

RESEARCH OF TERMOGRAVIMETRI PROPERTIES OF WHOLE MEAT PRODUCT

I. Kishen'ko, S. Ivanov, A. Donets
National University of Food Technologies

Key words: Derivatogramma Salt meat wares Mixtures for salting	ABSTRACT The process of moisture selection from the whole meat products with different level of jetting is investigated by a termogravimetri method to study the influence of multicomponent brine composition on an output and quality of prepared meat products.
Article history: Received 20.11.2012 Received in revised form 01.12.2012 Accepted 16.01.2013	
Corresponding author: I. Kishen'ko E-mail: irinanuht@ukr.net	

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕРМОГРАВІМЕТРИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЦІЛЬНОМ'ЯЗОВИХ М'ЯСОПРОДУКТІВ

I.I. Кищенко, С.В. Іванов, О.П. Донець
Національний університет харчових технологій

Досліджено термогравіметричним методом процес виділення вологи з цільном'язових м'ясопродуктів із різним ступенем ін'єктування, з метою вивчення впливу складу багатокomпонентного розсолу на вихід та якість готових м'ясопродуктів.

Ключові слова: дериватограма, солені м'ясні вироби, суміші для соління, диференціальна крива.

Нестабільність якості м'яса, яка може змінюватися під впливом різних умов вирощування і відгодівлі худоби та після забійні біохімічні зміни негативно впливають на структуру м'язового білку. Крім того, в країнах з високою часткою імпорту для виробництва шинкових виробів в основному використовується заморожена сировина. Процес заморожування м'яса також негативно впливає на структуру білку. Проте, зростаючі споживчі вимоги до якості і вартості солених м'ясних продуктів зобов'язують спеціалістів галузі шукати нетрадиційні шляхи рішення виникаючих технологічних проблем.

Результати аналізу наявної інформації в літературі, мережі Інтернет і попередні власні дослідження дозволили нам спочатку сформулювати, а потім і науково обґрунтувати гіпотезу можливості спрямованого впливу і регулювання основних функціонально-технологічних показників вихідної сировини (рН, ВЗЗ, ВУЗ, пластичність, напрута різання та ін.) багатокomпонентними розсолами з метою усунення обмежень по використанню окремих груп сировини (PSE і DFD) та розмороженої сировини після тривалого зберігання, яка володіє властивостями відмінними від традиційних, для розширення асортименту, обсягів випуску і в кінцевому результаті стабілізації якості готової продукції [1, 2, 3].

При виготовленні солено-варених продуктів виробникові доводиться вирішувати дві різні задачі: в той час як одні виробники спрямовують свої дії на забезпечення стабільно високої

якості продукції, інші приділяють основну увагу економічності виробництва, тому розробка стабілізуючих систем, які були би здатні справитися з поставленими завданнями, є актуальною.

Для отримання готової продукції стабільної якості, нами були розроблені спеціальні стабілізуючі системи для коректування якісних показників м'яса. В склад розроблених компаундів увійшли фосфати, гідроколоїди і протеїни тваринного походження на основі сполучнотканинних білків та альбуміну (Verpro 75 PSC, Verpro 95 HV, ScanGel C 95).

Кожний з обраних інгредієнтів здійснює певний вплив, як на властивості інших компонентів, так і на органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні та мікроструктурні характеристики вихідної м'ясної сировини та готових шинкових виробів.

Використання розроблених компаундів в складі розсолів різних рівнів шприцювання дозволяє отримувати копчено-варені шинкові вироби, в тому числі і в нарізці, з високими якісними показниками, товарним видом і консистенцією, не залежно від якості вихідної сировини. За рахунок додаткових специфічних дій сполучнотканинних білків та альбуміну, данні стабілізуючі системи здатні оптимізувати якість кінцевого продукту, в тому числі з точки зору фізіології харчування, забезпечують покращення органолептичних і функціональних властивостей. Тваринні білки що використовуються, мають нейтральний смак, і на відміну від рослинних білків, сприяють утворенню желеподібної структури, що робить продукт більш сухим і добротним, і надають готовому продукту натуральний м'ясний смак. В процесі варіння компаунди розчиняються при температурі від +50 до +72 °C в залежності від продукту, а в результаті наступного охолодження (від +40 до +50 °C) застигають і перетворюються в щільну структуру, що зберігає форму продукту при нарізанні. Втрати маси при варінні або копченні зводяться до мінімуму.

Цільном'язові м'ясні продукти представляють собою об'єкти, які мають складну структуру, характерну наявністю фазових переходів при тепловій обробці [1, 2]. В зв'язку з цим, практичний інтерес представляють дослідження термогравіметричних властивостей дослідних зразків шинкових виробів різних рівнів шприцювання з метою визначення їх термостабільності в залежності від складу розроблених розсолів та рівня їх введення.

