

рецептури кулінарної продукції з крокетної маси на основі борошна пшеничного значення вищезгаданих компонентів можна брати за основу та додатково досліджувати вплив інших інгредієнтів, що мають вплив на якість готового продукту [5].

Список літератури

1. Пат. 31020 А Україна, МКП А21 D2/00 L 1/10. Спосіб виробництва крокетної маси на основі борошна для кулінарної продукції. [Текст] / Федак Н. В., Пивоваров П. П., Хаустова Т. М.; Харківський державний університет харчування та торгівлі. – №31020; заявл. 22.10.07 ; опубл. 25.03.08, Бюл. № 6. – 4 с.
2. Федак, Н. В. Вплив параметрів пасерування пшеничного борошна на кінетику реологічних характеристик модельних систем на його основі [Текст] / Н. В. Федак, Т. М. Хаустова // Зб. наук. праць Луганського нац. аграр. ун-ту. Сер. Технічні науки. – Луганськ : Вид-во ЛНАУ, 2008. – С. 260 – 264.
3. Дьяконов, В. П. Компьютерная математика. Теория и практика [Текст] / В. П. Дьяконов. – М. : Нолидж, 2001. – 296 с.
4. Ратушный, А. С. Математико-статистическая обработка опытных данных в технологии продуктов общественного питания. [Текст] : метод. указания / А. С. Ратушный, В. Г. Топольник. – М.: Рос. экон. акад. им. Г. В. Плеханова, 1993. – 176 с.
5. Седюкин, В. К. Методы оценки и управления качеством промышленной продукции [Текст] / В. К. Седюкин, В. Д. Дурнев, В. Г. Лебедев. – М. : Филинь : Рилант, 2000. – 328 с.
6. Федак, Н. В. Дослідження впливу концентрацій борошна пшеничного та молока в модельній системі крокетної маси на граничне напруження зсуву та її текстуру [Текст] / Н. В. Федак, Т. М. Хаустова, Л. Ф. Товма // Стратегічні напрямки розвитку підприємств харчових виробництв, ресторанного господарства і торгівлі : міжнар. наук.-практ. конф., 17 жовтня 2007 р.: присвяч. 40-річчю ХДУХТ : [тези доп.]. – Х. : ХДУХТ, 2007. – Ч.1. – С. 81 – 82.

Отримано 31.03.2010. ХДУХТ, Харків.

© Т. М. Хаустова, В.В. Полевич, Н.В. Федак, 2010.

УДК 637.521.47

А.О. Колесник, канд. техн. наук

Т.Л. Колесник, канд. техн. наук, доц.

ВИВЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТАНУ ВОДИ ФАРШЕВИХ М'ЯСОПРОДУКТІВ, ЗБАГАЧЕНИХ НА БІООРГАНІЧНИЙ КАЛЬЦІЙ

Досліджено рухливість води у комбінованих м'ясних фаршах, що містять добавку із харчової кістки у вигляді напівфабрикату кісткового харчового. Доведено сприяння напівфабрикату кісткового харчового зв'язуванню вологи в м'ясній системі.

Исследована подвижность воды в комбинированных мясных фаршах, которые содержат добавку из пищевой кости в виде полуфабриката костного пищевого. Доказано содействие полуфабриката костного пищевого связыванию влаги в мясной системе.

Water mobility in combined chopped meat products with addition of food bone in the form of food bone half-finished product was investigated. The assistance of food bone half-finished product to fastening of moisture in the meat system was proved.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Дефіцит кальцію в раціоні харчування населення та пов'язані з ним захворювання вимагає розробки технології та рецептури функціональних оздоровчих продуктів харчування, збагачених сполуками кальцію. У якості джерела сполук кальцію вчені використовують шкаралупу курячого яйця, м'ясо-кісткове борошно, кальцієві солі альгінової кислоти, кістковий порошок. Найбільш перспективним джерелом збагачення продуктів харчування сполуками кальцію є продукти переробки харчової кістки.

