

РОСЛИННІ КОМПОНЕНТИ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА М'ЯСОПРОДУКТІВ

Г. В. Шлапак, кандидат технічних наук, доцент
Researcher ID: P-6853-2015

Л. В. Агунова, кандидат технічних наук, доцент
ORCID ID: 0000-0002-6708-7396

Н. Г. Азарова, кандидат технічних наук, доцент
ORCID ID: 0000-0003-1750-6828

Одеська національна академія харчових технологій

У статті обґрунтовано і експериментально доведено можливість використання крупи кукусу в технології виробництва посічених напівфабрикатів. За результатами дослідження функціонально-технологічних і органолептичних показників модельних фаршів встановлено, що до рецептури фрикадельок із яловичини і свинини раціонально вносити не більше 9 % підготовленої крупи кукусу. За показниками якості напівфабрикати відповідають вимогам діючої нормативної документації.

Ключові слова: кукусу, посічені напівфабрикати, фрикадельки, функціонально-технологічні показники, органолептична оцінка

Постановка проблеми. М'ясо і м'ясопродукти є важливим джерелом значного переліку біологічно активних речовин з високою біодоступністю – це незамінні амінокислоти, вітаміни, макро- і мікроелементи тощо. Тому розробка нових видів харчових продуктів на м'ясній основі і удосконалення вже існуючих технологій їх виробництва є актуальним завданням для науковців і фахівців м'ясопереробної галузі.

Перспективним напрямком при виробництві нових видів м'ясопродуктів є комбінування сировини тваринного і рослинного походження. Такий технологічний прийом дозволяє отримувати харчові продукти збагачені натуральними нутрієнтами, які позитивно впливають на функціонування органів і систем організму людини та сприяють раціональному використанню сировини тваринного походження, що дозволяє розширити асортимент продукції. Вченими досліджено можливість внесення до складу м'ясопродуктів різноманітних рослинних компонентів і доведено їх позитивний вплив на структурно-механічні, органолептичні, функціонально-технологічні властивості та біологічну цінність [1-6]. Через біологічні особливості при вирощуванні сільськогосподарських тварин хімічний склад м'ясної сировини може варіюватися під дією багатьох факторів. Останнім часом найбільш виражений вплив на ці процеси спостерігається за рахунок впровадження

інтенсивних технологій відгодівлі та утримання тварин, що позначається на масовій частці у м'ясі жирів, протеїнів, на значеннях функціонально-технологічних та органолептичних показників. Це, в свою чергу, призводить до зміни якісних характеристик готових м'ясопродуктів, зменшенню в них вмісту есенціальних речовин та значень харчової цінності [7]. Тому ще один напрямок, який можна вирішити, проводячи комбінування рослинної і тваринної сировини – це ймовірність балансування хімічного складу продукції за вмістом есенціальних інгредієнтів.

Аналіз актуальних досліджень та публікацій. Спеціалісти констатують стійке зростання попиту на м'ясні напівфабрикати. Значний вплив на цей процес має урбанізація населення, прагнення заощадити час на приготування їжі, збільшення частки жінок, що працюють. Окрім того, особливості промислового заморожування сприяють збереженню корисних поживних речовин та гарантують високу безпечність готової продукції. Таким чином, попит на заморожені м'ясні напівфабрикати, незважаючи на кризові явища, буде зростати і потребуватиме розширення асортиментного ряду за рахунок використання інгредієнтів, що урізноманітнюють органолептичні показники [8].

Найбільш доцільним при розробленні нових рецептур м'ясопродуктів є використання компонентів, що мають низьку вартість та

відповідають національним стереотипам харчування українського споживача. Автентична українська кухня відома поєднанням м'яса або сала із різноманітними крупами: гречаники, тетеря, крупки. Останнім часом в раціоні українців з'явилися нові продукти, що не потребують складної кулінарної обробки перед споживанням, мають невисоку вартість і їм притаманні гарні смакові властивості. Одним із таких інгредієнтів є крупа кускус. За даними авторів [9], кускус за вмістом поживних речовин дуже подібний до гречки, має високий вміст вітамінів групи В та мінеральних речовин; енергетична цінність 100 г сухої крупи складає 376 ккал, масова частка білків – 12,76 %, жирів – лише 0,64 %, вуглеводів – 77,43 %, в тому числі клітковини 5 %. Глікемічний індекс кускусу дорівнює 69 [9-11].

