



показниками. Їх доцільно використати відразу для реалізації у свіжому вигляді чи переробки.

## ЛІТЕРАТУРА

1. **Барабаш О.Ю.** Біологічні основи овочівництва. – К.: Арістей, 2005. – 354с.
2. **Болотских О.С.** Овощи Украины. – Х.: Орбита, 2001. – 1088с.
3. **Прикладна біохімія та управління якістю продукції рослинництва: підручник.** – К.: Арістей, 2005. – 484с.

4. **Скалецька Л.Ф.** Основи наукових досліджень зі зберігання та переробки продукції рослинництва. – К.: Видавничий центр НАУ. – 2006. – 204с.
5. **Скалецька Л.Ф.** Біохімічні зміни продукції рослинництва при її зберіганні та переробці. – К.: Видавничий центр НАУ. – 2008. – 287с.
6. **Сучасні технології в овочівництві / за редакцією К.І. Яковенка.** – Х.: Інститут овочівництва та баштанництва УААН, 2001. – 128с.

УДК 641.528:635.82



# Швидкозаморожені напівфабрикати із печериць коричневої раси

**Н. ОРЛОВА**, докт.техн.наук  
**Н. НЕСТЕРЕНКО**, здобувач  
Київський національний  
торговельно-економічний університет

**Анотація.** Досліджено мікрофлору швидкозаморожених напівфабрикатів із культивованих печериць коричневої раси в процесі заморожування та холодильного зберігання. Встановлено, що попередня теплова обробка з додаванням до грибних напівфабрикатів природних згущувачів забезпечує зниження їх мікробної забрудненості.

**Ключові слова:** показники безпечності, печериці коричневої раси, мезофільні

аеробні та факультативно - анаеробні мікроорганізми, бактерії групи кишкової палички, патогенні мікроорганізми, плісняві гриби та дріжджі.

**Safeness quick frozen semi-finished of cultivated mushrooms brown race.** N.ORLOVA,N.NESTERENKO

**Abstract.** Investigated the microflora of frozen semi-cultivated mushrooms brown race during freezing and cold storage. Found that previous heat treatment with the addition to mushrooms precooked natural thickeners provides a reduction of microbial contamination.

**Key words:** safety indicators, mushrooms brown race, mesophilic aerobic and facultative - anaerobic bacteria, bacteria group *Escherichia coli*, pathogenic bacteria, mold fungi and yeast.

**М**ікробіологічні показники - невід'ємна складова частина комплексної оцінки якості та безпечності продуктів харчування. Відомо, що низькі температури згубно діють на більшість мікроорганізмів, проте, життєздатність певної частини мікрофлори при цьому все ж зберігається [1, 2, 3]. Видовий і кількісний склад мікрофлори може значно змінюватися залежно від умов вирощування та складу поживного середовища (субстрату); термінів і способів зби-

рання грибної сировини; біологічних особливостей сировини та їх анатомічної будови (штаму, раси, хвилі плодоношення, віку плодового тіла); хімічного складу та структури поверхневих захисних речовин; виду тари і пакувальних матеріалів, а також термінів та умов зберігання продукції. Тому проблема вивчення впливу низьких температур на життєдіяльність мікроорганізмів для холодильної технології актуальна і має значний практичний і науковий інтерес.

**Мікробне забруднення швидкозаморожених напівфабрикатів із печериць до заморожування та протягом низькотемпературного зберігання, МАФАНМ, КУО/г**

Етап дослідження	Варіант досліджу							
	1	2	3	4	5	6	7	8
До заморожування	$6,3 \cdot 10^2$	$6,5 \cdot 10^2$	$6,5 \cdot 10^2$	$6,6 \cdot 10^2$	$5,2 \cdot 10^2$	$5,5 \cdot 10^2$	$5,4 \cdot 10^2$	$5,4 \cdot 10^2$
Свіжозаморожені	$5,7 \cdot 10^2$	$5,3 \cdot 10^2$	$5,5 \cdot 10^2$	$5,2 \cdot 10^2$	$4,5 \cdot 10^2$	$4,1 \cdot 10^2$	$4,3 \cdot 10^2$	$4,2 \cdot 10^2$
1 міс. зберігання	$5,2 \cdot 10^2$	$5,0 \cdot 10^2$	$5,0 \cdot 10^2$	$4,9 \cdot 10^2$	$4,0 \cdot 10^2$	$3,8 \cdot 10^2$	$3,8 \cdot 10^2$	$3,6 \cdot 10^2$
3 міс. зберігання	$4,9 \cdot 10^2$	$4,6 \cdot 10^2$	$4,5 \cdot 10^2$	$4,5 \cdot 10^2$	$3,7 \cdot 10^2$	$3,5 \cdot 10^2$	$3,4 \cdot 10^2$	$3,2 \cdot 10^2$
6 міс. зберігання	$4,5 \cdot 10^2$	$4,3 \cdot 10^2$	$4,3 \cdot 10^2$	$4,0 \cdot 10^2$	$3,3 \cdot 10^2$	$3,1 \cdot 10^2$	$3,1 \cdot 10^2$	$2,8 \cdot 10^2$

