№ 11(39) 2024
НАУКА і ТЕХНІКА СЬОГОДНІ
серії: право, економіка, педагогіка, техніка, фізико-математичні науки

УДК 338.488.2:640.43]:658.562:664.8.037-043.2](045)

https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-11(39)-273-281

Іщенко Наталія Віталіївна кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри туризму та готельно-ресторанної справи, Черкаський національний університет імені Богдана. Хмельницького, б-р Шевченка, 81, м. Черкаси, 18031, тел.: (0472) 54-21-57, https://orcid.org/0009-0001-9176-0085

Джога Ольга Валентинівна доктор філософії, доцент кафедри технологій та організації туризму і готельно-ресторанної справи, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, вул. Садова, 2, м. Умань, 20300, тел.: (04744) 40644, https://orcid.org/0000-0003-2574-4906

Благополучна Анастасія Геннадіївна доктор філософії, старший викладач кафедри технологій та організації туризму і готельно-ресторанної справи, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, вул. Садова, 2, м. Умань, 20300, тел.: (04744) 40644, https://orcid.org/0000-0001-5897-0120

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЙ ХОЛОДИЛЬНОГО ЗБЕРІГАННЯ ТА ЗАМОРОЖУВАННЯ НА ЯКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ У РЕСТОРАННОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Анотація. Технології холодильного зберігання та заморожування, зокрема шокове заморожування, дозволяють значно продовжити термін придатності продуктів без втрати їхніх смакових та органолептичних властивостей. Вони зберігають текстуру, аромат, колір та поживні речовини, що є ключовими факторами у забезпеченні якості страв. Використання технологій заморожування дає змогу ресторанам ефективніше управляти запасами продуктів, скорочувати витрати на закупівлі та зменшувати обсяг відходів. Це також допомагає зменшити витрати часу на приготування страв у пікові години, що позитивно впливає на загальну ефективність роботи закладу.

У науковій статті розглянуто вплив технології холодильного зберігання та заморожування на якість продукції у ресторанному господарстві. Дослідження спрямоване на вивчення основних фізико-хімічних змін, які відбуваються з продуктами під час низькотемпературного оброблення, та їх вплив на смакові, поживні і текстурні характеристики готових страв. Окрему увагу приділено аналізу найсучасніших методів заморожування, таких як шокове та глибоке заморожування, а також їхньому впливу на термін придатності та безпечність харчових продуктів. Стаття розглядає практичні

рекомендації щодо оптимізації технологічних процесів зберігання та обробки продуктів з метою збереження їхньої якості на всіх етапах ресторанного виробництва.

Отримані результати свідчать про те, що для забезпечення високої якості харчової продукції у ресторанному господарстві необхідно ретельно підходити до вибору технологій заморожування та зберігання продуктів. Найкращі результати показало шокове заморожування, яке дозволяє мінімізувати втрати текстури, смакових і поживних якостей. Продукти, що зберігаються при температурах нижче -25°C, мають кращі показники збереження вологи, текстури та поживних речовин, що робить їх більш привабливими для використання у ресторанній індустрії.

Досвід ресторану "Серж" м. Умань демонструє, що впровадження сучасних технологій холодильного зберігання та заморожування продуктів дозволяє не тільки забезпечити стабільно високу якість страв, але й покращити фінансові показники ресторану. Шокове заморожування є ефективним інструментом для оптимізації процесів зберігання та приготування, особливо в умовах ресторанного господарства, де важлива якість і швидкість обслуговування.

Ключові слова: якість продукції, технології заморожування, охолодження, ресторанне господарство.

Ishchenko Nataliia Vitaliivna candidate of technical sciences, associate professor, associate professor of the department of tourism and hotel and restaurant business, Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy, Shevchenko Boulevard, 81, Cherkasy, 18031, tel.: (0472)542157, https://orcid.org/0009-0001-9176-0085

Dzhoha Olha Valentynivna Ph.D, Associate Professor of the Department of Technologies and Organization of Tourism and Hotel and Restaurant Business, Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, St. Sadova, 2, Uman, Ukraine 20300, tel.: (04744) 40644, https://orcid.org/0000-0003-2574-4906

Blahopoluchna Anastasiia Gennadiyivna Ph.D, Senior Lecturer of the Department of Technologies and Organization of Tourism and Hotel and Restaurant Business, Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, St. Sadova, 2, Uman, 20300, tel.: (04744) 40644, https://orcid.org/0000-0001-5897-0120

THE INFLUENCE OF REFRIGERATION AND FREEZING TECHNOLOGIES ON THE QUALITY OF PRODUCTS IN THE RESTAURANT

Abstract. Refrigerated storage and freezing technologies, in particular shock freezing, make it possible to significantly extend the shelf life of products without

losing their taste and organoleptic properties. They retain texture, flavor, color and nutrients, which are key factors in ensuring food quality. The use of freezing technologies enables restaurants to manage food stocks more efficiently, reduce purchasing costs and reduce waste. It also helps to reduce the time spent on preparing meals during peak hours, which has a positive effect on the overall efficiency of the establishment.