Під час проектування м'ясних січених виробів збагачених сполуками кальцію харчової кістки, необхідно вивчати вплив добавок на функціонально-технологічні властивості м'ясної системи. Оскільки структуру м'ясного фаршу в значній мірі визначає вода як дисперсне середовище, то вивчення форми зв'язку вологи з м'ясом у фаршевих м'ясопродуктах, збагачених на біоорганічний кальцій харчової кістки було дуже актуальним та необхідним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ученими ХДУХТ розроблено технологію переробки харчової кістки у напівфабрикат кістковий харчовий у вигляді пасти (НКХ-паста) та порошку (НКХ-порошок) за ТУ У 15.1-01566330-159-2004 [1; 2].

М'ясний фарш належить до колоїдного капілярно-пористого продукту, в якому присутні як фізико-хімічно зв'язана волога, обумовлена адсорбцією вологи в гідратних оболонках і осмотичним утримуванням в клітинах у нечітко визначених співвідношеннях, так і фізико-механічно зв'язана волога, обумовлена утримуванням води в осередках

структури (імобілізаційна), в мікро- і макрокапілярах і прилипанням її до поверхні частинок (змочування) в невизначених співвідношеннях.

У технології харчових продуктів вологу прийнято ділити на 2 основних види: вільну і зв'язану, які розрізняються між собою, в першу чергу, рухливістю їх молекул. Останнім часом особлива увага приділяється поняттю «зв'язана вода», сенс якого зводиться до уявлення про значну міцність утримання вологи в системі. Таким чином, відмінність між цими двома видами вологи фактично обумовлена відмінністю форм і енергією зв'язку зі «скелетом» полідисперсного матеріалу.

Вільна волога близька за фізичними властивостями до чистої води. У харчових продуктах вона характеризує такий параметр, як «соковитість». Зв'язана волога утримується іонними і міжмолекулярними силами і різко відрізняється за своїми властивостями від вільної води. У м'ясних харчових продуктах вона, ймовірно, визначає такий показник, як «ніжність». Зворотним параметром ніжності є «жорсткість», яку можна вимірювати інструментально.

Структура водних компонентів тканини м'ясопродуктів робить істотний вплив на їх властивості. Співвідношення між вільною і зв'язаною вологою, ступінь скріплення вологи зі «скелетом» продукту, а також ступінь її структуризації є вирішальними чинниками у формуванні параметрів реологій харчових продуктів. При цьому вплив на органолептичні, функціонально-технологічні та фізико-хімічні властивості продуктів харчування, визначає не стільки їх сумарна вологість, скільки структура вологи.

Сучасний рівень фізичної науки дозволяє отримати досить надійні результати за структурою вологи на всіх етапах технологічної обробки продуктів. Це дозволяє на базі досліджень дати практичні рекомендації щодо оптимізації якості та властивостей продукту.

Дослідженнями доведено, що в м'ясній системі яка збагачена на біоорганічний кальцій кістки, скріплення Ca^{++} тропоніном, призводить до досить помітних змін структури білка, в ході яких на поверхні Ca -зв'язуючого білка експонуються гідрофобні ділянки, які залишають багато гідрофобних груп, що взаємодіють із собі подібними гідрофобними радикалами тропоніну, залишаючи багато вільних гідрофільних ділянок, здатних до гідратації [3].

За даними А.І. Жарінова та ін., експериментально встановлено, що у фарші вже в діапазоні концентрації іонів кальцію 30..80 ммоль, величина в'язкості збільшується [4].

Наводяться дані, одержані експериментальним шляхом, по вивченню характеру скріплення вологи в модельних системах, що містять різні кількості хлориду кальцію. Встановлено, що підвищення

концентрації іонів Са в м'ясних системах, змінює величину активності води.

Так, при концентрації іонів кальцію 30...80 ммоль, значення активності води в системах, виготовлених на основі як охолодженого, так і розмороженого м'яса, монотонно знижуються, внаслідок чого нормальна життєдіяльність багатьох організмів неможлива, вони переходять в анаболічний стан, а іноді гинуть [5].

