

11. Dyall, S. C. Neurological Benefits of Omega-3 Fatty Acids *Neuromolecular Med* (4) [Text] / S. C. Dyall, A. T. Michael-Titus // *NeuroMolecular Medicine*. – 2008. – Vol. 10, Issue 4. – P. 219–235. doi: 10.1007/s12017-008-8036-z
12. Din, J. N. Omega 3 fatty acids and cardiovascular disease fishing for natural treatment [Text] / J. N. Din // *BMJ*. – 2004. – Vol. 328, Issue 7430. – P. 30–35. doi: 10.1136/bmj.328.7430.30
13. Bozkurt, H. Utilization of natural antioxidants: Green tea extract and Thymbra spicata oil in Turkish dry – fermented sausage [Text] / H. Bozkurt // *Meat Science*. – 2006. – Vol. 73, Issue 3. – P. 442–450. doi: 10.1016/j.meatsci.2006.01.005
14. Нечаев, А. П. Растительные масла функционального назначения [Текст] / А. П. Нечаев, А. А. Кочеткова // *Масложировая промышленность*. – 2005. – № 3. – С. 20–21.
15. Тютюнников, Б. Н. Хімія жирів [Текст] / Б. Н. Тютюнников, З. І. Бухштаб, Ф. Ф. Гладкий, І. М. Демидов. – Х.:НТУ «ХП», 2002. – 452 с.

Представлено дослідження щодо можливості модифікації реологічних характеристик стандартизованих розчинів молочної сироватки, крохмалю картопляного модифікованого і крохмалю марки «Екстра» при внесенні в систему пірогенного кремнезему марки А300. Розглянуто перспективи використання комбінованих білково-жирових емульсій з їх використанням та білоквмісними наповнювачами тваринного і рослинного походження у виробництві ковбас і напівфабрикатів на основі м'яса птиці

Ключові слова: сироватка молочна, крохмаль, пірогенний кремнезем, в'язкість, реологія, м'ясні продукти

Представлены исследования возможности модификации реологических характеристик стандартизированных растворов молочной сыворотки, крахмала картофельного модифицированного и крахмала марки «Экстра» при внесении в систему пирогенного кремнезема марки А300. Рассмотрены перспективы использования комбинированных белково-жировых эмульсий с их содержанием в рецептуре совместно с белоксодержащими наполнителями животного и растительного происхождения в производстве колбас и полуфабрикатов на основе мяса птицы

Ключевые слова: сыворотка молочная, крахмал, пирогенный кремнезем, вязкость, реология, мясные продукты

УДК 637.5

DOI: 10.15587/1729-4061.2015.36232

РОЗРОБКА КОМБІНОВАНИХ БІЛКОВО-ЖИРОВИХ ЕМУЛЬСІЙ ДЛЯ КОВБАС І НАПІВФАБРИКАТІВ З М'ЯСОМ ПТИЦІ

В. М. ПасічнийДоктор технічних наук, професор
Кафедра технології м'яса і м'ясних продуктів*

E-mail: pasww1@ukr.net

А. І. МаринінКандидат технічних наук,
старший науковий співробітник
Проблемна науково-дослідна лабораторія*

E-mail: a_marinin@ukr.net

О. О. Мороз

Аспірант*

E-mail: moroz97@yandex.ru

А. М. Геречук

Аспірант*

E-mail: alina-kovalenko13@yandex.ua

*Національний університет харчових технологій
вул. Володимирська, 68, м. Київ, Україна, 01601

1. Вступ

Для підвищення конкурентноздатності в сучасних технологіях ковбасних виробів на перше місце виходять питання щодо ефективності використання нетрадиційних харчових фабрикацій.

Ефективне використання сировинних ресурсів повинно забезпечувати не тільки збільшення розрахункової рентабельності одиниці продукції в груповому сегменті асортименту підприємства, а і реальний рівень прибутку від реалізації даного продукту, який визначається його споживчим попитом.

Традиційно в структурі продукції більшості м'ясопереробних підприємств на групу варених і напівкопчених ковбас припадає майже 60..70 % всього обігу ковбасних виробів. Це створює підґрунтя для пошуку шляхів підвищення якості і стабільності технологічних показників ковбасних виробів при використанні м'ясних сировинних компонентів в їх рецептурах.

2. Аналіз літературних джерел і постановка проблеми

Науковцями багатьох країн проводяться дослідження щодо розширення використання рослинного

білка [1–3], супутніх продуктів забою худоби, свиней і птиці [1, 2], інших видів тваринного білка [4, 5], а також текстуроформуючих не вміщуючих білка наповнювачів [6–9].

В якості тваринного білка використовують білкові препарати на основі дерми ВРХ і свиней [4–9], продукти перероблення яєць і молока [5, 9].

Серед рослинних білоквмісних препаратів на першому місці в країнах з високотехнологічним рівнем виробництва м'ясних і м'ясомістких продуктів, таких як США, Великобританія, Німеччина, Японія, Китай та країн СНД є білкові препарати на основі бобових, в більшості сої [3, 10].