Дериватографічний метод сполучає наступні методи термічного аналізу:

– диференціально-термічний (DTA), що полягає в вимірюванні ентальпії матеріалу що досліджується за допомогою термопар;

– термогравіметричний (TG) в основі якого лежить нагрівання і реєстрація маси проби;

– деривативний термогравіметричний (DTG), полягає в запису диференційної кривої втрати маси дослідного зразка.

Дослідження характеру зв'язку вологи в складі шинкових виробів різних рівнів шприцювання проводили на дериватографі Q-1500D системи Paulik-paulik-Erdey (Венгрія), який дозволяє сумісно реєструвати інтегральну (T) і диференціальну (DTA) криві нагрівання, інтегральну (TG) і диференціальну (DTG) криві зміни маси при лінійному підйомі температури.

Дериватографічні дослідження проводили на дериватографі Q-1500D системи Paulik-Paulik-Erdey, що був модернізований завдяки підключенню багатоканального модуля введення MVA8 фірми ОВЕН (м.Москва) і підключений до комп'ютера. За допомогою програми — конфігуратора, яка входить до комплексу поставки MVA8, виконано налаштування модуля. За допомогою середовища графічного програмування NI LabVIEW 8.5 було розроблено програмний додаток «Дериватограф», інтерфейс якого дозволяє у реальному масштабі часу спостерігати поточні значення сигналів за кожним із каналів і реєструвати їх у вигляді електронної таблиці [5].

Вибір режимів запису дериваторам здійснювали у відповідності до рекомендацій [3]. Термічний аналіз шинкових виробів здійснювали в температурному інтервалі 20 – 180 °C. Чутливість запису кривих DTA і DTG відповідно 1/5 і 1/10. В якості еталону використовували проколений до 1100 °C оксид алюмінію.

Експеримент проводили в динамічному режимі нагрівання в алундових тиглях без кришки в середовищі нерухомого повітря. Швидкість нагрівання становила 5°C хв⁻¹. Для досліду було виготовлено чотири зразки копчено-варених продуктів виготовлених з повздовжнього м'язу від

свинячих півтуш II категорії вгодованості з різним ступенем ін'єктування: 20, 40, 60 та 80 % (зразки 1 – 4) відповідно з яких отримали 4 наважки масою 200 мг [4,5]. Комп'ютерна реєстрація сигналу проводилася один раз на дві секунди.

Експериментальні залежності реєстрували у вигляді кривих T, TG, DTG, DTA на термограмі в координаті «час». Розшифровку проводили в залежності від температури. Втрати маси в екстремальних точках визначали, одночасно проектуючи мінімуми кривих DTG на криву TG. Експериментальні криві залежності маси (m) та швидкості втрати маси (dm/dt) від температури, одержані методом дериватографії для зразків 1 – 4 представлені на рис. 1, 2, 3.

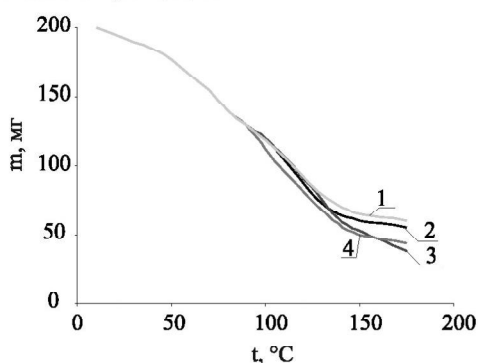


Рис. 1. Дериватограми (TG) варено-копчених продуктів з різним ступенем ін'єктування: 20, 40, 60 та 80% (зразки 1 – 4)

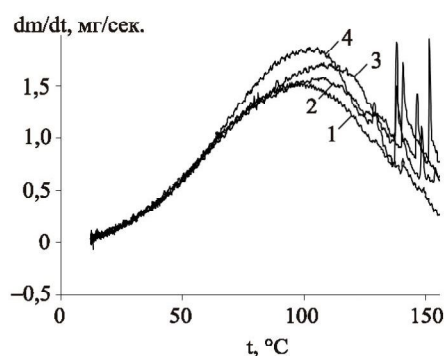


Рис. 2. Дериватограми (DTG) варено-копчених продуктів з різним ступенем ін'єктування: 20, 40, 60 та 80% (зразки 1 – 4)

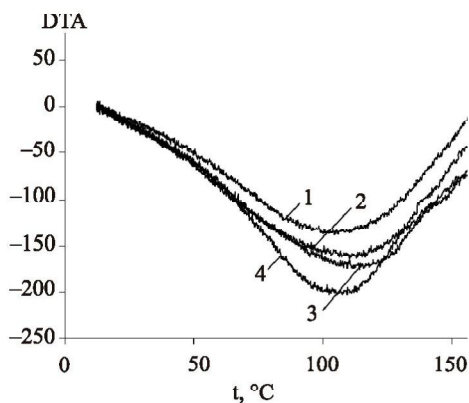


Рис. 3. Дериватограми (DTA) варено-копчених продуктів з різним ступенем ін'єктування: 20, 40, 60 та 80% (зразки 1 – 4).