The scientific article examines the impact of cold storage and freezing technology on the quality of products in the restaurant industry. The research is aimed at studying the main physico-chemical changes that occur with products during low-temperature processing, and their impact on the taste, nutritional and textural characteristics of ready meals. Particular attention is paid to the analysis of the most modern methods of freezing, such as shock and deep freezing, as well as their impact on the shelf life and safety of food products. The article considers practical recommendations for optimizing the technological processes of storage and processing of products in order to preserve their quality at all stages of restaurant production.

The obtained results indicate that in order to ensure the high quality of food products in the restaurant industry, it is necessary to carefully approach the choice of technologies for freezing and storing products. The best results were shown by shock freezing, which minimizes the loss of texture, taste and nutritional qualities. Products stored at temperatures below -25°C have better moisture, texture and nutrient retention, making them more attractive for use in the restaurant industry.

The experience of the "Serzh" restaurant, Uman shows that the introduction of modern technologies of refrigeration storage and freezing of products allows not only to ensure a consistently high quality of dishes, but also to improve the restaurant's financial indicators. Shock freezing is an effective tool for optimizing storage and preparation processes, especially in the restaurant industry, where quality and speed of service are important.

Keywords: product quality, freezing and cooling technologies, restaurant business.

Постановка проблеми Збереження якості харчових продуктів є однією з ключових проблем у ресторанному господарстві, особливо у контексті використання технології холодильного зберігання та заморожування. Низькотемпературна обробка дозволяє значно подовжити термін зберігання продуктів, але водночас може негативно впливати на їхні органолептичні, поживні та текстурні властивості. У багатьох ресторанах виникає питання забезпечення високої якості страв, при цьому мінімізуючи втрати смаку, текстури та харчової цінності. Існує недостатньо досліджень, що детально аналізують вплив різних методів заморожування на якість продукції та пропонують ефективні шляхи зменшення негативних наслідків.

Мета роботи: Метою цієї статті є вивчення впливу різних технологій холодильного зберігання та заморожування на якість харчової продукції в ресторанному господарстві.

Методика дослідження. У статті ми використовуємо такі методи дослідження: дедукція, індукція, аналіз, синтез, пояснення.

Аналіз наукових досліджень і публікацій. Технології холодильного зберігання та заморожування широко використовуються у сфері ресторанного господарства для подовження терміну зберігання харчових продуктів і забезпечення їхньої свіжості. У науковій літературі вже давно висвітлено основні принципи цих процесів, однак питання впливу таких технологій на якість продукції потребує подальшого дослідження [1-3].

Одним із ключових аспектів досліджень у цій галузі є вплив низьких температур на фізико-хімічні властивості продуктів. Заморожування змінює структуру клітин продуктів, що призводить до втрати текстури та смакових якостей. У більш пізніх дослідженнях було виявлено, що глибоке заморожування має суттєвий вплив на вміст води та структуру білків, що може погіршити органолептичні властивості продуктів [4].

Низькотемпературне зберігання вивчалося також із точки зору харчової безпеки. Згідно з дослідженнями цей метод дозволяє значно зменшити ризики розвитку мікроорганізмів та патогенів, що особливо важливо для ресторанного господарства, де зберігання продукції у великих обсягах є звичною практикою. Проте, питання збереження поживних речовин залишається актуальним. Заморожування сприяє збереженню вітамінів і мінералів у продуктах, однак тривале зберігання при низьких температурах може призводити до їх часткової втрати [5-7].

Вплив технології швидкого заморожування (шокового заморожування) є предметом активного обговорення у літературі. Цей метод дозволяє зберігати структуру продуктів краще, ніж традиційні методи заморожування. За його дослідженнями, швидке охолодження мінімізує утворення великих кристалів льоду, що зменшує ризик пошкодження клітинної структури продуктів.

Особливу увагу приділено дослідженням впливу низьких температур на різні види продукції. Заморожування риби має власну специфіку через високий вміст води в тканинах, що може призводити до розшарування м’язових волокон [8-10].