Серед текстуроформуючих наповнювачів в літературних джерелах достатньо повно висвітлена інформація щодо використання пшеничної клітковини [11], інших видів харчових волокон і препаратів, зокрема пшеничних висівків і зародків [1, 12], які виконують не тільки текстуроформуючу і технологічну функцію в складі рецептур, а і підвищують функціональність їжі в рамках прийнятих теорій харчування [4, 6, 9].

Клітковина, яка міститься в пшеничних висівках і зародках пшениці, зповільнює збільшення рівня глюкози в крові. Варто зазначити, що в організмі людини роль харчових волокон полягає в регуляції перистальтики кишковика, сприянні розвитку відчуття ситості, створенні необхідних умов для функціонування нормальної мікрофлори кишково-шлункового тракту, стимулюванні виведення холестерину, затримці всмоктування глюкози, що важливо для хворих на цукровий діабет, завдяки сорбційним властивостям, профілактиці ракових захворювань кишковика [9].

Тваринна і рослинна білоквмісна сировина і наповнювачі, що не містять білка мають різну термостійкість. Так для тваринних препаратів на основі сполучнотканинних білків використовується гаряча гідратація при температурах 60...90 °С, рослинних – холодна гідратація при температурах 4...12 °С.

Це ускладнює технологію їх сумісного використання в складі функціонально технологічних сумішей і білково-жирових емульсій.

Для моделювання комбінованих білково-жирових емульсій (КБЖЕ) з визначеними показниками відсутня достатня кількість інформаційних ресурсів для оптимізаційного моделювання їх якості.

Наявна технологічна відмінність тваринних і рослинних наповнювачів, вимагає пошуку ефективних шляхів їх сумісного використання, що дозволить використати переваги кожного з даних видів сировини.

Одним з технологічних рішень, яке дозволить більш ефективно використовувати даний комплекс сировинних компонентів є їх спільне використання у вигляді КБЖЕ, яка являє собою технологічний фабрикат з визначеними параметрами якості: емульгуючою, вологов'язуючою і жиропоглинаючою здатністю, стабільністю емульсії і стабільністю рН, визначеними реологічними характеристиками.

Показники якості КБЖЕ можуть забезпечуватись на рівні рецептурного моделювання, використання в складі КБЖЕ харчових добавок технологічного призначення [13], а також параметричним обґрунтуван-

ням режимів виробництва КБЖЕ на стадії підготовки сировинних компонентів, складані емульсії і її подальшого використання в складі фаршів ковбасних виробів.

3. Мета і задачі досліджень

Метою досліджень було розроблення КБЖЕ з високими технологічними і реологічними показниками для виробництва напівфабрикатів, ковбасних виробів вареної групи і напівкопчених ковбас.

Для досягнення поставленої мети вирішували наступні задачі:

1. Виявлення ефектів синергізму підвищення структурно механічних показників водних розчинів молочної сироватки (СМС), картопляного крохмалю марки «Екстра» (ККЕ), та картопляного крохмалю модифікованого (ККМ) при спільному використанні з харчовою добавкою Е 551 (пірогенний кремнезем марки А300).

2. Визначення впливу внесення даних компонентів до складу КБЖЕ на основі колагеновмісної сировини, зародків пшениці і рослинних жирів та можливість регулювання технологічних характеристик модельних фаршів на основі м'яса птиці з метою їх подальшого використання у виробництві напівфабрикатів, варених і напівкопчених ковбас.

4. Білоквмісні та безбілкові композиції для регулювання реологічних і технологічних характеристик комбінованих білково-жирових емульсій

В якості матеріалів досліджень використовували 1 і 2 % водні розчини на основі СМС, ККЕ, ККМ з внесенням і без внесення в розчин 0,3 % пірогенного кремнезема марки А300 (Кремнезем), модельні фарші в рецептурах яких вводились розроблені КБЖЕ.

Розчинення компонентів стандартизованих розчинів проводили у блендері при інтенсивному перемішуванні протягом 60...90 секунд при температурі 35...40 °С.

Дослідження реологічних показників стандартизованих за концентрацією розчинів проводили при температурі розчинів 18...20 °С та після експозиційного нагрівання розчинів при температурі 75...80 °С протягом 20 хвилин і охолодженням до температури 18...20 °С, що моделювало нагрівання в умовах традиційних для виробництва варених і напівкопчених ковбас.

В складі КБЖЕ використовувалась бланшована куряча шкура, зародки пшеничні, білок тваринний СканПро 95, олія соняшникова рафінована, молоко питне 2,5 % жирності, сіль кухонна згідно діючих нормативних документів і специфікацій.

На ротаційному віскозиметрі марки «Reotest 2» визначали зміну ефективної в'язкості і напруження зсуву від кутової швидкості обертання циліндрів ротора визначеного типорозміру [14].

Визначення технологічних і реологічних показників модельних фаршів проводили за загально вживаними методиками [14].