$n=5$   $p \leq 0,05$

**Мета роботи – дослідження епідемічної безпечності швидкозаморожених напівфабрикатів із культивованих печериць залежно від попередньої обробки сировини та застосування різних видів і концентрацій природних згущувачів.**

Об'єкт дослідження – швидкозаморожені напівфабрикати із культивованих печериць коричневої раси штаму № 117 із закритою шляпкою.

Для отримання швидкозамороженого напівфабрикату свіжі культивовані печериці очищували від сміття, землі, інших сторонніх домішок та одночасно інспектували за якістю, видаляючи червиви, м'яті, зів'ялі гриби; мили холодною проточною водою; видаляли залишки вологи; шапки звільняли від шкірки. Частину грибів заморожували без попереднього бланшування (варіанти досліджу № 1–4), іншу – бланшували (варіанти досліджу № 5–8) у гарячій (90 С), або киплячій воді з додаванням лимонної кислоти (0,1 %) протягом 1 хв. Після цього гриби охолоджували холодною проточною водою, видаляли залишки вологи, розділяли на анатомічні частини. Шапки нарізали поперечно з товщиною часточок 2–3 мм, ніжки – подрібнювали на кубики з розмірами граней 4–5 мм. До підготовлених грибів додавали природні згущувачі (камедь ксантанову, гуарову та ламідан) у концентраціях, встановлених попередньо математичним моделюванням [4]:

камедь ксантанову та камедь гуарову – 0,2 та 0,1 % відповідно (варіанти досліджу № 2 та 6);

камедь ксантанову та ламідан – по 0,1% відповідно (варіанти досліджу №3 та 7);

камедь ксантанову, камедь гуарову та ламідан – 0,2; 0,1; 0,1 відповідно (варіанти досліджу №4 та 8).

Згущувачі ретельно перемішували для їх рівномірного розподілу по всій масі грибів. Після цього гриби фасували у разову полімерну тару згідно з ДСТУ 4260–2003 [5], масою нетто 250 г.

Герметично запакований напівфабрикат витримували протягом 1 год при температурі  $18 \pm 2$  С для набухання полісахаридів, заморожували у морозильних апаратах (Атлант ММ 164) при температурі  $-27 \pm 2$  С.

З метою більш надійної герметизації упаковки, полімерну тару за місцем закривання обклеювали клейкою стрічкою.

Зміни якості швидкозамороженого напівфабрикату із культивованих печериць у процесі заморожування та низькотемпературного зберігання досліджували протягом 2 років у 5-й повторюваності: свіжозаморожена продукція, після низькотемпературного зберігання, протягом 1, 3, 6 місяців. Контрольними зразками слугували напівфабрикати із культивованих печериць без та з бланшуванням без використання згущувачів – варіанти № 1 (без бланшування) та № 5 (з бланшуванням), заморожені в аналогічних температурних режимах.

Кількісний та якісний склад мікрофлори грибних напівфабрикатів визначали за показниками: кількість мезофільних аеробних і факультативно – анаеробних мікроорганізмів (КМАФАНМ) [6], бактерій групи кишкової палички (БГКП) [7], патогенних мікроорганізмів, у тому числі роду Сальмонела [8], плісневих грибів та дріжджів [9] (табл. 1).

Відбір та підготовку проб для мікробіологічного аналізу швидкозаморожених напівфабрикатів проводили згідно з ГОСТ 26668-85, ГОСТ 26669-85 та ГОСТ 26670-91 [10, 11, 12].

Дослідження вмісту мікроорганізмів у всіх зразках





продукції проводили протягом 6 місяців. Одержані результати свідчать про те, що до заморожування та в процесі низькотемпературного зберігання продукція не перевищувала нормативи медико-біологічних та санітарних норм якості –  $5 \cdot 10^4$  КУО/1г [13].