Криві втрати маси (DTG) показують, що всі чотири зразки шинкових виробів мають достатньо високу термічну стабільність, оскільки зміна їх маси в заданих температурних інтервалах відбувається з помірною швидкістю, у всіх дослідних зразках при нагріві відбувається реакція поглинання тепла. Причому зниження поглинання енергії при досягненні температури 98 – 106 °C для різних зразків різне, на що імовірно впливає склад розсолів та рівень їх введення.

Найвища критична точка кривої втрати маси (DTG), яка показує масову зміну зразків, спостерігається у зразках шинки, нашпицьованої розсалом складу 4 з рівнем введення 80 %, при температурі 106 °C. Аналіз характеру кривих показує, що найменшою здатністю поглинання тепла володіють зразки, посолені розсалом складу 1 рівень шприцювання 20 %, а найбільш енергоємними є зразок 4 рівень шприцювання 80 %.

Також спостерігається залежність залишку маси зразка від складу розсолу при одній і тій же температурі. А саме, при температурі 180 °C криві складу розсолу 1 мають 67 %, складу розсолу 2 мають 74 %, складу розсолу 3 мають 79 %, складу розсолу 4 мають 77 %. Але при

температурі 110 °С криві складу розсолу 1 мають 48 %, складу розсолу 2 мають 47 %, складу розсолу 3 мають 49 %, складу розсолу 4 мають 54 %. Тобто очевидно що, зразок із складом шприцювального розсолу 3 має найбільш термостабільні показники.

Диференціальна крива нагрівання на дериватограмі показує наявність двох ендотермічних ефектів для кожного з чотирьох зразків шинкових виробів при температурах 98 °С, 108 °С, 108 °С, 106 °С відповідно для зразків 1, 2, 3 та 4. У цих точках втрата маси для зразків 1 – 4 становила 40 %, 46 %, 48 % і 51 % відповідно. Перший ендотермічний ефект відповідає виділенню вільної вологи (механічно та осмотично зв'язаної вологи, а також слабозв'язаної адсорбційної вологи зовнішніх полімолекулярних шарів, що мають достатньо високу енергію зв'язку з продуктом). Другий пов'язаний з дегідратацією білкових речовин при повному розпаді їх нативної структури, що супроводжується виділенням газоподібних продуктів і видаленням хімічно зв'язаної води (близько 180 °С). У цих точках втрата маси для зразків 1 – 4 становила 40%, 46%, 48% і 51% відповідно.

В цілому ідентичність термогравіметричних характеристик копчено-варених виробів з рівнем введення розсолів 20 %, 40 %, 60 % та 80 % різного хімічного складу дозволяє підтвердити висновок про схожість їх фізико-хімічних властивостей та обґрунтувати можливість зміни ФТВ м'ясної сировини за рахунок використання багатокомпонентних розсолів.

Висновки

Таким чином, на підставі попередньо проведеного циклу досліджень та отриманих даних результатів підтверджено, що використання розроблених багатокомпонентних розсолів складу 1, 2, 3 та 4 для різних рівнів введення дозволяє покращити не тільки структурно-механічні, органолептичні показники і швидкість соління копчено-варених продуктів з яловичини, але і збільшити їх вихід, отримуючи термостабільні структури.

Література

1. *Рогов І.А., Антипова Л.В., Шуваєва Г.П.* Пищевая биотехнология. — М.: КолосС. — 2004.
2. *Жаринов А.И., Малков В.А., Митин В.В.* Организация распределения потоков органических частиц в многокомпонентных жидких средах. — Материалы международной научной конференции «Живые системы и биологическая безопасность населения». МГУПБ. — М. — 2002.
3. *Вода в пищевых продуктах/* Под ред. Р.Б. Дакурта. — Пер. с англ. — М.: Пищевая пром-сть. — 1986.
4. *Кишенько І.І., Страуценко С.В., Донець О.П.* Вибір та обґрунтування складу багатокомпонентних розсолів для виробництва цільном'язових шинкових виробів // Науковий вісник Львівської державної академії ветеринарної медицини ім. Гжицького. — 2011. — Т. 13. — № 4 (50), Ч. 4. — С. 72 – 76.
5. *Службін Ю., Міхальчук В., Лугова М.* Модернізація дериватографа Q-1500D/ Метрологія та прилади. — № 5, 2010. — С. 25 – 26.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМОГРАВИМЕТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЦЕЛЬНОМЫШЕЧНЫХ МЯСОПРОДУКТОВ

И.И. Кишенько, С.В. Иванов, А.П. Донец

Национальный университет пищевых технологий

Исследовано термогравиметрическим методом процесс выделения влаги из цельномышечных мясопродуктов с разным уровнем шприцевания, с целью изучения влияния состава многокомпонентного рассола на выход и качество готовых мясопродуктов.

Ключевые слова: дериватограмма, солёные мясные изделия, смеси для посола.