

## АНОТАЦІЯ

**Кошель О.Ю. «Технологія термостабільних, молоковісних начинок з використанням желатину» - Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії галузі знань 18 – «Виробництво та технології» за спеціальністю 181 – «Харчові технології». Сумський національний аграрний університет Міністерства освіти і науки України, Суми, 2020.

Дисертацію присвячено науковому обґрунтуванню та розробці технології термостабільної молоковісної начинки (ТМН) з використанням желатину.

Системні дослідження, які спрямовані на отримання термостабільних начинок з використанням желатину в літературі досить обмежені. Головною проблемою розробки та впровадження зазначеної технології є недостатній рівень фундаментальних і прикладних досліджень, пов'язаних із вирішенням технологічних питань, зокрема, розроблення наукових основ отримання термостабільної пластичної дисперсійної системи, якою є начинки-аналоги, вивчення впливу рецептурних компонентів начинки на процес міжмолекулярних зшивок желатину для отримання термостабільних структур.

У розділі 1 наведено результати аналізу сучасних тенденцій у виробництві кондитерської галузі, визначено основні шляхи формування асортименту продукції. З'ясовано, що в умовах існуючої економічної ситуації одним із шляхів забезпечення населення України якісною, конкурентоспроможною кондитерською продукцією, зокрема начинок, є розробка технології ТМН з використанням желатину та трансглютамінази. Розглянуто наукові основи та практичний досвід сучасного виробництва і перспективи використання термостабільних начинок у технологіях кондитерських виробів. Визначено, що використання желатину та ферменту

трансглютамінази може стати ефективним напрямом для утворення термостабільної структури в начинках.

У розділі 2 визначено предмети та матеріали дослідження. Проведено підбір методів дослідження, необхідних для визначення фізико-хімічних, реологічних, органолептичних та мікробіологічних показників, планування експерименту та обробки експериментальних даних з використанням комп'ютерних програм, що забезпечує високий рівень вірогідності результатів дослідження.

У розділі 3 шляхом теоретичних та експериментальних досліджень визначено інноваційні підходи розробки нового продукту, проведено дослідження модельних систем для утворення термостабільної структури та науково обґрунтовано утворення термостабільності начинки за умови використання желатину, суміші камедей та ферменту трансглютамінази. Визначено оптимальне співвідношення рецептурних компонентів ТМН, встановлено температуру та час їх перемішування при приготуванні суміші.

В процесі багаточисельних досліджень було отримано залежності ефективної в'язкості від температури, це свідчить, що температура модельних систем із камеді ксантану, камеді тари, желатину, цукру, сухого знежиреного молока та мальтодекстрину за різною концентрацією означених складових, знаходиться в діапазоні температур 50...60 °С. При цій температурі значно різко починає зростати ефективна в'язкість досліджуваних модельних систем.

Досліджено інфрачервоні спектри (ІЧ) модельних систем, які містять камедь ксантану, камедь тари, цукор, сухе знежирене молоко, мальтодекстрин, це свідчить про те, що смуги поглинання, а відповідно і хімічний склад, на даних ІЧ-спектрах визначаються ІЧ-спектрами, а відповідно і хімічним складом, складових модельної системи. Для ІЧ-спектрів досліджуваних модельних систем встановлено відсутність хімічної реакції між компонентами даних систем, що підтверджується правилом адитивності.

Комплексний метод дослідження хімічних та фізико-хімічних процесів, властивостей речовини показав, що основна частина води модельних систем ТМН знаходиться у фізико-хімічному зв'язку з сухими речовинами.

Дослідженнями диференціально-скануючої калориметрії експериментально встановлено, що для модельних систем фазовий перехід I роду системної води із аморфного або рідкого стану до газоподібного стану відбувається в діапазоні температур від 115 °С до 125 °С.

Розділ 4 присвячений обґрунтуванню та розробці рецептурного складу та технологічної схеми виробництва ТМН та вивчено зміни показників її під час зберігання. Було розроблено рецептури та технологічні схеми на нові вироби: круасани «Смаколик» та печиво здобне «Ладушка» з використанням молоковмісної термостабільної начинки.

У Розділі 5 розраховано основні економічні показники нової технології та доведено економічний ефект від упровадження у виробництво. Встановлено, що технологія ТМН із використанням желатину характеризується високим рівнем рентабельності. Підсумковим економічним ефектом є нормативна рентабельність, яка складає 20 % від повної собівартості, при цьому, ПДВ нараховується в розмірі 18 % від оптової ціни підприємства.

