

Гавриленко Д.В.

ІННОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ДІЄТИЧНИХ КОТЛЕТ З ЯЛОВИЧИНИ ПІДВИЩЕНОЇ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ

Попри наявні дослідження, в яких розглянуто використання їстівних морських водоростей в м'ясних стравах, зокрема: Ламінарії (*Laminaria sp.*), Вакаме (*Undaria pinnatifida L.*), Норі (*Porphyra umbilicalis*), Морського spaghetti (*Himanthalia elongata*) тощо не достатньо висвітлено особливості використання Ламінарії (*Laminaria sp.*) у технологіях м'ясних продуктів, зокрема котлет, біфштексів тощо. А саме удосконалення технології виробництва функціонального м'ясного продукту – дієтичних котлет з яловичини шляхом використання комплексної харчової добавки на основі наночастинок оксидів заліза (НЧ $\text{FeO} \times \text{Fe}_2\text{O}_3$) та ламінарії (*Laminaria sp.*). Оздоровчі властивості Ламінарії зумовлені її нутрієнтним профілем: йод покращує асиміляцію білка; засвоєння Р, Са і Fe; підвищує активність ферментів. Полісахаридам Ламінарії притаманна висока гідратаційна і адсорбційна здатності. Вони здатні зв'язувати і поглинати токсини в організмі. Ламінарія містить антагоніст холестерину, який сприяє усуненню холестеринових бляшок у судинах. Ламінарії притаманні антикоагуляційні властивості. Вона здатна відновлювати порушену функцію органів травлення. Альгінова кислота Ламінарії має високу гідрофільність. Альгінати зв'язують надмірну кількість імуноглобулінів, які викликають алергічні реакції. Ламінарія чинить позитивний вплив на стан шкіри людини. Макро- та мікроелементи, зокрема йод, отримані Ламінарією з морської води, легко засвоюються організмом людини в органічній формі. Наявність нанорозмірного залізовмісного компонента (НЧ $\text{FeO} \times \text{Fe}_2\text{O}_3$) у складі комплексної харчової добавки збагачує продукт мікроелементом Fe, підвищує біодоступність йоду та інших корисних речовин Ламінарії, покращує функціональні та технологічні властивості добавки – структуроутворювальну, водо- та жирутримувальну, сорбційну та стабілізувальну дію. Для приготування функціонального м'ясного продукту – дієтичних котлет, крім комплексної харчової добавки на основі наночастинок оксидів заліза (НЧ $\text{FeO} \times \text{Fe}_2\text{O}_3$) та ламінарії (*Laminaria sp.*), використано яловичина як традиційно дієтичне м'ясо. Яловичина, як і будь-яке м'ясо, цінне джерело повноцінного білка, мінеральних речовин та вітамінів. У м'ясі яловичини містяться багато макро- та мікроелементів: Са, Mg, Na, К, Р, Сl, S, Fe, Zn, I, Cu, F тощо. Завдяки чому яловичина зміцнює кістки, зубну емаль, кровоносні судини, покращує роботу серця, зміцнює м'язи, нормалізує обмін речовин, поліпшує склад крові, підвищує імунітет, сприяє зняттю набряків і очищенню організму від токсинів і солей. Також яловиче м'ясо, добре засвоюється в організмі людини (коефіцієнт засвоєння 97%), а енергетична цінність яловичини не перевищує 220 ккал/100 г. Визначено оптимальна концентрація водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД) на основі наночастинок оксидів заліза (НЧ $\text{FeO} \times \text{Fe}_2\text{O}_3$) та ламінарії (*Laminaria sp.*) – 0,2% від маси рецептурної суміші та раціональний спосіб її уведення – у вигляді жирової суспензії при перемішуванні фарш.

Відзначено, що на етапі формування м'ясного січеного напівфабрикату, коли формується геометрична форма кулінарного виробу, проявляються когезійні властивості наночастинок оксидів заліза (НЧ $\text{FeO} \times \text{Fe}_2\text{O}_3$). Це сприяє перехресному зв'язуванню молекул біополімерів: білків, вуглеводів, ліпідів та формуванню стійкої просторової харчової матриці. Тому в рецептурі котлет з використанням ВЗД вміст м'ясної сировини та хліба можна корегувати. На етапі смаження м'ясного січеного напівфабрикату, збагаченого ВЗД, було відмічено (порівняно з контролем) краще збереження виробами своєї форми, менші втрати їх маси за рахунок водо- і жирутримувальної здатності ВЗД (зокрема, НЧ $\text{FeO} \times \text{Fe}_2\text{O}_3$). А також збільшення адгезивності виробів до жарочної поверхні за рахунок: гідратаційної, структуроутворювальної й стабілізуючої здатності наночастинок оксидів заліза й білків ВЗД; міграції вологи із зовнішніх шарів до внутрішніх шарів виробу, що сприяє зміцненню зчеплення продукту з поверхнею. Це підтверджується дослідженнями виходу готових виробів, втрат при термообробці та водо- і жирутримувальної здатностей дослідних зразків м'ясних фаршів з яловичини (рис.1).

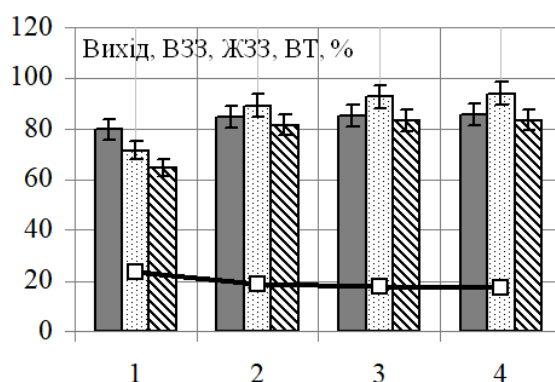


Рис. 1. ВЗД (▨), ЖЗД (▩) дослідних зразків м'ясних фаршів з яловичини, втрати при термообробці (—□—) і вихід (■) виготовлених з них виробів-котлет. А саме, введення ВЗД в м'ясні фарші з яловичини в кількості 0,1%; 0,2%; 0,3% від маси рецептурної суміші (порівняно з контролем) підвищує їх волого- та жирутримувальну здатність в $(1,30 \pm 0,2)$ рази та в $(1,27 \pm 0,2)$ рази відповідно, що приводить до зменшення втрат при термообробці й збільшення виходу готових котлет з яловичини на $(5,5 \pm 0,5)\%$. При цьому кращі показники мали зразки м'ясних котлет при вмісті ВЗД 0,2%. Подальше збільшення кількості добавки до 0,3% не веде до суттєвого поліпшення даних показників.

Дослідженнями фізико-хімічних показників дослідних зразків котлет з яловичини доведено, що додавання ВЗД дещо знижує показник рН готових виробів, тобто активна кислотність збільшується. Це пояснюється природним вмістом органічних кислот у Ламінарії. При цьому наявність амфотерного Fe у наночастинках залізовмісного складника добавки уповільнює в $(1,11-1,18)$ рази зростання активної кислотності (порівняно з контролем), у тому числі також при зберіганні м'ясних фаршів з яловичини (упродовж 72 год при $(4 \pm 1)^\circ\text{C}$) – за рахунок хемосорбції органічних кислот на поверхні НЧ

$\text{FeO} \times \text{Fe}_2\text{O}_3$. Це може послужити підґрунтям для продовження терміну збереження свіжості м'ясних фаршів з яловичини та виготовлених з них м'ясних січених виробів.

Робота підготовлена під керівництвом д.техн.н., проф. Цихановської І.В.