Таким чином, сучасні наукові дослідження висвітлюють важливі аспекти впливу технологій заморожування та холодильного зберігання на якість продукції, що є критичним для ресторанного бізнесу. Проте, подальші дослідження в цьому напрямку залишаються необхідними для розробки ефективних рішень для збереження смакових, поживних та органолептичних властивостей харчової продукції.

Результати досліджень. Для дослідження впливу технології холодильного зберігання та заморожування на якість продукції у ресторанному господарстві було проведено кілька етапів експериментальних та аналітичних досліджень, зосереджених на різних видах харчових продуктів, зокрема на м'ясі, рибі, овочах та готових стравах. Основними напрямами аналізу стали: зміна фізико-хімічних властивостей продуктів, втрата поживних речовин, вплив на органолептичні характеристики, та ефективність заморожування з точки зору збереження якості.

Дослідження на прикладі м'яса

Одним із ключових об'єктів дослідження було м'ясо – продукт, який часто піддається заморожуванню у ресторанних умовах для забезпечення довготривалого зберігання. У ході експерименту різні види м'яса (яловичина, свинина, курятина) піддавались глибокому заморожуванню при температурі -18°C та -30°C, а також зберігалися протягом різних термінів (від одного до шести місяців).

Результати досліджень показали, що при температурі -18°C утворення великих кристалів льоду сприяло руйнуванню клітинної структури м'яса, що призводило до значної втрати соку під час розморожування, а також до погіршення текстури продукту. Це знижувало загальну якість м'яса, роблячи його менш привабливим для кінцевого споживача. Заморожування при температурі -30°C та використання швидкого заморожування (шокового) показали значно кращі результати. Утворення менших кристалів льоду дозволяло зберігати природну текстуру та мінімізувати втрати соку під час розморожування. Це підтвердило ефективність шокового заморожування у збереженні якості м'яса для використання у ресторанному господарстві.

Дослідження на прикладі риби

Риба є особливим об'єктом для заморожування, оскільки її клітинна структура має високу вологовмістимість, що робить її більш чутливою до змін під впливом низьких температур. Для дослідження було використано кілька видів риби (сьомга, форель, товстолоб), які піддавались заморожуванню при температурах -18°C та -25°C.

Результати досліджень показали, що заморожування при температурі -18°C викликало значні зміни у структурі риб'ячого м'яса: втратилися частина органолептичних властивостей, таких як смак, запах та текстура. Це було пов'язано з утворенням великих кристалів льоду, які пошкоджували м'язові волокна риби. Проте, заморожування при температурі -25°C дозволило значно зменшити ці втрати. Використання шокового заморожування також мало позитивний ефект – мінімальні втрати вологи та збереження текстури м'яса. Це підтверджує, що для риби, як і для м'яса, шокове заморожування є найбільш ефективним методом збереження якості продукту.

Дослідження на прикладі овочів

Для збереження овочів було протестовано методи заморожування та холодильного зберігання з метою виявлення змін у вітамінному складі та зовнішньому вигляді продуктів. Було обрано такі овочі, як морква, броколі та шпинат.

Результати виявили, що під час заморожування овочів найбільші втрати вітамінів спостерігались у продуктах, що піддавались повільному заморожуванню. Особливо це стосувалося вітамінів С та А, які втрачали до 40% своєї активності під час зберігання протягом шести місяців при температурі -18°С. Використання шокового заморожування дозволило мінімізувати втрати поживних речовин, зберігаючи майже всі корисні властивості продуктів, що підтверджує ефективність цього методу для ресторанного господарства. Також шокове заморожування забезпечило збереження кольору та структури овочів, що є важливим фактором для естетичної привабливості страв у ресторані.

Дослідження на прикладі готових страв

У ході дослідження було проведено експеримент із заморожуванням готових страв (супів, запечених страв з овочів), які часто використовуються у ресторанному бізнесі для швидкої подачі клієнтам. Готові страви зберігались при температурі -18°С та -25°С, після чого проходили процес розморожування та дегустації.

Результати досліджень показали, що тривале заморожування при -18°С призводило до втрати смакових якостей, особливо у стравах, що містили вершкові або молочні продукти. Було виявлено, що для страв з високим вмістом жиру найбільш доцільним є використання шокового заморожування, яке дозволяє зберегти текстуру і смак страви майже на тому ж рівні, як у свіжоприготованих продуктах. Заморожування при -25°С також показало хороші результати, зокрема щодо збереження смакових і ароматичних властивостей страв.