Однак слід зауважити, що в світі існують декілька технологічних підходів до виготовлення кускусу та його інгредієнтного складу, але найбільш біологічно цінною є крупа кускус із твердих сортів пшениці (*Triticum durum*) [12].

У світі давно існує культура споживання кускусу і, завдяки глобалізації, ця крупа поширилася з Африканського континенту до Європи. Світові потужності виробництва кускусу складають близько 430 тис. тонн на рік [11]. Наразі в Європі найбільше кускус споживають у Італії і Франції, населенню яких притаманний виважений підхід до обирання харчових продуктів та їх комбінування, що підтверджено віднесенням Середземноморської дієти (Італія) та Гастрономічного мистецтва (Франція) до нематеріальної спадщини ЮНЕСКО у 2010 році [13-14].

В Україні споживання кускусу зростає з кожним роком, що пояснюється його кулінарними особливостями та можливістю поєднання цієї крупи як гарніру із грибами, зеленню, тушкованими овочами і м'ясом. У промисловому виробництві харчових продуктів в нашій країні кускус наразі не використовується.

Мета досліджень. Метою дослідження є обґрунтування використання крупи кускус із твердих сортів пшениці (*Triticum durum*) в технології виробництва м'ясних напівфабрикатів. Для досягнення мети було поставлено такі завдання:

– дослідити вплив внесення крупи кускус на зміну функціонально-технологічних показників м'ясних систем на основі м'яса яловичини і свинини;

– за зміною динаміки органолептичних показників дослідити допустимий діапазон часткової заміни м'ясної сировини попередньо

підготованою крупою кускус при виробництві посічених напівфабрикатів;

– провести оцінку показників якості готових напівфабрикатів згідно з вимогами нормативної документації.

Матеріали і методики проведення досліджень. Для проведення експериментальних досліджень були використані м'ясо яловичини 1 сорту із вмістом видимої сполучної і жирової тканин не більше 6%, згідно з ДСТУ 6030:2008; м'ясо свинини напівжирної із вмістом жирової тканини 30...50% згідно з ДСТУ 7158:2010; крупа кускус, згідно з ТУ У 15.6-30150670-001:2005; цибуля ріпчаста свіжа, згідно з ДСТУ 3234-95; перець чорний мелений, згідно з ДСТУ ISO 959-1:2008; сіль кухонна, згідно з ДСТУ 3583:2015; вода питна, згідно з ДСТУ 7525:2014.

Масову частку вологи визначали згідно з ДСТУ ISO 1442:2005, рН – ДСТУ ISO 2917:2001, масову частку жиру – ДСТУ 8380:2015, масову частку кухонної солі – ДСТУ ISO 1841-2:2004,

Для визначення вологозв'язуючої здатності (ВЗЗ) використовували метод пресування (метод Грау і Хамма у модифікації В. Л. Воловинської). Дослідний зразок продукту ретельно подрібнювали і перемішували. Після цього брали наважку масою 0,3 г (з точністю до 0,01 г) перенесли її на беззольний фільтр, розташований на скляній пластинці. Зверху накривали такою ж самою пластиною і ставили гирю масою 1 кг на 10 хв. Після фільтр з наважкою звільняли, а далі олівцем обмальовували контур плями навколо зпресованого м'яса і адсорбованої вологи. Площу утворених плям вимірювали планіметром.

Масову частку міцно зв'язаної вологи у зразку розраховували за формулою:

$$X_1 = \frac{(A - (8,4F))}{m} 100, \quad (1)$$

де X_1 – масова частка зв'язаної вологи в зразку, % до маси м'яса;

8,4 – кількість вологи, увібраної 1 см² беззольного фільтру, мг;

F – площа вологої плями, см²;

A – загальний вміст вологи в даній наважці, мг;

m – маса наважки, мг;

100 – множник для перерахунку у %.

$$A = m\varphi, \quad (2)$$

де φ – вміст вологи в наважці в частках одиниці.

