

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U001109

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 02-04-2025

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: Наказ Національного університету харчових технологій про видачу диплому



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Михалевич Артур Петрович

2. Artur P. Mykhalevych

Кваліфікація: 181

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 181

Назва наукової спеціальності: Харчові технології

Галузь / галузі знань: виробництво та технології

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Харчові технології

Дата захисту: 03-06-2025

Спеціальність за освітою: Харчові технології

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 8308

Повне найменування юридичної особи: Національний університет харчових технологій

Код за ЄДРПОУ: 02070938

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 68, Київ, 01601, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний університет харчових технологій

Код за ЄДРПОУ: 02070938

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 68, Київ, 01601, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 65.63.29, 65.63.91

Тема дисертації:

1. Розроблення технології морозива ацидофільно-сироваткового низьколактозного
2. Development of technology of acidophilic-whey lowlactose ice cream

Реферат:

1. Михалевич А. П. Розроблення технології морозива ацидофільно-сироваткового низьколактозного. Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття освітньо-наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 181 «Харчові технології» – Національний університет харчових технологій Міністерства освіти і науки України, Київ, 2025. Дисертаційну працю присвячено розробленню технології морозива ацидофільно-сироваткового низьколактозного на основі рідкого гідролізованого концентрату демінералізованої сироватки з натуральними функціонально-технологічними інгредієнтами. Досліджено особливості процесу гідролізу лактози у рідких концентратах демінералізованої сироватки. Встановлено, що застосування ферментного препарату GODO-YNL2 для рідких концентратів сироватки не дозволяє досягти ступеня гідролізу лактози вище ніж 75–77% протягом 10 год. Одночасне застосування ферментного GODO-YNL2 та заквашувального «L. Acidophilus LYO 50 DCU-S» препаратів протягом 6 год забезпечує конверсію понад 95% лактози для концентратів з масовою часткою сухих речовин 10–30% та понад 90% для 40%-го концентрату. Раціональною тривалістю гідролізу лактози у концентратах демінералізованої сироватки за

комбінації препаратів є 6 год для концентратів 10% та 20% та 8 год для концентратів 30% та 40%, що забезпечує гідроліз лактози на рівні 96,8–100%. Оптимізовано ступінь заміни цукру в морозиві на сухі речовини рідкого концентрату демінералізованої сироватки 40%. Зниження потреби у цукрі в морозиві з негідролізованим концентратом сироватки у перерахунку на його загальний вміст може досягати 29%, а з гідролізованим концентратом – до 42%. У складі зразків морозива сироваткового базового складу, збагачених білковими ізолятами та концентратами, найвищу піноутворюючу здатність виявляє ізолят сироваткових білків. За його вмісту на рівні 3–5% у складі сумішей на основі гідролізованого концентрату пінозбитість становила 221,5–246,7%, а піностійкість – 59,3–61,9 хв. Ізолят сироваткових білків значно впливає на характеристики кольоровості морозива. В процесі зберігання ступінь забарвлення у зелений та жовтий кольори зростає для всіх зразків. Встановлено суттєвий вплив β -глюканів на реологічні та фізико-хімічні характеристики морозива сироваткового. β -глюкан з вівса (0,25–0,5%) найбільше впливає на зниження кріоскопічної температури та підвищення збитості та опору до танення. β -глюкан з дріжджів (0,25–0,5%) призводить до підвищення температури замерзання водної фази продукту, що супроводжується зниженням стійкості до плавлення після одного тижня зберігання порівняно зі стабілізаційною системою Cremodan SI 320. Дослідження процесу рекристалізації вільної води у зразках морозива показало, що β -глюкани чинять суттєвий вплив на структурні властивості модельних систем. Комерційна система стабілізації Cremodan SI 320 підтримує розмір кристалів льоду на рівні $20,50 \pm 0,77$ мкм протягом одного тижня, тоді як контрольний зразок без стабілізаторів мав діаметр кристалів на рівні $25,01 \pm 1,06$ мкм. β -глюкан з вівса (0,25–0,5%) демонстрував тенденцію до збільшення кристалів льоду при зберіганні морозива до одного місяця з $16,31 \pm 0,15$ мкм до $20,01 \pm 0,72$ мкм. У зразку, що містив 0,25% дріжджового β -глюкану, було зафіксовано утворення найдрібніших кристалів льоду ($8,49 \pm 0,37$ мкм у перший день) і подальше мінімальне зростання до $9,52 \pm 0,16$ мкм через один місяць. Обґрунтовано рецептурний склад морозива ацидофільно-сироваткового на основі гідролізованого концентрату сироватки з масовою часткою сухих речовини 40% у поєднанні з ізолятом соєвих білків, β -глюканами різного походження та харчосмаковими наповнювачами. Уточнено тривалість визрівання сумішей морозива та встановлено, що даний етап може бути виключений за рахунок задовільного структурування сумішей після охолодження, що не знижує показників якості готового продукту. Досліджено біологічну цінність морозива ацидофільно-сироваткового низьколактозного та встановлено, що відбувається її збільшення від 70,47% до 80,29% при виробництві морозива на основі гідролізованого концентрату сироватки. Подальше введення 3% ізоляту сироваткових білків підвищує біологічну цінність до 82,66%. Соціальний результат від впровадження нової технології морозива ацидофільно-сироваткового полягає в отриманні продукту, що задовольняє вимоги людей з інтолерантністю до лактози, а також у розширенні існуючого асортименту морозива та заморожених десертів за рахунок виробництва продукту підвищеної харчової цінності, зокрема за рахунок підвищеного вмісту білка.