Виконано комплекс робіт із впровадження результатів дослідження. Запропоновані технологічні рішення підтверджені патентами на корисну модель. Розроблено та затверджено ТУ У 10.7-3105011043 «Суміш суха для термостабільної молоковмісної начинки», що регламентують процес виробництва продукту. Нові технології впроваджено у діяльність підприємства «Хлібохарчкомбінат» та ФОП «Лютий В.О.», а результати дослідження – в навчальний процес СНАУ.

*Ключові слова:* термостабільність, транsgлютаміназа, желатин, камеді, модельні системи, кондитерські вироби, термостатування.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Koshel E., Pertsevoi F., Sabadash S., Mashkin M., Valentyna M., Volokh V. Development of technology for preparing the thermostable milk-containing filling and study of infrared spectra of its components. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies* ISSN 1729-3774 5/11 (107) 2020, P.25-31 (*Журнал «Eastern-European Journal of Enterprise Technologies»* входить до затвердженого МОН переліку наукових фахових видань України з технічних наук, індексується в *Index Copernicus, Open Academic Journals Index, Applied Science & Technology Source, Chemical Abstracts Plus, Bielefeld Academic Search Engine, WorldCat, ResearchBib, Google Scholar*). (Особистий внесок - проведення експериментальних досліджень та розрахунків, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 70%).

2. Koshel E., Pertsevoi F., Sabadash S., Mashkin M., Valentyna M., Volokh V. Research of rheological properties of components of the developed milk-containing thermostable fillings. *EUREKA: Life Sciences* Number 5, (2020), P.59-66 (*Журнал «EUREKA: Life Sciences»* є іноземним виданням (Естонія), індексується в *Index Copernicus, WorldCat, Eurasian Scientific Journal Index, IndianScience, in.*). (Особистий внесок - проведення експериментальних досліджень та розрахунків, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 60%).

3. Кошель О.Ю., Перцевой Ф.В., Бідюк Д.О. Аналітичне обґрунтування та вибір бінарної комбінації полісахаридів для термостійких молоковісних начинок. Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб. наук. пр./ відпов. ред. О.І. Черевко – Харків: ХДУХТ, 2018. – Вип. 1(27). – С. 122-133. (*Журнал «Наукові праці ХДУХТ»* входить до затвердженого МОН переліку наукових фахових видань України з технічних наук, індексується в *Index Copernicus*). (Особистий внесок - проведення експериментальних досліджень та розрахунків, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 75 %).

4. Кошель О.Ю., Кондрашина Л.А., Бідюк Д.О., Перцевой Ф.В., Трофімов Д.О. Аналітичне обґрунтування та розробка моделей технології термостабільної молокової начинки з використанням желатину. *Праці ТДАТУ*, Вип. 18. Т. 1. – 2018 - С. 159-165 (*Журнал «Наукові праці ТДАТУ»* входить до затвердженого МОН переліку наукових фахових видань України з технічних наук, індексується в *Index Copernicus*). (Особистий внесок - збір даних, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 70 %).

5. Кошель О.Ю., Перцевой Ф.В., Бідюк Д.О., Журахов В.А. Залежність міцності структури гелів на основі бінарної комбінації полісахаридів від технологічних факторів. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки*, Том 29 (68) Ч. 2 № 6 2018.- С. 129-132. (*Журнал «Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського»* входить до затвердженого МОН переліку наукових фахових видань України з технічних наук, індексується в *Index Copernicus*). (Особистий внесок - збір даних, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 80 %).

6. Кондрашина Л.А., Кошель О.Ю., Бідюк Д.О., Перцевой Ф.В. Розробка інноваційної стратегії технології збивного випеченого напівфабрикату з використанням желатину. *Праці ТДАТУ*, Вип. 18. Т. 1. – 2018 - С. 132-137. (*Журнал «Праці ТДАТУ»* входить до затвердженого МОН переліку наукових фахових видань України з технічних наук, індексується в *Index Copernicus*). (Особистий внесок - збір даних, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 60%).

7. Кошель О.Ю., Перцевой Ф.В., Марченко О.С., Чуйко О.В., Самілик М.М. Дериватографічні дослідження компонентів розроблених молокової начинки термостабільних начинок з желатином та трансглютаміназою. *Праці ТДАТУ*, Вип.10, том 2- 2020, с. 232-238. (*Журнал «Праці ТДАТУ»* входить до затвердженого МОН переліку наукових фахових видань України з технічних наук, індексується в *Index Copernicus*). (Особистий внесок - проведення експериментальних досліджень та розрахунків, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 60%).

