



EUROPEAN NETWORK FOR ACADEMIC INTEGRITY

The international research and practical conference
**THE DEVELOPMENT OF TECHNICAL SCIENCES:
PROBLEMS AND SOLUTIONS**

April 27–28, 2018

Proceedings of the Conference

LIGHT INDUSTRY
FOOD INDUSTRY
CHEMICAL TECHNOLOGY AND INDUSTRY
GENERAL ISSUES OF ENGINEERING SCIENCES
ACADEMIC INTEGRATION

Brno – 2018

Organising Committee

Mgr. Tomas Foltýnek	PhD – Head of the Board;
Mgr. Eva Klepárníková	PhD – Deputy Head of the Board;
Kostiantyn Shaposhnykov	Professor, Head of Black Sea Research Institute of Economy and Innovation, Ukraine.

The development of technical sciences: problems and solutions: Conference Proceedings, April 27–28, 2018. Brno: Baltija Publishing. 204 pages.

СУМІШІ «КРИОМЕАТ» У ТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОБНИЦТВА НАПІВФАБРИКАТІВ М'ЯСНИХ ПОСІЧЕНИХ ЗАМОРОЖЕНИХ

Желєва Т. С.
кандидат технічних наук,
старший викладач кафедри технології м'яса

Янчева М. О.
доктор технічних наук, професор,
завідувач кафедри технології м'яса

Большакова В. А.
кандидат технічних наук,
доцент кафедри технології м'яса
*Харківський державний університет харчування та торгівлі
м. Харків, Україна*

Сьогодні продовольчий ринок України представлений багатим асортиментом замороженої продукції: м'ясні і рибні напівфабрикати, вироби з тіста, фрукти, ягоди, овочі [1; 2]. Це обумовлено тим, що заморожені продукти зручні для всіх сторін ринкових відносин – як для виробників, так і споживачів. Заморожування забезпечує величезні переваги при реалізації, обміні і розподілі продовольства, без яких ніколи б не були вирішені завдання продовольчого постачання населення, пов'язані з сезонними та географічними особливостями [3].

У заморожених продуктах, порівняно з іншими способами консервування, краще зберігаються нативні властивості продукту та основні компоненти, які визначають його харчову цінність [3№ 4].

Однією з найбільш динамічно розвиваючих галузей м'ясної індустрії є виробництво напівфабрикатів м'ясних посічених заморожених [1№ 2]. Враховуючи щорічне збільшення попиту на дану продукцію актуальною залишається проблема регулювання негативних наслідків процесу кристалізації. Відомо, що в процесі заморожування необоротно відбуваються небажані зміни, викликані кристалоутворенням. Виникнення та збільшення в міжклітинному просторі кристалів льоду в результаті заморожування призводить до розриву м'язових волокон та зміни концентрації усіх речовин у тканині – збільшення іонних сил, осмотичних процесів, рН, перенасичення розчинів, тощо. Крім того, відбуваються зміни пов'язані з частковою денатурацією білків – втрата їх розчинності та зміна фракційного складу. Зміни білкових речовин можуть посилитися перебігом окислювальних процесів, що призводять до істотних втрат технологічних властивостей розмороженого м'яса і виражаються, в першу чергу, в значних втратах м'ясного соку та зниженням органолептичних та споживних характеристик

готових продуктів, забезпечення високого рівня яких є запорукою зростання економічних показників підприємства [3-6].

Останнім часом в світовій практиці все частіше обговорюється можливість використання фізико-хімічного способу впливу на перебіг заморожування м'ясної сировини шляхом застосування криостабілізуючих речовин. Механізм криостабілізуючої дії таких речовин пов'язаний зі зниженням активності води, утворенням аморфної структури всередині продукту та зменшенням кількості центрів кристалізації [3; 5]. Тож створення та застосування криостабілізуючих речовин, здатних впливати на структуру розчинника і характер кристалізації у процесі заморожування органічних тканин – одне з важливих та своєчасних напрямків у розвитку харчової промисловості.

Співробітниками кафедри технології м'яса Харківського державного університету харчування та торгівлі розроблено суміші криостабілізуючої дії «KrioMeat» СК 001 та СК 002. В складі сумішей присутні натуральні складові – харчові інгредієнти полісахаридної природи, такі як камедь ксантану, камедь тари та апельсинові харчові волокна – СК 001, а також альгінат натрію та апельсинові харчові волокна – СК 002.