2. Mikhalevych A. P. Development of technology of acidophilus whey low-lactose ice cream. Qualification scientific work in the form of a manuscript. Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in speciality 181 'Food Technologies' - National University of Food Technologies of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Kyiv, 2025. The dissertation is devoted to the development of acidophilus whey low-calcium ice cream technology based on liquid hydrolysed demineralised whey concentrate with natural functional and technological ingredients. The peculiarities of the process of lactose hydrolysis in liquid concentrates of demineralised whey were investigated. It was found that the use of the enzyme preparation GODO-YNL2 for liquid whey concentrates does not allow to achieve a degree of lactose hydrolysis higher than 75–77% within 10 hours. The simultaneous use of the enzyme GODO-YNL2 and the fermentation preparation 'L. Acidophilus LYO 50 DCU-S' for 6 hours ensures the conversion of more than 95% of lactose for concentrates with a mass fraction of solids of 10–30% and more than 90% for a 40% concentrate. The rational duration of lactose hydrolysis in demineralised whey concentrates with the combination of preparations is 6 hours for 10% and 20% concentrates and 8 hours for 30% and 40% concentrates, which ensures lactose hydrolysis at the level of 96.8–100%. The degree of replacement of sugar in ice cream with the dry matter of liquid whey concentrate has been optimised to 40%. The reduction in the need