Граничне напруження зсуву (ГНЗ) визначали за допомогою автоматичного пенетрометра ПМДП. Зразок фаршу поміщали у форму та вирівнювали поверхню шпателем. Прилад підключали до електричної мережі, встановлювали на предметний стіл приладу форму з підготованою пробєю продукту.

Натискали кнопку «Мережа», потім кнопку «60 с» і кнопку «Пуск». При фіксації на цифровому табло значення penetрації знімали з табло значення penetрації і чекали повернення конуса у початкове положення. За знайденим значенням глибини занурення розраховували граничне напруження зсуву за формулою П.А. Ребіндера для пластично-в'язких тіл:

$$\Theta = \frac{k_a F}{h^2}, \quad (3)$$

де Θ – граничне напруження зсуву, Па;

k_a – константа конуса, що залежить від кута при його вершині;

h – глибина занурення конуса, м.

$$F = mg, \quad (4)$$

m – маса конуса зі штангою і додатковим вантажем, кг;

g – прискорення вільного падіння, м/с.

Втрати при термообробці визначали гравіметричним методом, зважуючи зразки продукції до і після проведення теплової обробки. Кулінарно оброблені зразки зважували після охолодження до температури нижче 40°C.

Для розрахунку втрат при термічній обробці використовували формулу

$$TO = \left(\frac{M_1 - M_2}{M_1} \right) \cdot 100, \quad (5)$$

де TO – втрати при теплової обробці, %;

M_1 – маса сировини або напівфабрикату, що підготований для термообробки, кг;

M_2 – маса сировини або напівфабрикату, після термообробки, кг;

100 – множник для перерахунку у %.

Стійкість фаршевої емульсії визначали використовуючи метод, розроблений Салаватуліною Р. М., Алієвим С. А. та Любченко В. М. Зразки фаршу масою 180...200 г поміщали у герметично закриті консервні банки № 3, зважували і піддавали варінню на водяній бані за температури 78...80 °C впродовж 1 год, далі піддавали охолодженню до температури 12...15 °C. Після чого банки відкривали, бульйон, разом із жиром, що відділився переносили у попередньо зважені алюмінієві бюкси. А варений фарш, що лишився, обсушували фільтрувальним папером і зважували.

Стійкість фаршевої емульсії (СФЕ, % до маси фаршу) розраховували за формулою

$$СФЕ = \frac{m_c}{m} \cdot 100, \quad (6)$$

де m_c – маса вареного фаршу після термообробки і обсушування, г;

m – маса наважки фаршу до термічної обробки, г;

100 – множник для перерахунку у %.

Для визначення органолептичних показників застосовували 9-бальну шкалу за ДСТУ 4823.2:2007 та [15]. Матеріали дослідження були опрацьовані методами статистичного аналізу.

Результати досліджень та їх обговорення.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва посічених напівфабрикатів (фрикаделей).

Згідно з ДСТУ 4437:2005, фрикадельки — це заморожений напівфабрикат з м'ясного фаршу із додаванням інших компонентів (відповідно до рецептури) кульковидної форми масою 7...9 г. Компонентами рецептури можуть виступати рослинні компоненти (цибуля, крупи, бобові та ін.). За вимогами м'ясні напівфабрикати мають містити не менше 50% м'ясної сировини, а м'ясорослинні – не менше 40%. Ці вимоги враховували при проведенні дослідження і розробленні рецептури фрикаделей із кускусом.

На початковому етапі проводили дослідження впливу внесення кускусу на динаміку зміни функціонально-технологічних показників (ФТП) і структурно-механічних властивостей систем на основі м'ясної сировини.