З метою прогнозування поведінки сумішей «KrioMeat» під час процесу заморожування було здійснено комплексні дослідження впливу заморожування-розморожування на фізико-хімічні властивості дисперсій сумішей криостабілізуючої дії (табл. 1). Ефективну в'язкість дисперсій визначали на ротаційному віскозиметрі сталої напруги зсуву ВПН-0,2М, середній розмір кристалів льоду у заморожених системах – фотомікроскопічним методом, процеси набрякання сумішей – об'ємним методом, діапазони температур льодоутворення-плавлення та масову частку вимороженої вологи – на низькотемпературному калориметрі відповідно до методики заснованої на вимірюванні кількості теплоти, що виділяється під час кристалізації вільної вологи в харчовій системі.

Таблиця 1

Результати дослідження впливу заморожування-розморожування на властивості дисперсій сумішей «KrioMeat»

Найменування показників	«KrioMeat» СК 001	«KrioMeat» СК 002	Критерії вибору
Тривалість набрякання, $\tau \cdot 60^{-1}$, с	15...20	20...30	≤ 40
В'язкість, Па·с до заморожування ($\eta_{поч}$) після заморожування-розморожування ($\eta_{зам}$)	0,047 0,058	0,010 0,012	$\eta_{поч} \leq \eta_{зам}$
Оборотність в'язкості дисперсій (k)	1,2	1,2	$1,0 \leq k \leq 1,5$
Масова частка вимороженої вологи, %	86,7	88,4	≤ 90
Діапазон льодоутворення (Δ_L), °С	1,8	2,6	Δ_L наблизений до Δ_L
Діапазон плавлення (Δ_P), °С	1,3	1,5	
Середній розмір кристалів льоду, мкм	175	190	≤ 200

Згідно з даними табл. 1 та з урахуванням межових значень критеріїв вибору, визначених на основі аналітичних літературних даних, встановлено, що потенціал розроблених сумішей є достатнім для реалізації під час виробництва продукції, підданої низькотемпературній обробці.

За результатами проведених досліджень використання «KrioMeat» у технологіях напівфабрикатів м'ясних посічених заморожених дозволяє отримати позитивні результати у наступних показниках:

- фізико-хімічні показники – вплив на характер льодоутворення, проявляючи пластифікуючу та стабілізуючу дії; збільшення в'язкості розчинів, обмежуючи рухливість молекул води; запобігання або сповільнення зростання кристалів льоду; збереження цілісності структури сарколеми м'язових волокон за рахунок утворення більш дрібних та рівномірно розподілених кристалів льоду; зменшення масової частки вимороженої вологи; зменшення концентрування солей та пов'язаних з цим осмотичних ефектів; перешкоджання агрегації та денатурації білкових речовин; зниження інтенсивності окислювальних процесів;

- функціонально-технологічні властивості – покращення та стабілізація вологозв'язуючої здатності та структурно-механічних характеристик; зниження втрат при низькотемпературній обробці та зберіганні, а також при подальшій тепловій обробці напівфабрикатів;

- органолептичні властивості – стабільність смаку та соковитості продукту в продовж усього періоду зберігання, стабілізація кольору;

- практичне значення – можливість використання в комбінації з різними смако-ароматичними добавками за рахунок нейтрального запаху, смаку та кольору; простота у використанні за рахунок можливості рівномірного розподілення в системі за умови використання традиційного обладнання та введення у систему в сухому вигляді, що не потребує витрат часу та енергії на їх додаткову гідратацію; невеликі норми використання за рахунок синергетичного ефекту (2,0...3,0% для СК 001, 1,5...2,5% для СК 002);

- соціальний ефект – надання продукції нових споживних властивостей, розширення асортименту, задоволення потреб широких верст населення якісними м'ясними продуктами;

- економічні показники – зниження собівартості продукту, скорочення технологічного циклу та зниження його трудомісткості [7; 8].

Дані суміші успішно зарекомендували себе серед виробників м'ясопереробних підприємств України та Грузії. Використання сумішей «KrioMeat» у технологіях виробництва напівфабрикатів м'ясних посічених заморожених гарантує високу якість готової продукції та надає виробникам нові можливості збільшення об'єму виробництва виробів, що користуються підвищеним попитом.