

ВПЛИВ КОМПОЗИЦІЙНОГО СКЛАДУ КОТЛЕТ ІЗ М'ЯСА КРОЛІВ НА РЕОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ФАРШУ

Ю. О. Лукомський

Розробка нових продуктів харчування є невід'ємною складовою розвитку суспільства метою яких є задоволення потреб людини у відповідних умовах існування. Основний напрям оптимізації полягає у створенні продуктів з підвищеними харчовими, дієтичними властивостями та збалансованих за хімічним складом. Окремо виділяється необхідність зручності приготування та зберігання, що істотно ускладнює кількість можливих рішень.

Результати проведеного наукового пошуку, у ході якого було враховано вподобання споживачів (через зміну кон'юнктури ринку харчування) та економічні показники, показали, що напівфабрикати відповідають вищевказаним потребам. Об'єктом дослідження були м'ясні січені напівфабрикати (котлети), предметом дослідження – зміна властивостей кінцевого продукту залежно від варіації сировинних компонентів і їх співвідношень.

Прототипом для оптимізації були котлети «Московські» [1]. Для підвищення харчової цінності та дієтичних властивостей продукту було вирішено замінити яловичину 1 гатунку на кролятину охолоджену, а хліб і сухарі – на пасту з квасолі білої продовольчої. Заміна компонентів була обґрунтована у попередніх дослідженнях [2, 3]. Оптимальне співвідношення інгредієнтів було визначено експериментально. Метою статті є дослідження реологічних властивостей фаршевої системи розроблених котлет.

У ході дослідження реологічних показників м'ясного фаршу необхідно враховувати складність компонентного складу. Це призводить до суттєвих розбіжностей показників залежно від макро- і мікроепливів, що не дає можливості провести кореляцію між усіма факто-

рами впливу, тому отримані дані можна розглядати як дещо ідеалізовані. Експерименти відбувалися при стандартних умовах.

Основною сировиною для розроблених напівфабрикатів є м'ясо кролів охолоджене, замінили хліб на пасту з квасолі білої продовольчої. Зразки фаршу виготовлялися з використанням таких інгредієнтів, як жир-сирець свинячий або яловичий, цибуля ріпчаста, сіль харчова, перець чорний мелений і води.

Для визначення оптимальних співвідношень інгредієнтів досліджувалися органолептичні та реологічні показники отриманих фаршевих систем і готових котлет.

У попередньому дослідженні [3] було обґрунтоване за допомогою математичних методів оптимальне співвідношення м'яса кролів і пасту з білої квасолі, що забезпечувало якісні органолептичні та реологічні показники. Однак у ході розробки кінцевої рецептури до вказаної фаршевої системи було додано нові інгредієнти (жир-сирець, цибуля ріпчаста, перець чорний мелений), що потребує проведення нових експериментів.

Згідно з джерелом [1], котлети «Московські» виробляються із охолодженої яловичини 1 категорії та інших інгредієнтів у таких співвідношеннях: яловичина охолоджена 1 категорії – 50 %, хліб пшеничний вищого гатунку – 14 %, жир-сирець яловичий, свинячий – 8,94 %, сухарі – 4 %, сіль кухонна – 1,2 %, лук ріпчастий – 1 %, перець чорний мелений – 0,06 %, вода питна – 20,8 %.

Ці співвідношення стали базовими для створення дослідних зразків. Для виготовлення фаршевої системи було підготовлене м'ясо кролів, жир-сирець і цибулю ріпчасту подрібнюють на м'ясорубці з діаметром отворів

3–5 мм, після чого додають готову квасолеву пасту з білої квасолі продовольчої, сіль, перець чорний мелений, воду питну. Для отримання необхідної консистенції, квасолі необхідно варити протягом трьох годин і ретельно подрібнити блендером. Оскільки квасоля біла продовольча має досить м'які оболонки, то внаслідок обробки отримують пасту ніжно кремового кольору однорідну за своєю структурою. Всі компоненти старанно вимішують протягом п'яти хвилин і далі формують котлети. Для органолептичної оцінки охолоджені котлети піддають обсмажуванню.

Кількість компонентів у зразку 1 повністю відповідають рецептурі котлет «Московські», в яких яловичину замінено на м'ясо кролів, а хліб і сухарі – на пасту з білої квасолі. Зразки

2, 3, 4, 5 побудовані на основі зразка 1 та мають на меті визначення зміни органолептичних показників при різних пропорціях ключових інгредієнтів. Уміст м'яса при підборі зразків корегувався на кількість квасолі зі зворотньо пропорційним співвідношенням – при підвищенні кількості квасолевої пасту на 1 %, вміст кролятини зменшувався на 1 %, і навпаки. Такий підхід дозволяє залишити кількість інших компонентів у незмінній пропорції.