Для цього була приготована серія модельних фаршів із внесенням попередньо підготованої крупи кускусу, адже при внесенні сухої крупи отримати бажану структуру фаршу, який буде добре формуватися, зберігати форму і мати гарні органолептичні показники, неможливо. Тому суху крупу кускусу попередньо заливали гарячою водою із температурою 80...90 °C таким чином, щоб рівень води був вище крупи на 1 см. Після доводили до кипіння і залишали для набухання і охолодження. Охолоджену крупу використовували для приготування модельних фаршів.

Свинину і яловичину (окремо) подрібнювали на вовчку з діаметром отворів решітки 3 мм. Далі у мішалці для приготування серії модельних фаршів кожен вид м'яса перемішували із крупною впродовж 8 хв. Масова частка підготованої крупи в модельних фаршах складала до 18% з кроком 3%. У якості контрольного зразка використовували м'ясну сировину без внесення добавки.

Результати дослідження динаміки зміни масової частки вологи W , (%), ВЗЗ (%) та ГНЗ (Па) модельних фаршів зі свинини і яловичини наведено на рис. 1-3.

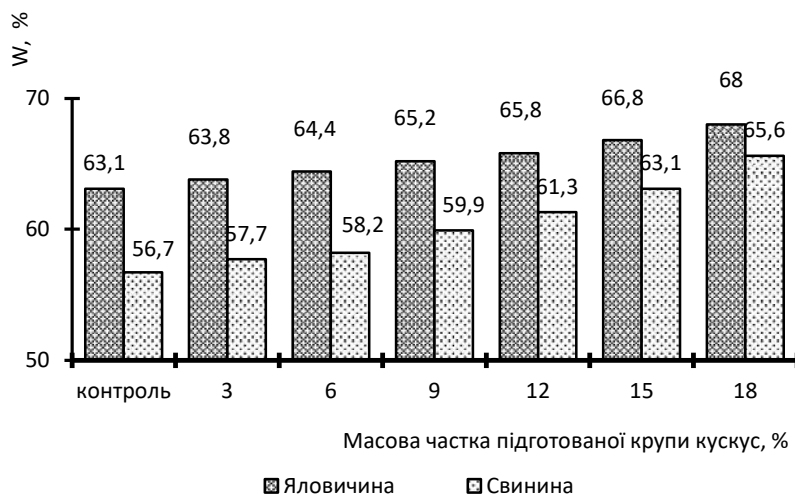


Рис. 1. Вплив внесення підготованої крупки кускус на зміну масової частки вологи у модельних фаршевих зразках

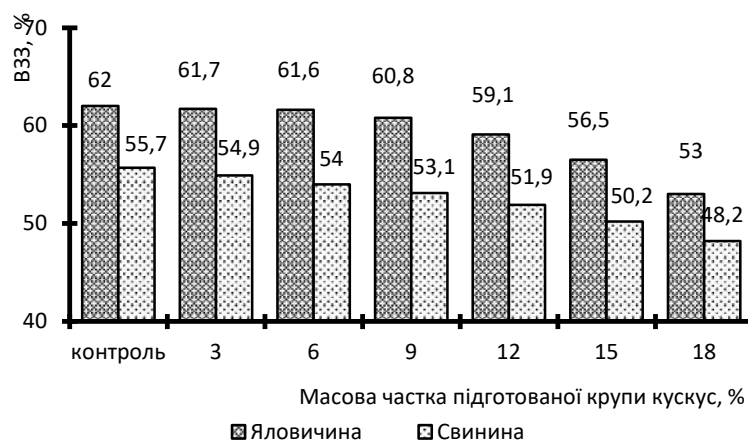


Рис. 2. Вплив внесення підготованої крупки кускус на зміну V33 у модельних фаршевих зразках