Причому до заморожування грибні напівфабрикати з додаванням природних згущувачів відрізнялися дещо вищою забрудненістю (№ 2, 3, 4, 6, 7, 8), що можна пояснити нестерильністю додаткової сировини. Проте результати істотно не відрізнялися від контрольних зразків (№1, 5), а після 6 місяців зберігання були навіть нижчими порівняно з контролем. Пояснюється це, насамперед, додаванням до дослідних зразків природних згущувачів, які значно зменшують частку вільної вологи шляхом переведення її у зв'язаний стан, а вплив низької температури перетворює незначну частку вільної вологи, що залишилася, у лід, що, тим самим, призводить до відмирання та пригнічення розвитку мікрофлори.

Слід зазначити, що кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів у дослідних зразках № 5 – 8 була дещо нижчою порівняно із напівфабрикатами № 1 – 4, що можна пояснити відсутністю у останніх попереднього (до заморожування) бланшування.

Аналізуючи динаміку мікрофлори під час низькотемпературного зберігання, було встановлено зменшення загальної кількості МАФАНМ для усіх дослідних зразків. Відмирання мікробних клітин в процесі заморожування і зберігання пов'язано з негативним впливом на них низьких температур і підтверджує літературні дані з цього питання. Проте, слід зазначити, що зменшення кількості мікроорганізмів у напівфабрикатах упродовж низькотемпературного зберігання не призводить до їх повного відмирання. Життєздатність підтримують мікроорганізми та спори бактерій, стійких до дії низьких температур.

Дослідження мікробіологічної безпеки напівфабрикатів за іншими показниками засвідчило, що у всіх зразках після виготовлення та протягом усього терміну зберігання не було виявлено плісневих грибів, бактерій групи кишкової палички в 0,01 г, а дріжджів і патогенних мікроорганізмів, в тому числі бактерій роду Сальмонела – у 25 г, що відповідає нормам [13].

Таким чином, заморожування грибних напівфабрикатів дає змогу максимально зберегти вихідні споживчі властивості за рахунок уповільнення хімічних і біохімічних процесів та гальмування дії мікроорганізмів, які можуть призвести до псування продукту. Виготовлені напівфабрикати цілком безпечні та придатні для споживання.

## ЛІТЕРАТУРА

1. **Носкова Г.Л.** Микробиология холодильного хранения пищевых продуктов. – М.: Госторгиздат, 1960. – 87с.
2. **Руцкий А.В.** Холодильная техника и технология. – М.: ИНФРАМ, 2000. – 286с.
3. **Грубый Я.** Производство замороженных продуктов. – М.: Агропромиздат, 1990. – 336с.
4. **Орлова Н.Я., Нестеренко Н.А., Каменева Н.В.** Оптимізація якості швидкозаморожених напівфабрикатів із культивованих // Товари і ринки. – 2012. – №1(13). – С. 64–71.
5. ДСТУ 42602003. Тара і пакування спожитковї. Маркування. Загальні вимоги. – К.: Держстандарт України, 2003. – 24с.
6. **Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативноанаэробных микроорганизмов.** – ГОСТ 10444.1594. Действующий от 19960101. – М.: Издво стандартов, 2003. – 4с.
7. **Мікробіологія. Загальні настанови щодо визначення кількості колі бактерій. Метод підрахунку колоній.** – ISO 483291. Действующий от 19930704. – М.: Издво стандартов, 1993. – 7с.
8. **Продукты пищевые. Методы выявления бактерий рода Salmonella.** – ГОСТ 3051997. Действующий от 199816-04. – М.: Изво стандартов, 2005. – 9с.
9. **ГОСТ 10444. ц12. Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов.** – ГОСТ 10444.12-88. Действующий от 19900101. – М.: Издво стандартов, 2009. – 8с.
10. **Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологических анализов.** – ГОСТ 2666885. Действующий от 19860701. – М.: Издво стандартов, 1997. – 6с.
11. **Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологических анализов.** – ГОСТ 2666985. Действующий от 19860701. – М.: Издво стандартов, 2005. – 9с.
12. **Продукты пищевые. Методы культивирования микроорганизмов.** – ГОСТ 2667091. Действующий от 199301-01. – М.: Издво стандартов, 2005. – 8с.