5. Умови підвищення структурно-механічних характеристик складових комбінованих білково-жирових емульсій для фаршів на основі м'яса птиці

На рис. 1, а, б представлено зміну значень ефективної в'язкості 1 і 2 % розчинів СМС до та після нагрівання з внесенням і без внесення кремнезему марки А300.

Дані характерні зміни параметризовані статистично достовірними рівняннями 1...8.

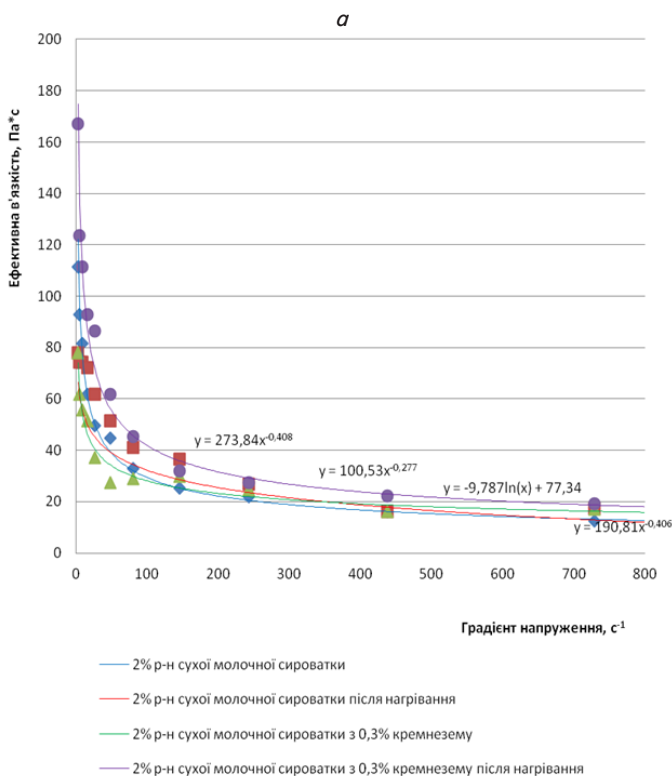
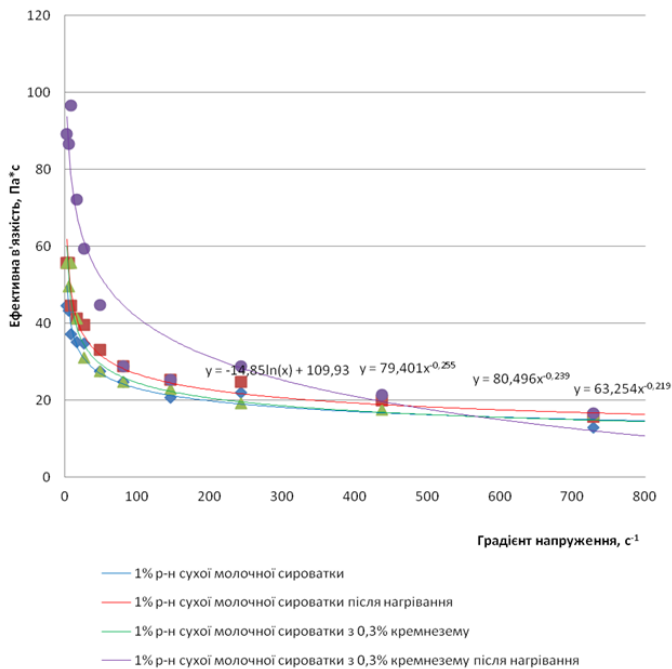


Рис. 1. Залежність ефективної в'язкості розчинів СМС від градiєнта напруження зсуву: а – 1 % розчин СМС; б – 2 % розчин СМС

Зміна значень ефективної в'язкості розчинів СМС описуються наступними рівняннями:

$$y = 63,25x^{0,21} - 1 \% \text{ розчин СМС}, \tag{1}$$

$$y = 80,49x^{0,23} - 1 \% \text{ розчин СМС після нагрівання}, \tag{2}$$

$$y = 79,40x^{0,25} - 1 \% \text{ розчин СМС} + 0,3 \% \text{ кремнезему}, \tag{3}$$

$$y = -14,8\ln(x) + 109,9 - 1 \% \text{ розчин СМС} + 0,3 \% \text{ кремнезему після нагрівання}, \tag{4}$$

$$y = 190,8x^{0,40} - 2 \% \text{ розчин СМС}, \tag{5}$$

$$y = -9,78\ln(x) + 77,34 - 2 \% \text{ розчин СМС після нагрівання}, \tag{6}$$

$$y = 100,5x^{0,27} - 2 \% \text{ розчин СМС} + 0,3 \% \text{ кремнезему}, \tag{7}$$

$$y = 273,8x^{0,40} - 2 \% \text{ розчин СМС ватки} + 0,3 \% \text{ кремнезему після нагрівання}. \tag{8}$$

На рис. 2, а, б представлено зміну значень ефективної в'язкості 1 і 2 % розчинів ККЕ до та після нагрівання з внесенням і без внесення кремнезему марки А300.