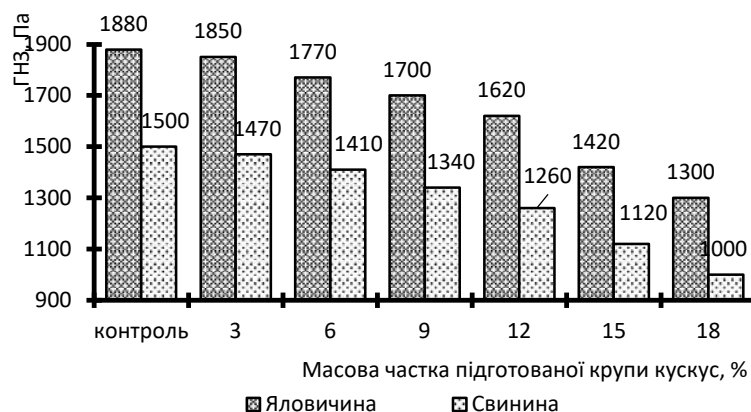


Рис. 3. Вплив внесення підготованої крупки кускус на зміну ГНЗ у модельних фаршевих зразках

Отримані дослідним шляхом дані демонструють, що внесення підготованої крупки кускус призводить до збільшення у системі масової частки вологи на 4,9...8,9 % із збільшенням вмісту крупки, натомість

показник V33 зменшується на 7,5...9 %. Ці зміни не є критичними, але можуть вплинути на забезпечення стабільної якості готової продукції при використанні м'яса яловичини і свинини. Адже зменшення

показника ВЗЗ відбувається за рахунок зниження вмісту білків м'язової тканини, тому здатність системи утримувати вільну вологу також знижується. Натомість збільшення масової частки вологи відбувається за рахунок внесення значної частки вологи із підготовленою крупю кускус. Дані корелюються зі значеннями, отриманими при дослідженні ГНЗ. Ці показники можуть впливати на ніжність і соковитість готової продукції, а також спричиняти збільшення втрат при термічній обробці.

Посічені напівфабрикати традиційно реалізують у замороженому вигляді із температурою в центрі

виробу не вище -10°C , тому ще одним важливим показником, який необхідно враховувати при використанні нових рецептурних компонентів, є визначення їх впливу на зміну значення активної кислотності – рН. Адже суттєві коливання значень цього показника можуть впливати на структуру нативних білків м'ясної сировини, змінюючи їх розчинність і гідрофобність. Вплив внесення крупи кускусу на зміну рН модельних фаршів наведено на рис. 4.

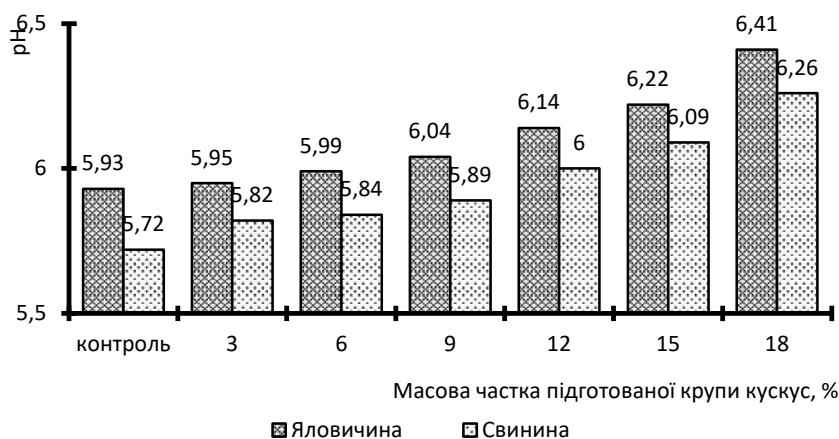


Рис. 4. Вплив внесення підготовленої крупи кускус на зміну рН модельних фаршевих зразків

Одержані результати демонструють збільшення значення рН на 0,48...0,54 одиниць зі збільшенням частки добавки у системі. Таку динаміку можна оцінити як позитивну, адже вона свідчить про накопичення в системі розчинних міофібрилярних білків, які сприяють зміцненню структури фаршу в процесі теплової обробки.

Для визначення можливої величини втрат при теплової обробці всі модельні фарші піддавали термічній обробці. А саме – формували вироби округлої форми масою 7...9 г і варили на пару для досягнення температури в центрі $72\pm 2^{\circ}\text{C}$. До і після варіння вироби зважували.