Оскільки квасолева паста містить більше вологи, ніж хліб пшеничний вищого гатунку, у зразках 6, 7, 8, 9 і 10 було збільшено кількість м'яса кролів на 2 %. Використання двох точок відліку дозволяє отримати більш точні дані зміни показників продукту. Зразки вказані в табл. 1.

Таблиця 1

Співвідношення сировинних компонентів у зразках для дослідження

Номер зразка	Сировинний інгредієнт, %						
	м'ясо кролів	паста з квасолі білої	шпик	сіль	цибуля ріпчаста	перець чорний мелений	вода
1	50	18	8,94	1,2	1	0,06	Решта
2	46	22					
3	48	20					
4	52	16					
5	54	14					
6	48	24					
7	52	20					
8	54	18					
9	56	16					
10	60	12					

Експериментальна частина складалася з двох етапів: визначення органолептичних показників і дослідження пластичності фаршу при зміні температури. Органолептичну оцінку проводила група викладачів і студентів, було виставлено бальну оцінку, що враховувала такі критерії, як консистенція, смак і аромат. Для визначення penetрації фаршу використовували конічний пластометр КП-3. Фаршеві суміші заморожували до температури $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ у товщі, перед дослідженням нагрівали до $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ і визначали зміну penetрації при підвищенні температури фаршу до $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

За допомогою органолептичного дослідження, було визначено такі аспекти:

1. У разі збільшення кількості м'яса кролів збільшувалася пружність фаршевої системи, консистенція стає жорсткуватою, смак і запах – характерні м'ясній сировині, дещо пустуватий.

2. У разі збільшення кількості пасту з квасолі білої продовольчої консистенція стає ніжнішою, однак при додаванні більше 20 % істотно зменшується вологоутримна здатність, посилюється характерний смак.

Результати органолептичної оцінки всіх зразків показано в табл. 2.

Таблиця 2

Результати органолептичної оцінки дослідних зразків котлет

Номер зразка	Досліджуваний показник		
	консистенція	смак	аромат
1	Ніжна, дещо крихка	Характерний м'ясний із приємним квасолевим присмаком	Легкий горіховий
2	Дуже крихка	Сильно виражений смак квасолі	Нехарактерний м'ясний сировині
3	Ніжна, крихка	Характерний м'ясний із приємним квасолевим присмаком	Легкий горіховий аромат
4	Жорсткувата, пружна	Характерний м'ясний із приємним квасолевим присмаком	Характерний кролятині, дещо пустуватий
5	Жорсткувата, пружна	Характерний смаженій кролятині	Характерний кролятині, дещо пустуватий
6	Ніжна, дещо крихка	Сильно виражений смак квасолі	Сильний квасолевий аромат
7	Ніжна, пружна	Характерний м'ясний із приємним квасолевим присмаком	Легкий горіховий аромат
8	Ніжна, пружна	Характерний м'ясний із приємним квасолевим присмаком	Легкий горіховий аромат
9	Ніжна, пружна	Характерний м'ясний із приємним квасолевим присмаком	Легкий горіховий аромат
10	Жорсткувата, пружна	Характерний смаженій кролятині	Характерний кролятині, дещо пустуватий

Найвищі бали при органолептичній оцінці отримали зразки 4, 7, 8, 9, що є оптимальними з погляду балансу м'ясної сировини та квасолевої пасти. Зразок 4 мав пружну консистенцію і відповідав вимогам якості, однак під час дегустації отримував дещо знижену оцінку експертів через більшу жорсткість. Зразки 7, 8 і 9 майже не відрізнялися і отримали майже однакові бали. Це свідчить про те, що збільшення загальної кількості м'яса у пропорції на 2 % без коливань умісту квасолевої пасти дозволяє істотно стабілізувати фаршеву систему без порушення смакових і ароматичних характеристик. З погляду реології, м'ясний фарш розглядається як в'язко-пластична структура, що зумовлює його властивості. Визначення граничного напруження зсуву (ГНС) є важливим аспектом, що впливає на організацію виробничого процесу.

Спираючись на дані органолептичної оцінки, з подальшого дослідження було виключено зразки 2, 3, 5, 6 і 10. Зразок 1 був залишений як найбільш наближений за співвідношенням інгредієнтів до прототипу. На рис. 1 наведено результати вимірювання граничного напруження зсуву (θ_0) фаршевих систем.