Дані характерні зміни параметризовані статистично достовірними рівняннями 9...16.

Зміна значень ефективної в'язкості розчинів ККЕ описуються наступними рівняннями:

$$y = 72,01x^{0,31} - 1 \% \text{ розчин ККЕ}, \tag{9}$$

$$y = 65,52x^{0,21} - 1 \% \text{ розчин ККЕ після нагрівання}, \tag{10}$$

$$y = 61,74x^{0,23} - 1 \% \text{ розчин ККЕ} + 0,3 \% \text{ кремнезему}, \tag{11}$$

$$y = -43,6\ln(x) + 287,2 - 1 \% \text{ розчин ККЕ} + 0,3 \% \text{ кремнезему після нагрівання}, \tag{12}$$

$$y = -10,6\ln(x) + 77,57 - 2 \% \text{ розчин ККЕ}, \tag{13}$$

$$y = 41,70x^{0,17} - 2 \% \text{ розчин ККЕ після нагрівання}, \tag{14}$$

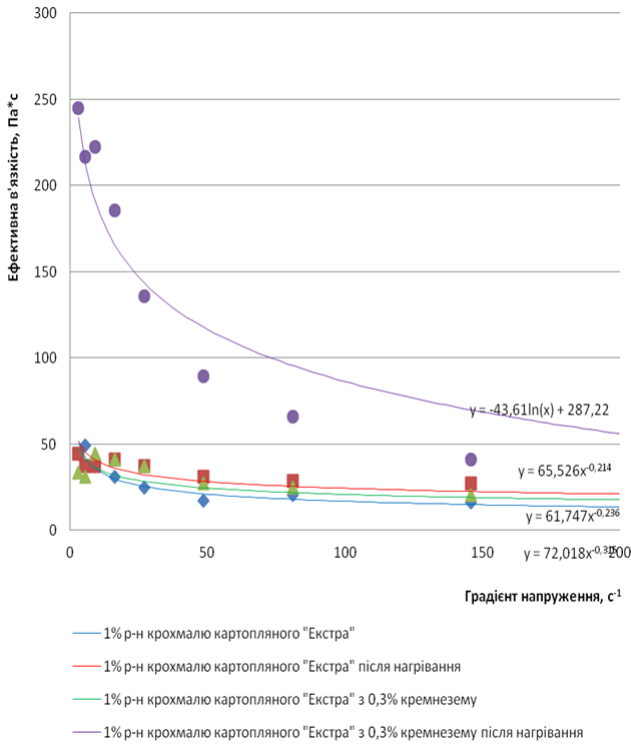
$$y = -11,3\ln(x) + 85,4 - 2 \% \text{ розчин ККЕ} + 0,3 \% \text{ кремнезему}, \tag{15}$$

$$y = 1708, x^{0,7} - 2 \% \text{ розчин ККЕ} + 0,3 \% \text{ кремнезему після нагрівання}. \tag{16}$$

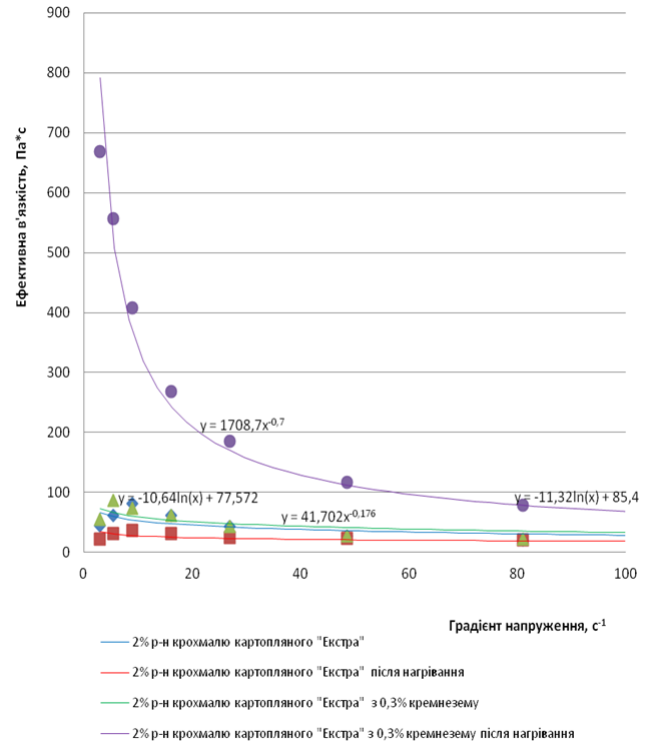
На рис. 3, а, б представлено зміну значень ефективної в'язкості 1 і 2 % розчинів МКК до та після нагрівання з внесенням і без внесення кремнезему марки А300.

Дані характерні зміни параметризовані статистично достовірними рівняннями 17...24.