for sugar in ice cream with non-hydrolysed whey concentrate in terms of its total content can reach 29%, and with hydrolysed whey concentrate - up to 42%. Whey protein isolate and concentrate have the highest foaming ability in ice cream samples with a whey base composition enriched with protein isolates and concentrates. At its content of 3-5% in the composition of mixtures based on hydrolysed concentrate, the foaming point was 221.5-246.7%, and the foam resistance was 59.3-61.9 min. Whey protein isolate significantly affects the colour characteristics of ice cream. During storage, the degree of green and yellow colouration increases for all samples. A significant effect of α -glucans on the rheological and physicochemical characteristics of whey ice cream was found. α -glucan from oats (0.25-0.5%) has the greatest effect on reducing the cryoscopic temperature and increasing the whipping and melting resistance. α -Glucan from yeast (0.25-0.5%) leads to an increase in the freezing point of the aqueous phase of the product, accompanied by a decrease in melting resistance after one week of storage compared to the Cremodan SI 320 stabilisation system. The study of the process of free water recrystallisation in ice cream samples showed that α -glucans have a significant effect on the structural properties of the model systems. The commercial stabilisation system Cremodan SI 320 maintains the size of ice crystals at $20.50 \pm 0.77 \mu\text{m}$ for one week, while the control sample without stabilisers had a crystal diameter of $25.01 \pm 1.06 \mu\text{m}$. α -glucan from oats (0.25-0.5%) showed a tendency to increase ice crystals during storage of ice cream up to one month from $16.31 \pm 0.15 \mu\text{m}$ to $20.01 \pm 0.72 \mu\text{m}$. In the sample containing 0.25% yeast α -glucan, the formation of the smallest ice crystals was recorded ($8.49 \pm 0.37 \mu\text{m}$ on the first day) and further minimal growth to $9.52 \pm 0.16 \mu\text{m}$ after one month. The formulation composition of acidophilus whey ice cream based on hydrolysed whey concentrate with a mass fraction of dry matter of 40% in combination with soy protein isolate, α -glucans of various origins and flavouring fillers was substantiated. The duration of maturation of ice cream mixtures was clarified and it was found that this stage can be eliminated due to satisfactory structuring of the mixtures after cooling, which does not reduce the quality of the finished product. The biological value of acidophilus whey low-calcium ice cream was investigated and found to increase from 70.47% to 80.29% in the production of ice cream based on hydrolysed whey concentrate. Further introduction of 3% whey protein isolate increases the biological value to 82.66%. The social impact of the new technology of acidophilus whey low-lactose ice cream is to produce a product that meets the requirements of people with lactose intolerance, as well as to expand the existing range of ice cream and frozen desserts by producing a product with increased nutritional value, in particular due to its higher protein content.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Не застосовується

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Osmak, T., Mleko, S., Bass, O., Mykhalevych, A., & Kuzmyk, U. (2021). Enzymatic hydrolysis of lactose in concentrates of reconstituted demineralized whey, intended for ice cream production. *Ukrainian Food Journal*, 10(2), 277-288.
- Mykhalevych, A., Polishchuk, G., Nassar, K., Osmak, T., & Buniowska-Olejnik, M. (2022). α -Glucan as a Techno-Functional Ingredient in Dairy and Milk-Based Products-A Review. *Molecules*, 27(19), 6313.
- Shevchenko, O., Mykhalevych, A., Polishchuk, G., Buniowska-Olejnik, M., Bass, O., & Bandura, U. (2022). Technological functions of hydrolyzed whey concentrate in ice cream. *Ukrainian Food Journal*, 11(4), 498-517.
- Mykhalevych, A., Polishchuk, G., Buniowska-Olejnik, M., Tomczyńska-Mleko, M., & Mleko, S. (2022). Functional and technological properties of protein ingredients in whey ice cream. *Ukrainian Journal of Food Science*, 10(2), 125-135.