З рис. 1 видно, що зі збільшенням кількості м'яса з кролів у складі фаршу, показник гра-

ничного напруження зсуву збільшується. Найменший тиск необхідно докласти до зразка 1, найбільший – до зразка 9. Це свідчить про більшу пластичність пасти з квасолі, що і призводило до погіршення консистенції котлет із умістом квасолі більше 20 %. З іншого боку, при підвищенні кількості кролятини, відзначається тенденція формування жорсткої консистенції, що погіршує сенсорне сприйняття. Зразок 1 і 4 при проведенні органолептичної оцінки відповідали вимогам якості, однак мали деякі дефекти консистенції, що знаходилися на межі з недоброякісною продукцією. Зразки 7, 8, 9 мали найвищі бали органолептичного дослідження і є оптимально збалансованими для виготовлення м'ясних січених напівфабрикатів в умовах підприємств громадського харчування.

Ми підібрали оптимальні співвідношення компонентів м'ясних січених напівфабрикатів із кролятини і замінили хліб на пасту з квасолі білої продовольчої. Органолептичне дослідження дозволило відокремити основні тенденції, що відбувалися при зміні пропорцій інгредієнтів, а визначення пластичності дозволило дослідити деякі реологічні характеристики.

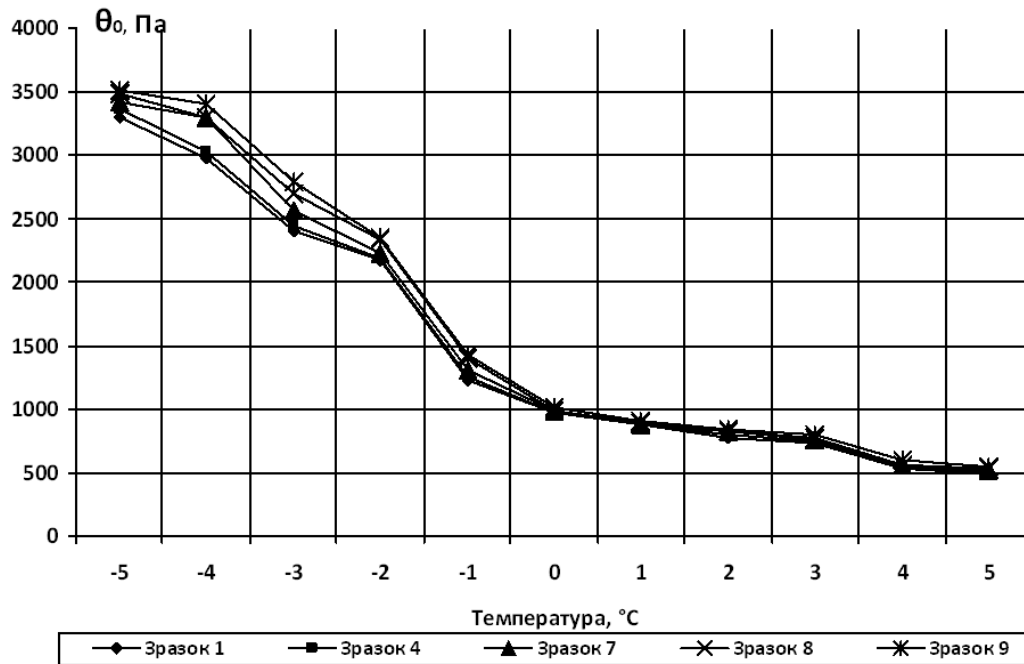


Рис. 1. Зміна граничного напруження зсуву для зразків фаршевих систем

Експериментально виведена збалансована фаршева система має таку кількість компонентів: м'ясо кролів охолоджене – 52–56 %, паста з білої квасолі продовольчої – 16–20 %, жир-сирець яловичий, свинячий – 8,94 %, сіль кухонна – 1,2 %, цибуля ріпчаста – 1,0 %, перець чорний мелений – 0,06 %, вода питна – решта.

ЛІТЕРАТУРА

1. Здобнов А. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий: для предприятий общественно-го питания / А. Здобнов, В. Цыганенко. – К.: ООО «Издательство Арий», 2009. – С. 277.
2. Молоканова Л. В. М'ясні січені напівфабрикати із використанням пасти з бобових культур / Л. В. Молоканова, Ю. О. Лукомський // Товарознавчий вісник: зб. наук. пр. ЛНТУ. – 2011. – № 4. – С. 77–85.
3. Молоканова Л. В. Оптимізація складу м'ясних січених напівфабрикатів математичними методами [Електронний ресурс] / Л. В. Молоканова, Ю. О. Лукомський. – Режим доступу: <http://official.tsa.org.ua>. – Назва з екран.