the topic is relevant. It is established that during “shock” freezing

*of dumplings, the mass losses are much lower for both manual dumplings and machine molding products. Also a significant advantage of intensive freezing is the shorter duration of the process. The results of the research give reason to recommend the use of "shock" freezing as the best method of the proposed, because it has the following advantages: less loss of mass of dumplings during refrigeration, less drying; shorter freezing time compared to gradual freezing. New high-cost imported equipment is needed to implement the technology, but it is economically feasible, since the use of "shock" freezing compared to the gradual one will increase the profitability of production by reducing the loss of mass and the duration of freezing.*

**Key words:** dumplings, technology, semi-finished products, meat, freezing.

**Постановка проблеми.** Заморожені напівфабрикати нині стали обов'язковою складовою частиною вітчизняного продуктового ринку.

Завдання будь-якого виробника полягає не лише у виготовленні певного виду продукції та її вигідній реалізації, але й у збереженні харчової цінності продукту в процесі виробництва, донесенні до споживача продукту, який буде не лише безпечним, але й поживним. При цьому слід максимально збільшити термін зберігання без втрат смакових якостей [5].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Для заморожування січених напівфабрикатів застосовують переважно два способи, а саме традиційне та інтенсивне («шокове») заморожування [1].

Традиційне заморожування здійснюється у тунелях на візках і проходить у три етапи. На першому продукт охолоджується за температури  $-5^{\circ}\text{C}$ , на другому – рідина, що міститься в продукті, переходить у твердий стан, а на третьому – продукт «доморожується». Перевагою тунельних морозильних апаратів є універсальність, адже в них можна заморожувати вироби різної форми, розміру, в упаковці чи без неї [2].

«Шокове» заморожування при температурі  $-35^{\circ}\text{C}$  відбувається інтенсивно, що дає змогу рідині максимально швидко перейти з рідкого в твердий стан. Застосування шокового заморожування м'ясних напівфабрикатів зберігає високі функціонально-технологічні характеристики та органолептичні показники напівфабрикатів та готових виробів [4].

Аналіз та узагальнення наукових публікацій з технології консервування м'яса та м'ясних продуктів холодом показують, що із санітарно-гігієнічних та економічних міркувань у світовій практиці зберігається загальна тенденція переходу на інтенсивні методи охолодження [3].

**Постановка завдання.** Мета статті полягає у визначенні впливу різних режимів заморожування на вихід пельменів.

Дослідження проводилися в умовах м'ясопереробного цеху ФОП «Бородіна» м. Херсон. Згідно зі схемою досліду передбачалося виготовлення по 500 кг пельменів за двома варіантами заморожування, такими як поступове та «шокове» (табл. 1).

Параметри технологічних процесів визначені на основі технічних характеристик обладнання. Втрати маси продукту визначали шляхом трикратного зважування обсягу виробництва пельменів вибраного асортименту за зміну. Економічну ефективність різних видів заморожування пельменів визначали за методичними рекомендаціями.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Встановлено, що під час «шокового» заморожування пельменів значно нижчі втрати маси як для пельменів ручного ліплення, так і для виробів машинного формування (табл. 2).

Для пельменів «Мамині» втрати маси під час поступового заморожування становлять 1,3%, а під час «шокового» – 0,6%, для пельменів «Гостинні» ці показники становлять 1,3% та 0,8% відповідно.

Таблиця 1

## Схема дослідів

Показник	Асортимент пельменів	
	«Мамині»	«Гостинні»
<i>I спосіб (поступове заморожування)</i>		
Температурний режим, °С	-25...-30	-25...-30
Тривалість процесу, год.	5	5
Швидкість заморожування, см/год.	1...5	1...5
<i>II спосіб («шокове» заморожування)</i>		
Температурний режим, °С	-35	-35
Тривалість процесу, год.	2	2
Швидкість заморожування, см/год.	5...10	5...10

Таблиця 2

## Річні втрати маси після заморожування пельменів у тунелі та швидкоморозильній камері

Показник	Вид заморожування	
	поступове	«шокове»
<i>Пельмені «Мамині»</i>		
Обсяг виробництва, т		
перед заморожуванням	265,22±1,51	265,23±1,62
після заморожування	261,77±2,14	263,65±1,78
Втрати маси		
%	1,3	0,6
т	3,45±0,04	1,58±0,02
Тривалість, год.	2 600	1 040
<i>Пельмені «Гостинні»</i>		
Обсяг виробництва, т		
перед заморожуванням	262,29±0,78	262,29±0,78
після заморожування	258,88±1,20	260,19±1,12
Втрати маси		
%	1,3	0,8
т	3,41±0,04	2,10±0,02
Тривалість, год.	2 600	1 040

Для пельменів ручного ліплення «Мамині» усушка під час тунельного заморожування складає 3,45 т. Для цього ж виду пельменів усушка маси під час інтенсивного заморожування в «шоковій» камері складає 1,58 т. Різниця між показниками значна й становить 1,87 т.

Для пельменів машинного ліплення «Гостинні» під час заморожування в тунельній камері усушка склала 3,41 т. Для пельменів «Гостинні» під час «шокового» заморожування усушка склала 2,10 т. Під час «шокового» заморожування втрачається менше маси на 1,31 т.

Також значною перевагою інтенсивного заморожування є менша тривалість процесу. Продуктивність машини «шокового» заморожування «Alaska» становить 240 кг/год., продуктивність тунельних камер фірми «Coman» – 100 кг/год. За одна-

кового навантаження (закладання однакового обсягу продукції) перша машина працюватиме 1 040 годин на рік, друга – 2 600 годин.

**Висновки і пропозиції.** Отже, отримані результати досліджень дають підставу рекомендувати застосовувати «шокове» заморожування як найкращий спосіб із запропонованих, оскільки він має такі переваги, як менші втрати маси пельменів під час холодильного оброблення, менша усушка, менша тривалість процесу заморожування порівняно з поступовим заморожуванням.

«Шокове» замороження пельменів у наш час не дуже поширене на переробних підприємствах України, оскільки є відносно новим способом зберігання напівфабрикатів. Для впровадження технології необхідно придбати нове імпортне обладнання, що має високу вартість, але це економічно доцільно, оскільки застосування «шокового» заморожування порівняно з поступовим дасть змогу підвищити рентабельність виробництва за рахунок зменшення втрат маси та тривалості заморожування.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Масліков М.М. Способи швидкого заморожування харчових продуктів. *Мясное дело*. 2005. № 12. С. 54–55.
2. Масліков М.М. Сучасні способи холодильного оброблення м'ясопродуктів. *Мясное дело*. 2005. № 4. С. 32–33.
3. Пасічний В.М. Перспективні напрямки виробництва м'ясних та м'ясо-рослинних напівфабрикатів. *Мясное дело*. 2007. № 12. С. 10–11.
4. Яблоненко Л.А., Бадмаева И.И. Преимущества использования камер быстрого замораживания для производства полуфабрикатов. *Мясная индустрия*. 2007. № 1. С. 31–34.
5. Ядринцев Н.М. Как создать конкурентоспособный продукт? Пельмени. Капеллети. Равиоли. *Мясное дело*. 2003. № 1. С. 5–7.