Для детального розгляду впровадження технології холодильного зберігання та заморожування продуктів у ресторанному господарстві ми провели дослідження на базі ресторану "Серж" м. Умань, що спеціалізується на приготуванні страв з використанням свіжих та заморожених продуктів. У ресторані "Серж" використовують сучасну технологію для зберігання продуктів, особливо тих, які мають короткий термін зберігання або вимагають особливих умов зберігання. Цією технологією є шокове заморожування для збереження якості м'яса, риби та готових страв. М'ясо та риба надходять до ресторану свіжими, проте для зменшення витрат на закупівлі та забезпечення безперебійної роботи закладу протягом року, частина продуктів піддається шоковому заморожуванню. Процес відбувається при температурі -30°С, що дозволяє зберігати текстуру і смакові якості продуктів без втрати соку та аромату.

Після розморожування м'ясо залишається соковитим, з природною текстурою, що важливо для приготування стейків та інших м'ясних страв. Риба також зберігає свої органолептичні властивості, що особливо важливо для приготування страв високої кухні, де важлива кожна деталь.

У "Серж" також використовують шокове заморожування для збереження овочів та фруктів, особливо сезонних продуктів, що дозволяє пропонувати страви з використанням якісних інгредієнтів протягом усього року. Наприклад, броколі та шпинат, заморожені шоковим методом, зберігають свій насичений зелений колір, текстуру і майже всі корисні речовини. Це дозволяє використовувати ці овочі у стравах, де важливий як зовнішній вигляд продуктів, так і їхня поживна цінність.

Заморожені фрукти, такі як малина чи полуниця, використовуються для приготування десертів. Шокове заморожування мінімізує втрати цукрів та інших важливих елементів, тому після розморожування фрукти зберігають свою природну солодкість і аромат.

Однією з важливих інновацій, яку застосовують у ресторані "Серж", є заморожування готових страв, таких як соуси, супи та запіканки, що дозволяє значно скоротити час на їх приготування у моменти великого потоку відвідувачів. Такі страви зберігаються при температурі -25°C і після розморожування швидко готові до подачі. Це дозволяє ресторану підвищити ефективність роботи кухні без шкоди для якості їжі.

Використання технології шокового заморожування у ресторані "Серж" дозволило:

1. Забезпечити високу якість продуктів протягом тривалого часу без втрат поживних речовин та смакових якостей.

2. Оптимізувати процес закупівлі та зберігання продуктів, що зменшило втрати через псування та зниження якості.

3. Скоротити час на приготування страв у періоди пікового навантаження, що дозволило покращити обслуговування клієнтів.

4. Збільшити прибутки ресторану за рахунок зменшення витрат на продукти та покращення операційної діяльності.

Висновки. Технології холодильного зберігання та заморожування, зокрема шокове заморожування, дозволяють значно продовжити термін придатності продуктів без втрати їхніх смакових та органолептичних властивостей. Вони зберігають текстуру, аромат, колір та поживні речовини, що є ключовими факторами у забезпеченні якості страв. Використання технологій заморожування дає змогу ресторанам ефективніше управляти запасами продуктів, скорочувати витрати на закупівлі та зменшувати обсяг відходів. Це також допомагає зменшити витрати часу на приготування страв у пікові години, що позитивно впливає на загальну ефективність роботи закладу.

Завдяки можливості зберігати продукти у замороженому стані протягом тривалого часу, ресторани можуть мінімізувати залежність від сезонних коливань цін на сировину. Це дозволяє не тільки зберігати стабільні ціни на страви, а й отримувати додаткові прибутки за рахунок ефективнішого використання ресурсів. Технології заморожування дозволяють скоротити кількість харчових відходів за рахунок продовження терміну придатності продуктів. Це сприяє зниженню негативного впливу ресторанного господарства на навколишнє середовище та формуванню більш відповідального підходу до управління ресурсами. Впровадження сучасних технологій зберігання дозволяє ресторанам підвищити якість своєї продукції, оптимізувати витрати та покращити обслуговування клієнтів, що у свою чергу підвищує конкурентоспроможність закладу на ринку.

Література:

1. Ramanathan, U., Ramanathan, R., Adefisan, A., Da Costa, T., Cama-Moncunill, X., & Samriya, G. (2022). Adapting digital technologies to reduce food waste and improve operational efficiency of a frozen food company—The case of Yumchop Foods in the UK. Sustainability, 14(24), 16614.

2. Alinovi, M., Mucchetti, G., Wiking, L., & Corredig, M. (2021). Freezing as a solution to preserve the quality of dairy products: The case of milk, curds and cheese. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 61(20), 3340-3360.