На рис. 4 наведена порівняльна характеристика значень ефективної в'язкості при заданій частоті обертання ротора Reotest 2 (заданий градiєнт напруження зсуву).

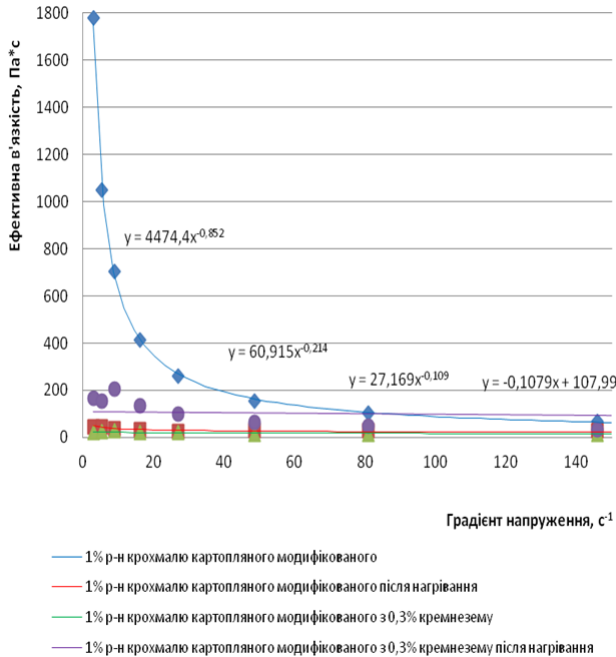


а

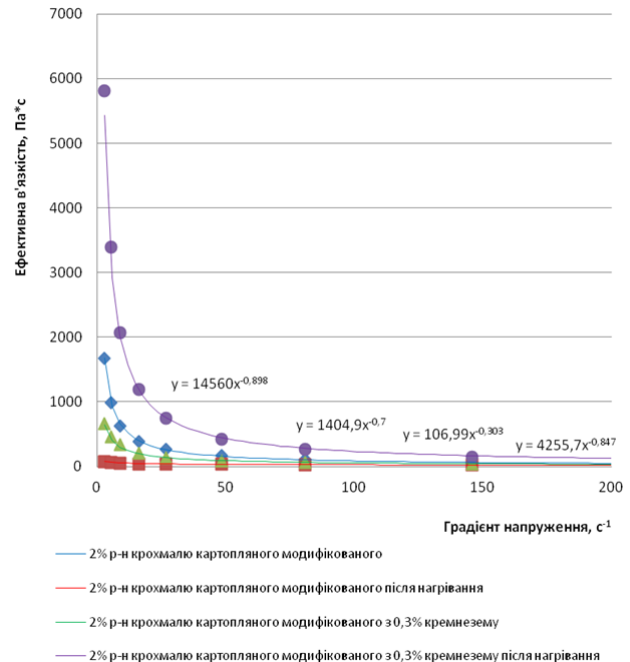


б

Рис. 2. Залежність ефективної в'язкості розчинів ККЕ від градiєнту напруження зсуву: а – 1 % розчин ККЕ; б – 2 % розчин ККЕ



а



б

Рис. 3. Залежність ефективної в'язкості розчинів ККМ від градiєнту напруження зсуву: а – 1 % розчин ККМ; б – 2 % розчин ККМ

Зміна значень ефективної в'язкості розчинів описуються наступними рівняннями:

$$y = 4474,4x^{-0,85} - 1\% \text{ розчин ККМ}, \quad (17)$$

$$y = 60,91x^{-0,21} - 1\% \text{ розчин ККМ після нагрівання}, \quad (18)$$

$$y = 27,16x^{-0,10} - 1\% \text{ розчин ККМ} + 0,3\% \text{ кремнезему}, \quad (19)$$

$$y = -0,107x + 107,9 - 1\% \text{ розчин ККМ} + 0,3\% \text{ кремнезему після нагрівання}, \quad (20)$$

$$y = 4255, x^{0,84} - 2\% \text{ розчин ККМ}, \quad (21)$$

$$y = 106,9x^{0,30} - 2\% \text{ розчин крохмалю ККМ після нагрівання}, \quad (22)$$

$$y = 1404, x^{0,7} - 2\% \text{ розчин ККМ} + 0,3\% \text{ кремнезему}, \quad (23)$$

$$y = 14560x^{0,89} - 2\% \text{ розчин ККМ} + 0,3\% \text{ кремнезему після нагрівання}. \quad (24)$$

Отримані дані по впливу кремнезему на розчини ККЕ порівняно зі значеннями розчинів ККМ і розчинами СМС, представлені на рис. 1–3, а також порівняння значень ефективної в'язкості розчинів при заданій кутовій частоті обертання рис. 4 вказують на кращий ефект підвищення структурно механічних показників розчинів з КММ і ККЕ порівняно з розчинами на основі СМС.

Це підтверджує можливість ефективної модифікації технологічних характеристик картопляного крохмалю при його спільному використанні з кремнеземом в складі функціонально-технологічних сумішей (ФТС).