Вивчення впливу екзогенного Са⁺⁺ на такі показники, як втрати маси, бульйону, білка і жиру за різних співвідношень основних компонентів фаршевих м'ясопродуктів, м'язовотканих білків і жирової тканини під час їхньої термообробки, дозволило зробити висновок, що внесення в м'ясні фарші хлористого кальцію з розрахунку 0,1% до маси сировини, забезпечує істотний позитивний ефект відносно утримання у фаршах вологи [6].

Мета та завдання статті. Дослідження рухливості води у комбінованих м'ясних фаршах, що містять добавку із харчової кістки у вигляді напівфабрикату кісткового харчового (НКХ).

Вклад основного матеріалу дослідження. Методом ЯМР оцінювали рухливість води в м'ясному фарші, що містить НКХ, як у вигляді порошку, так і у вигляді пасти, шляхом вимірювання часу спінової релаксації (рис. 1) [7].

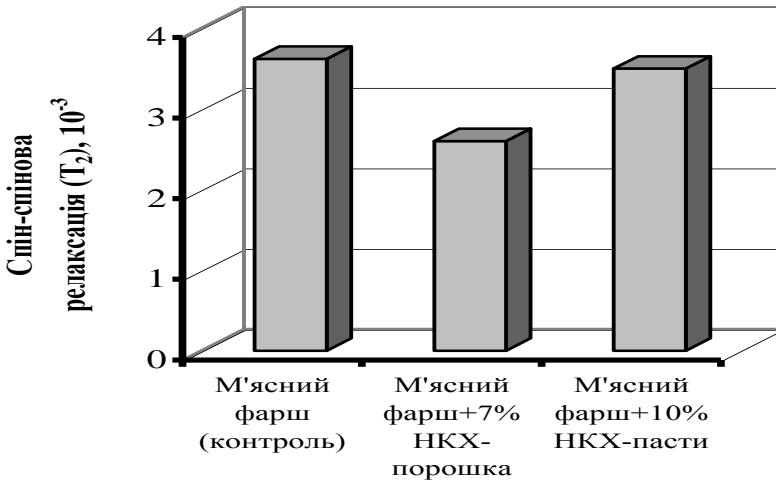


Рисунок 1 – Зміна величини спінової релаксації м'ясного фаршу

З діаграми на рис. 1, витікає, що введення НКХ у фарш, сприяє зниженню рухливості води порівняно з контролем, що зумовлено трансформацією білкової молекули під впливом іонів Са⁺⁺ напівфабрика-

ту кісткового харчового і перерозподілом хімічних зв'язків у системі: м'язові білки – кальцій НКХ – вода. Найбільший ефект зниження величини T_2 спостерігається у фарші, що містить НКХ-порошок, що очевидно, пов'язано з меншою дисперсністю НКХ-порошку порівняно з НКХ-пастою і кращими адсорбційними властивостями порошку.

У процесі нагрівання зразків фаршу (до 85°C) спостерігається аналогічна тенденція зниження рухливості води у фарші що містить НКХ, в порівнянні з контрольним зразком, причому, фарш з НКХ-порошком більшою мірою утримує вологу, ніж фарш, що містить НКХ-пасту (рис. 2).

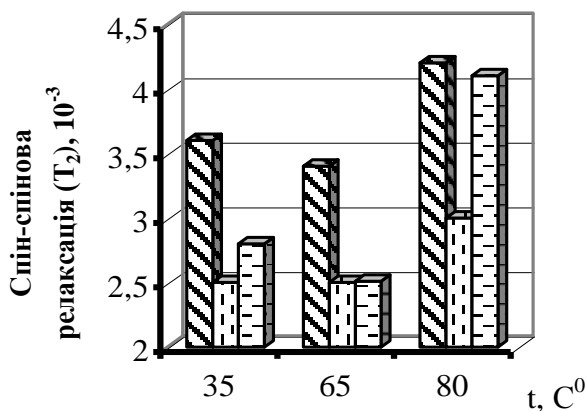


Рисунок 2 – Зміна величини спіно-спінової релаксації м'ясного фаршу в процесі нагрівання: ▨ – м'ясний фарш (контроль); ▤ – м'ясний фарш + 7% НКХ-порошка; ▧ – м'ясний фарш + 10% НКХ-пасти