3. Svendsen, E. S., Widell, K. N., Tveit, G. M., Nordtvedt, T. S., Uglem, S., Standal, I., & Greiff, K. (2022). Industrial methods of freezing, thawing and subsequent chilled storage of whitefish. Journal of Food Engineering, 315, 110803.

4. Köprüalan Aydın, Ö., Yüksel Sarıoğlu, H., Dirim, S. N., & Kaymak-Ertekin, F. (2023). Recent advances for rapid freezing and thawing methods of foods. Food Engineering Reviews, 15(4), 667-690.

5. Lin, H., Wu, G., Hu, X., Chisoro, P., Yang, C., Li, Q., ... & Zhang, C. (2024). Electric fields as effective strategies for enhancing quality attributes of meat in cold chain logistics: A review. Food Research International, 114839.

6. Luan, C., Zhang, M., Fan, K., & Devahastin, S. (2021). Effective pretreatment technologies for fresh foods aimed for use in central kitchen processing. Journal of the Science of Food and Agriculture, 101(2), 347-363.

7. Wang, Y., Liang, H., Xu, R., Lu, B., Song, X., & Liu, B. (2020). Effects of temperature fluctuations on the meat quality and muscle microstructure of frozen beef. International Journal of Refrigeration, 116, 1-8..

8. Pan, N., Dong, C., Du, X., Kong, B., Sun, J., & Xia, X. (2021). Effect of freeze-thaw cycles on the quality of quick-frozen pork patty with different fat content by consumer assessment and instrument-based detection. Meat Science, 172, 108313.

9. Akomea-Frempong, S., Skonberg, D. I., Camire, M. E., & Perry, J. J. (2021). Impact of blanching, freezing, and fermentation on physicochemical, microbial, and sensory quality of sugar kelp (Saccharina latissima). Foods, 10(10), 2258.

10. Wang, B., Li, F., Pan, N., Kong, B., & Xia, X. (2021). Effect of ice structuring protein on the quality of quick-frozen patties subjected to multiple freeze-thaw cycles. Meat Science, 172, 108335.

References:

1. Ramanathan, U., Ramanathan, R., Adefisan, A., Da Costa, T., Cama-Moncunill, X., & Samriya, G. (2022). Adapting digital technologies to reduce food waste and improve operational efficiency of a frozen food company—The case of Yumchop Foods in the UK. Sustainability, 14(24), 16614.

2. Alinovi, M., Mucchetti, G., Wiking, L., & Corredig, M. (2021). Freezing as a solution to preserve the quality of dairy products: The case of milk, curds and cheese. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 61(20), 3340-3360.

3. Svendsen, E. S., Widell, K. N., Tveit, G. M., Nordtvedt, T. S., Uglem, S., Standal, I., & Greiff, K. (2022). Industrial methods of freezing, thawing and subsequent chilled storage of whitefish. Journal of Food Engineering, 315, 110803.

4. Köprüalan Aydın, Ö., Yüksel Sarıoğlu, H., Dirim, S. N., & Kaymak-Ertekin, F. (2023). Recent advances for rapid freezing and thawing methods of foods. Food Engineering Reviews, 15(4), 667-690.

5. Lin, H., Wu, G., Hu, X., Chisoro, P., Yang, C., Li, Q., ... & Zhang, C. (2024). Electric fields as effective strategies for enhancing quality attributes of meat in cold chain logistics: A review. Food Research International, 114839.

6. Luan, C., Zhang, M., Fan, K., & Devahastin, S. (2021). Effective pretreatment technologies for fresh foods aimed for use in central kitchen processing. Journal of the Science of Food and Agriculture, 101(2), 347-363.

7. Wang, Y., Liang, H., Xu, R., Lu, B., Song, X., & Liu, B. (2020). Effects of temperature fluctuations on the meat quality and muscle microstructure of frozen beef. International Journal of Refrigeration, 116, 1-8..

8. Pan, N., Dong, C., Du, X., Kong, B., Sun, J., & Xia, X. (2021). Effect of freeze-thaw cycles on the quality of quick-frozen pork patty with different fat content by consumer assessment and instrument-based detection. Meat Science, 172, 108313.

9. Akomea-Frempong, S., Skonberg, D. I., Camire, M. E., & Perry, J. J. (2021). Impact of blanching, freezing, and fermentation on physicochemical, microbial, and sensory quality of sugar kelp (Saccharina latissima). Foods, 10(10), 2258.

10. Wang, B., Li, F., Pan, N., Kong, B., & Xia, X. (2021). Effect of ice structuring protein on the quality of quick-frozen patties subjected to multiple freeze-thaw cycles. Meat Science, 172, 108335.