- Михалевич, А. П., Поліщук, Г. Є., Осьмак, Т. Г., & Сапіга, В. Я. (2022). Комплексна органолептична оцінка морозива з β -глюканом вівса. Харчова промисловість, 31-32, 15-26.
- Михалевич, А. П., Поліщук, Г. Є., Осьмак, Т. Г., & Кузьмик, У. Г. (2022). Визначення оптимальних параметрів процесу визрівання сумішей нежирного кисломолочного морозива з β -глюканом вівса. Наукові праці НУХТ, 28(5), 63-73.
- Михалевич, А. П., Бреус Н. М., Поліщук, Г. Є., & Басс, О. О. (2023). Дослідження впливу концентратів демінералізованої сироватки на показники якості морозива. Наукові Праці НУХТ, 29(2), 113-123.
- Михалевич, А. П., Поліщук, Г. Є., Бандура, У. Г., & Осьмак, Т. Г. (2024). Вплив білків на реологічні характеристики сумішей морозива на основі рідких концентратів сироватки. Наукові праці НУХТ, 30(1), 123-135.
- Mykhalevych, A., Buniowska-Olejnik, M., Polishchuk, G., Puchalski, C., Kamińska-Dwórznicka, A., & Berthold-Pluta, A. (2024). The Influence of Whey Protein Isolate on the Quality Indicators of Acidophilic Ice Cream Based on Liquid Concentrates of Demineralized Whey. *Foods*, 13(1), 170.
- Tomczyńska-Mleko, M., Mykhalevych, A., Sapiga, V., Polishchuk, G., Terpiłowski, K., Mleko, S., Sołowiej, B.G., & Pérez-Huertas, S. (2024). Influence of Plant-Based Structuring Ingredients on Physicochemical Properties of Whey Ice Creams. *Appl. Sci.*, 14(6), 2465.
- Mykhalevych, A., Moiseeva, L., Polishchuk, G., Bandura, U., & Buniowska-Olejnik, M. (2024). Comparative analysis of functional and technological properties of β -glucans from oats and yeast in whey ice cream. *Ukrainian Food Journal*, 13(3), 507-519.
- Mykhalevych, A., Moiseyeva, L., Polishchuk, G., & Bandura, U. (2024). Determining patterns of lactose hydrolysis in liquid concentrates of demineralized whey. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6(11(132)), 24-32.

Наукова (науково-технічна) продукція: технології

Соціально-економічна спрямованість: економія матеріалів

Охоронні документи на ОПВ:

Винаходи, корисні моделі, промислові зразки

Кочубей-Литвиненко, О. В., Поліщук, Г. Є., Осьмак, Т. Г., Михалевич, А. П., Кузьмик, У. Г., & Сапіга, В. Я. (2024). Спосіб виробництва гідролізованого концентрату сироватки. Патент на винахід №128031 UA. Київ: Державна організація "Український національний офіс інтелектуальної власності та інновацій".

Кочубей-Литвиненко, О. В., Поліщук, Г. Є., Осьмак, Т. Г., Михалевич, А. П., Кузьмик, У. Г., & Сапіга, В. Я. (2023). Спосіб виробництва гідролізованого концентрату сироватки. Патент на корисну модель № 152382 U UA. Київ: Державна організація "Український національний офіс інтелектуальної власності та інновацій".

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0120U102556 0120U100868 0124U000965 0117U004398 0120U103103

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Поліщук Галина Євгенівна

2. Halyna Y. Polishchuk

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.18.04

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет харчових технологій

Код за ЄДРПОУ: 02070938

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 68, Київ, 01601, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Романчук Ірина Олегівна

2. Iryna O. Romanchuk

Кваліфікація: д. т. н., с.н.с., 05.18.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3988-0717

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут продовольчих ресурсів Національної академії аграрних наук України

Код за ЄДРПОУ: 00419880

Місцезнаходження: вул. Євгена Сверстюка, буд. 4-а, Київ, 02002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія аграрних наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Юкало Володимир Глібович

2. Volodymyr H. Yukalo

Кваліфікація: д. б. н., професор, 03.00.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-3553-6713

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Код за ЄДРПОУ: 05408102

Місцезнаходження: вул. Руська, буд. 56, Тернопіль, Тернопільський р-н., 46001, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шевченко Анастасія Олександрівна
2. Anastasiia O. Shevchenko

Кваліфікація: к. т. н., 05.18.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-6215-4860

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет харчових технологій

Код за ЄДРПОУ: 02070938

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 68, Київ, 01601, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Білик Олена Анатоліївна
2. Olena A. Bilyk

Кваліфікація: к.т.н., професор, 05.18.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-3606-1254

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет харчових технологій

Код за ЄДРПОУ: 02070938

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 68, Київ, 01601, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Пасічний Василь Миколайович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Пасічний Василь Миколайович