## Тези доповідей та матеріали конференцій

8. Кошель О.Ю., Перцевой Ф.В., Бідюк Д.О. Використання термостійких начинок для борошняних кондитерських виробів. *Матеріали всеукраїнської студентської наукової конференції, присвяченої міжнародному дню студента, 13-17 листопада 2017– Суми, СНАУ 2017. – С. 289. (Особистий внесок - збір даних, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 60%).*

9. Кошель О.Ю., Журахов В.А., Сударева Н.М., Перцевой Ф.В., Бідюк Д.О. Залежність міцності бінарної комбінації полісахаридів від концентрації молока сухого знежиреного. *Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів – 12-15 квітня 2017, Суми, СНАУ, 2017. – С. 385. (Особистий внесок - збір даних, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 70%).*

10. Кошель О.Ю., Трофімов Д., Бідюк Д.О., Перцевой Ф.В. Залежність міцності бінарної комбінації полісахаридів від концентрації молока сухого знежиреного. *Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів 12-16 листопада 2018, Суми, СНАУ, 2018 – С. 404. (Особистий внесок - збір даних, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 60%).*

11. Кошель О.Ю., Марченко О.С., Бідюк Д.О. Дослідження термостабільності кондитерських начинок. *Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів, 13-17 квітня 2019, Суми, СНАУ 2019, С. 628. (Особистий внесок - збір даних, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 80%).*

12. Кошель О.Ю., Перцевой Ф.В. Залежність індексу термостійкості термостабільної молоковмісної начинки від тривалості термостатування модельної системи. *Матеріали міжнародних науково-практичних конференцій «Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві» та «Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі», 10-11 вересня,*

2019 – К.: НУХТ, 2019 С. 121-122. (*Особистий внесок - збір даних, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 70%*).

13. Кошель О.Ю., Толстокор М.Ю Дослідження температури плавлення модельних систем для використання їх в кондитерських начинках. *Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів 13-17 квітня 2019, Суми, СНАУ 2019. – С. 631. (Особистий внесок - збір даних, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 70%)*.

14. Кошель О.Ю., Марченко О.С., Голоп'орова О.В. Хорошавіна Ю.С. Залежність ефективної в'язкості дослідної системи термостабільної молокової начинки від температури за різного вмісту суміші полісахаридів. *Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів, 11-15 листопада 2019, Суми, СНАУ, 2019. – С. 695. (Особистий внесок - збір даних, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 60%)*.

15. Кошель О.Ю., Перцевой Ф.В. Умови та терміни зберігання кондитерських виробів з термостабільними начинками. *Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів, 13-17 квітня 2020, Суми, СНАУ, 2020. – С. 478. (Особистий внесок - збір даних, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 60%)*.

16. Кошель О.Ю., Перцевой Ф.В., Ільченко Н.О, Батраченко І.Р. Технологія термостабільних начинок з пектином та іншими структуроутворювачами. *Матеріали Всеукраїнської наукової конференції викладачів, аспірантів та студентів, 16-20 листопада 2020, Суми, СНАУ, 2020. – С. 453. (Особистий внесок - збір даних, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 70%)*.

17. Кошель О.Ю., Басанець К.В. Технологія печива пісочного з термостабільною начинкою. *Матеріали Всеукраїнської наукової конференції викладачів, аспірантів та студентів, 16-20 листопада 2020, Суми, СНАУ,*

2020. – С. 438. *(Особистий внесок - збір даних, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 80%).*

### **Патенти**

18. Кошель О.Ю., Перцевой Ф.В., Бідюк Д.О. Спосіб отримання круасанів «Смаколик»: патент на корисну модель 142462. Україна: МПК А21D13/16 А21D13/19», № u201911005; заявл. 08.11.2019.; опубл. 10.06.2020 р., Бюл. № 4. *(Особистий внесок - збір даних, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 70%).*

19. Кошель О.Ю., Перцевой Ф.В., Бідюк Д.О. Спосіб отримання здобного печива «Ладушка»: патент на корисну модель 141853. Україна: МПК А21D13/80 , № u201911010; заявл. 08.11.2019.; опубл. 27.04.2020 р., Бюл. № 3. *(Особистий внесок - збір даних, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 75%).*

20. Кошель О.Ю., Перцевой Ф.В., Бідюк Д.О. Спосіб отримання молоковмісної термостабільної начинки «Thermofilling»: патент на корисну модель 142668. Україна. МПК А23G3/46, № u 201911012; заявл. 08.11.2019.; опубл. 25.06.2020 р., Бюл. № 5. *(Особистий внесок - збір даних, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 70%).*

*Особистий внесок здобувача:* проведення експериментальних досліджень, участь в обговоренні, опрацюванні та узагальненні результатів, підготовка матеріалів до публікації, проведення патентного пошуку 1-17, підготовка матеріалів до патентування 18-20. *(Особистий внесок - збір даних, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 70%).*