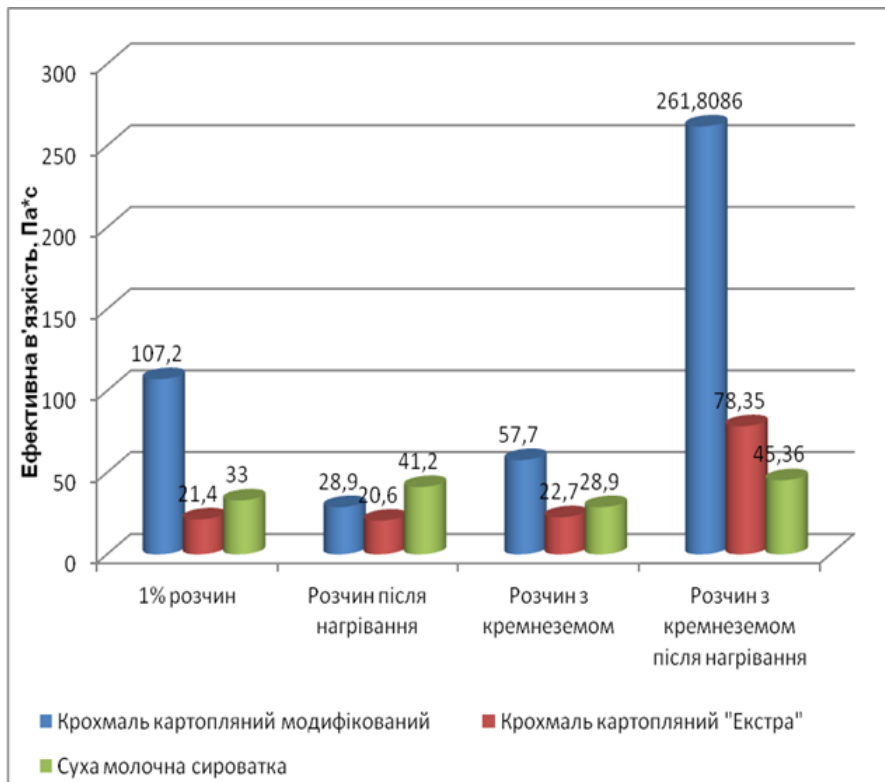


Рис. 4. Значення ефективної в'язкості розчинів ККМ, ККЕ та СМС при частоті обертання 81/с

Аналіз отриманих результатів дозволив розробити рецептури ФТС з підвищеними функціонально-технологічними характеристиками, на які подано заявки на патент України.

На основі огляду літературних джерел та, враховуючи результати попередніх досліджень [12, 13] було розроблено 4 рецептури комбінованих білково-жирових емульсій (табл. 1), які використовували в складі дослідних модельних фаршів.

Таблиця 1

Рецептурний склад КБЖЕ

Рецептурні компоненти	КБЖЕ №1	КБЖЕ №2	КБЖЕ №3	КБЖЕ №4
Зародки пшеничні гідратовані 1:10, %	20,0	40,0	20,0	40,0
Куряча шкура бланшована, %	–	–	40,0	30,0
Молоко питне 2.5% жирності, %	70,0	52,0	40,0	30,0
СканПро 95,%	7,0	5,0	–	–
Олія рафінована соняшникова, %	3,0	3,0	–	–
Сіль кухонна, % на основну сировину	1,0	1,0	1,0	1,0
Функціональна суміш, % на основу сировину	5,0	5,0	5,0	5,0

З даними КБЖЕ в подальшому і проводились дослідження. Кількісний склад компонентів рецептур фаршів представлено в табл. 2.

Фізико-хімічні показники модельних фаршів з КБЖЕ представлено в табл. 3.

З табл. 3 видно, що фізико-хімічні показники фаршів з різним вмістом компонентів мають ряд відмінностей. Значення ВВЗа більшості фаршів лежить в діапазоні 85...97 %, що відповідає рекомендаціям по значенням вологозв'язуючої здатності ковбасних фаршів і фаршів напівфабрикатів до теплового оброблення. Значення пластичності фаршів з використанням КБЖЕ характерне для пластичності фаршів варених ковбас і напівфабрикатів кулінарних на основі традиційних видів м'яса.

Як видно варіанти рецептур фаршів з КБЖЕ на основі курячої шкури дещо поступаються технологічним і структурно-механічним показникам фаршів з сухим тваринним білком СканПро.

Дані значення фізико-хімічних показників дозволяють зробити висновок, що додавання КБЖЕ на основі сухого тваринного білка СканПро в кількості 20...40 %, а КБЖЕ на основі курячої шкури в кількості 30...20 % є доцільним для покращення технологічних показників фаршів на основі м'яса птиці.