Фарш є складною дисперсійною системою, в якій роль дисперсійного середовища виконує водний розчин білків, низькомолекулярних органічних і неорганічних речовин, а дисперсною фазою є обривки (частинки) м'язової, сполучної та жирової тканин, а також хліба і інших компонентів. Частинки у фарші зв'язані між собою молекулярними силами зчеплення і утворюють суцільну об'ємну сітку або своєрідний просторовий каркас. Одночасно частинки зв'язані і з дисперсійним середовищем, з якого вони складають єдине ціле, причому, частина дисперсійного середовища пов'язана з частинками дисперсійної фази міцніше, ніж частинки між собою.

Відомо, що ступінь деструкції тканин, агрегатний стан, дисперсність і характер взаємодії між дисперсними фазами визначають поведінку м'ясних систем у ході теплової обробки, впливають на вихід, со-

ковитість і консистенцію готової продукції. Велике значення для отримання якісних виробів із січеної м'ясної маси і збільшення виходу готової продукції має водозв'язуюча здатність фаршу.

Вода, що входить до складу м'ясного фаршу, зв'язана різним ступенем міцності з його компонентами і структурними утвореннями. Найбільш високу енергію зв'язку має гідратаційна волога. Вона утворює за рахунок водневих зв'язків і взаємодії поляризованих груп макромолекул з диполями води, гідратні оболонки. Крім гідратаційної вологи в м'ясних виробках, міститься, так звана, вільна волога, яка утримується матеріалом за рахунок осмотичного тиску і заповнення мікро- і макрокапілярів.

Висновки. Таким чином, напівфабрикат кістковий харчовий як у вигляді порошку, так і у вигляді пасти впливає на гідратаційні властивості м'ясних фаршів, сприяє міцному скріпленню вологи в системі, що підтверджує і обґрунтовує гіпотезу про доцільність використання НКХ в м'ясних фаршах як джерело біоорганічних сполук кальцію.

Список літератури

1. Пат. 33924 А Україна, А22С 11/00. Спосіб виробництва харчового кісткового напівфабрикату [Текст] / Головка М. П. ; заявник і патентовласник ХДУХТ. – № 99042432 ; заявл. 28.04.99 ; опубл. 15.02.01, Бюл. № 1.

2. ТУ У 15.1-01566330-159-2004. Напівфабрикат кістковий харчовий. Технічні умови [Текст]. – Затв. 14.10.04 : термін дії до 14.10.09. – Х. : ХДУХТ, 2004. – 17 с.

3. Гусев, Н. Б. Внутриклеточные Са-связывающие белки. Структура и механизм функционирования [Текст] / Н. Б. Гусев // Соросовский Образовательный Журнал. – 1998. – № 5. – С. 10–16.

4. Жаринов, А. И., Влияние ионов кальция на коллоидно-химическое состояние мясных систем [Текст] / А. И. Жаринов, О. В. Веселова // Мясная индустрия. – 2004. – № 6. – С. 35–37.

5. Сидоров, М. Л., Микробиология мяса и мясопродуктов [Текст] / М. Л. Сидоров, Р. П. Корнелаева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Колос, 1996. – 240 с.

6. Липатов, Н. Н. Влияние хлористого кальция на функционально-технологические свойства и потери питательных веществ при термообработке фарша [Текст] / Н. Н. Липатов // Изв. вузов. Пищевая технология. – 1989. – № 1. – С. 124–126.

7. Торяник, А. И. Определение влагосодержания в пищевых продуктах методом ЯМР [Текст] : метод. пособие / А. И. Торяник, А. Г. Дьяков, Д. А. Торяник. – Х. : ХГУПТ, 2003. – С. 5–11.

Отримано 31.03.2010. ХДУХТ, Харків.

© А.О. Колесник, Т.Л. Колесник, 2010.

УДК 65.012.12:664.144

Г.І. Дюкарева, канд. техн. наук