Таблиця 2

Рецептурний склад модельних фаршів

Інгредієнти	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3	Зразок №4	Зразок №5	Зразок №6	Зразок №7	Зразок №8
Біле м'ясо куряче, %	40,0	40,0	30,0	30,0	40,0	40,0	30,0	30,0
Червоне м'ясо куряче, %	40,0	40,0	30,0	30,0	40,0	40,0	30,0	30,0
КБЖЕ №1, %	20,0	40,0	–	–	–	–	–	–
КБЖЕ №2, %	–	–	20,0	40,0	–	–	–	–
КБЖЕ №3, %	–	–	–	–	20,0	40,0	–	–
КБЖЕ №4, %	–	–	–	–	–	–	20,0	40,0
Кремнезем, %	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Сіль, % на 100г фаршу	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Волога на фарш, %	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0

Таблиця 3

Фізико-хімічні показники модельних фаршів

Зразок фаршу	pH	Вміст вологи, %	ВЗЗ _а , %	Пластичність, см ² *г/кг
№ 1	5,65	73,0±2,5	83,1±0,55	19,10±0,12
№ 2	5,60	73,2±3,1	93,3±0,60	19,30±0,16
№ 3	5,65	74,0±2,9	94,7±0,61	18,70±0,20
№ 4	5,70	73,6±3,3	96,8±0,58	21,36±0,16
№ 5	5,85	72,1±3,0	93,3±0,59	24,40±0,12
№ 6	5,75	73,0±2,7	78,0±0,60	19,60±0,13
№ 7	5,75	72,4±3,2	87,7±0,57	20,91±0,18
№ 8	5,55	73,9±3,4	81,0±0,56	20,96±0,20

6. Висновки

На підставі отриманих даних виявлено ефект синергізму, від взаємодії, стандартизованих розчинів модифікованого картопляного крохмалю і крохмалю марки «Екстра» при внесенні в них пірогенного кремнезему марки А300 в концентрації 0,3 %, підвищувати значення ефективної в'язкості який посилюється після теплового оброблення розчинів крохмалю картопляного марки «Екстра» в 2.8 рази, крохмалю модифікованого в 4.5 рази.

Ефект посилення в'язкістних характеристик розчинів сухої молочної сироватки після нагрівання при внесенні кремнезему складає 27 %.

Отримані результати дозволили розробити ФТС на основі модифікованих кремнеземом крохмалів і сухої молочної сироватки, яка в в кількості 5 % в складі комбінованих білково-жирових емульсій

на основі колагеновмісної сировини, зародків пшениці і рослинних жирів, дозволяє стандартизувати технологічні характеристики КБЖЕ з різним рецептурним складом.

Визначено, що використання розроблених КБЖЕ на основі тваринного білка Скан Про в кількості від 20 до 40 %, а на основі курячої шкіри в кількості від 20 до 30 % стабілізують технологічні і структурно-механічні показники фаршів з використанням м'яса птиці.

Це створює перспективи розширення технологічних можливостей використання м'яса птиці в технології ковбасних виробів і напівфабрикатів.

Подальші дослідження будуть направлені на наукове обґрунтування термінів зберігання м'ясних і м'ясосомістких ковбас та напівфабрикатів з розробленими видами КБЖЕ.

Література

1. Прянишников, В. В. Производство полуфабрикатов из мяса птицы по современным технологиям [Текст] / В. В. Прянишников, П. Микляшевски, И. Тонауэр, А. В. Ильтяков // Все о мясе. – 2007. – № 1. – С. 32–36.
2. Потипаева, Н. Н. Пищевые добавки и белковые препараты для мясной промышленности [Текст] : уч. пос. / Н. Н. Потипаева Г. В. Гуринович, И. С. Патракова, М. В. Патшина. – Кемерово: КТИПП, 2008. – 168 с.
3. Ильтяков, А. В. Использование соевых белков в переработке мяса [Текст] / А. В. Ильтяков, П. Микляшевски, В. В. Прянишников, Е. В. Бабичева // Все о мясе. – 2006. – № 3. – С. 10–13.
4. Бабич-Побережна, А. А. Економіка світового виробництва і ринок білка [Текст] : монографія / А. А. Бабич-Побережна; за ред. акад. П. Т. Саблука. – К.: ННЦ ІАЕ, 2012. – 782 с.
5. Пряшников, В. В. Соевые и молочные белки в мясных технологиях [Текст] / В. В. Пряшников // Пищевые ингредиенты. – 2011. – № 2. – С. 40–43.
6. Димитрієвич, Л. Р. Харчові волокна в технології м'ясних продуктів [Текст] / Л. Р. Димитрієвич, Т. М. Степанова, Т. І. Макаренко // Мясное дело. – 2011. – № 4. – С. 10–11.
7. Schmiele, M. Dietary fiber as fat substitute in emulsified and cooked meat model system [Text] / M. Schmiele, M. Mascarenhas, A. Barreto, M. Pollonio // LWT – Food Science and Technology. – 2014. – Vol. 4. – P. 45–52.
8. Choi, Y-S. Effects of rice bran fiber on heat-induced gel prepared with pork salt-soluble meat proteins in model system [Text] / Y-S. Choi, J.-H. Choi, D.-J. Han, H.-Y. Kim, M.-A. Lee, H.-W. Kim, J.-Y. Jeong, C.-J. Kim // Meat Science. – 2011. – Vol. 88, Issue 1. – P. 59–66. doi: 10.1016/j.meatsci.2010.12.003
9. Капрельянц, Л. В. Функциональные продукты: тенденции и перспективы [Текст] / Л. В. Капрельянц, Г. А. Хомич // Харчова наука і технологія. – 2012. – № 4. – С. 5–8.

10. Иваницкий, С. Б. Биологические и технологические аспекты использования сои при получении пищевых продуктов [Текст] / С. Б. Иваницкий, В. Г. Лобанов, С. В. Назаренко, А. В. Козмава // Изв. вузов. Пищевая технология. – 1998. – № 1. – С. 8–13.
11. Хвыля, С. И. Структурные особенности пшеничной клетчатки для мясных продуктов [Текст] / С. И. Хвыля, А. А. Габараев, В. А. Пчелкина // Техника и технология пищевых производств. – 2013. – № 2. – С. 21–26.
12. Иванов, С. В. Вплив нанокompatивів на показники білкових препаратів тваринного походження [Текст] / С. В. Иванов, В. М. Пасічний, І. М. Страшинський, О. П. Фурсік // Науковий вісник ЛНУВМБ ім. С.З.Гжицького. – 2014. – Т. 16, № 3 (60), Ч. 4. – С. 57–61.
13. Wang, Y. Synthesis of raspberry-like SiO₂/polystyrene nanocomposite particles via miniemulsion polymerization [Text] / Y. Wang, H. Xu, H. Gu // Journal of Nanoscience and Nanotechnology. – 2009. – Vol. 9, Issue 2. – P. 1571–1576. doi: 10.1166/jnn.2009.c205
14. Антипова, Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов [Текст] / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, И. А. Рогов. – М.: Колос, 2001. – 576 с.

Досліджено вплив теплової обробки антиоксидантними композиціями на рівень та важкість пошкодження холодом під час зберігання томатів. Інтенсивність пошкодження холодом томатів залежить від погодних умов вегетації. Застосування теплової обробки комплексним антиоксидантом відсуває появу симптомів переохолодження на 3 тижні, скорочує відсоток та важкість холододового пошкодження томатів

Ключові слова: томати, зберігання, індекс пошкодження холодом, антиоксиданти, тепла обробка, абіотичні фактори

Исследовано влияние тепловой обработки антиоксидантными композициями на уровень и тяжесть повреждения холодом во время хранения томатов. Интенсивность повреждения холодом томатов зависит от погодных условий вегетации. Применение тепловой обработки комплексным антиоксидантом отодвигает появление симптомов переохлаждения на 3 недели, сокращает процент и тяжесть повреждения томатов холодом

Ключевые слова: томаты, хранение, индекс повреждения холодом, антиоксиданты, тепловая обработка, абіотические факторы

УДК 631.563.8:678.048[635.64]

DOI: 10.15587/1729-4061.2015.37171

СКОРОЧЕННЯ ПОШКОДЖЕННЯ ХОЛОДОМ ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ ТОМАТІВ З ТЕПЛОВОЮ ОБРОБКОЮ АНТИОКСИДАНТАМИ

О. П. Прісс

Кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Кафедра технології переробки і зберігання
продукції сільського господарства
Таврійський державний
агротехнологічний університет
пр. Б. Хмельницького, 18, м. Мелітополь,
Запорізька обл., Україна, 72312
E-mail: olesyapriess@gmail.com

1. Вступ

Визначальним заходом для збереження максимальної якості продукції є охолодження [1]. Відомо, що зниження температури зберігання прямо корелює з інтенсивністю дихання, продукування етилену, гальмуванням метаболізму, внаслідок чого подовжується термін зберігання [2].

Проте, для плодоовочевої продукції, що має тропічне і субтропічне походження, холодильне зберігання призводить до розвитку комплексу метаболічних розладів, які негативно впливають на якість. Весь набір цих змін відомий як холодове пошкодження (ХП). Плоди, чутливі до ХП часто мають короткий термін зберігання, тому що для затримки старіння і розвитку патогенних мікроорганізмів не можуть бути використані низькі температури. Пло-

ди томата також чутливі до охолодження і рекомендована температура зберігання варіюється залежно від стадії стиглості. Зелені томати для попередження симптомів охолодження рекомендується зберігати вище 13 °С. Червоні можна зберігати при 5 °С без видимих симптомів переохолодження, однак такі режими негативно впливають на смак і аромат [3]. Хоча повністю стиглі помідори можуть зберігатися при 2...5 °С протягом декількох днів (при тривалому зберіганні, відбувається розм'якшення тканин та зміни в забарвленні), вони потребують додаткових заходів для запобігання розвитку ХП [4]. Переохолодження може досить сильно знизити якість томатів при зберіганні [5].

То ж розробка ефективних заходів для індукції холодової толерантності томатів є актуальною проблемою.