Результати дослідження втрат при теплової обробці (ТО, %) наведено на рис. 5.

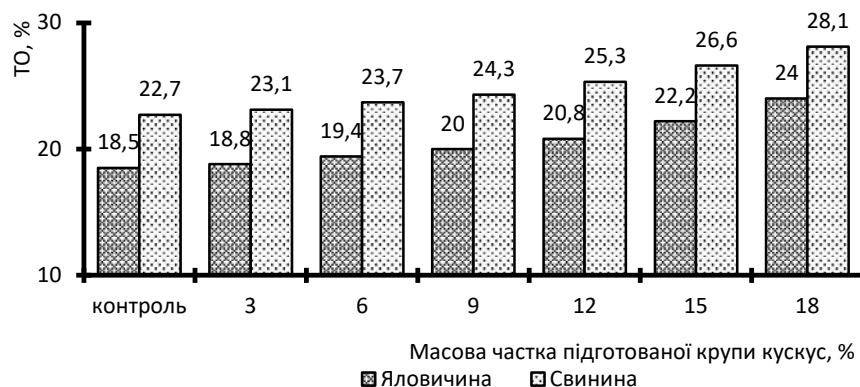


Рис. 5. Вплив внесення підготовленої крупи кускус на втрати при теплової обробці модельних фаршевих зразків

Отримані дані (рис. 5) демонструють, що модельні фарші із внесенням підготовленої крупи

кускусу при теплової обробці втрачають на 0,3...5,4% більше, у порівнянні із контрольними

зразками. Більш значимі показники втрат при тепловій обробці встановлені у зразках із масовою часткою кускусу 12...18%, динаміка втрат вища у фаршів на основі свинини.

Таким чином, дослідивши функціонально-технологічні показники модельних фаршів із внесенням підготовленої крупи кускус, можна констатувати, що раціонально до складу нових видів фрикаделей вносити до 12% підготовленої крупи кускус, адже більш високий вміст рослинної сировини призводить до зменшення показників ВЗЗ, ГНЗ, сприяє збільшенню вмісту незв'язаної вологи і зменшує вихід. Основою рецептури має бути м'ясо яловичини, адже більш жирне м'ясо свинини при подібному комбінуванні значно впливає на зміну ФТП, а, відповідно, і на показники якості готової продукції.

На наступному етапі дослідження визначали органолептичні показники зразків фрикаделей із внесенням підготовленої крупи кускус. Адже саме органолептичні властивості харчових продуктів, у тому числі і м'ясних, безпосередньо впливають на вибір товару споживачем і об'єктивно визначають рівень реалізації продукції. Для цього була виготовлена серія дослідних фрикаделей, яка містила 3...12% підготовленої крупи кускусу. Базовою (контрольною) рецептурою була використана рецептура фрикаделей згідно з ДСТУ 4437:2005. При виготовленні дослідних зразків крупу кускус вносили, частково замінюючи м'ясо яловичини, окрім того, замість жиру-сирцю використовували свинину напівжирну.

Органолептичні показники визначали дегустаційною комісією у складі 7 осіб за стандартною методикою, використовуючи 9-бальну шкалу і наступні дескриптори: зовнішній вигляд, форма, смак, запах, консистенція та вигляд на розрізі. Оцінювали 5 зразків посічених напівфабрикатів:

- 1 – контрольний зразок;
- 2 – дослідний зразок із масовою часткою підготовленої крупи кускус 3%;
- 3 – дослідний зразок — 6%;
- 4 – дослідний зразок — 9%;
- 5 – дослідний зразок — 12%.

Такі самі зразки були використані і при визначенні величини стабільності фаршевої емульсії.

Зовнішній вигляд і округлу форму фрикаделей визначали як у сирому, так і у вареному вигляді,

звертаючи увагу на колір, наявність деформацій і розривів. При оцінюванні виду на розрізі звертали увагу на рівномірність розподілу компонентів, відповідно до рецептури, колір від темно- до світло-рожевого. Запах у сирому вигляді мав бути властивий доброякісній сировині і спеціям, у вареному – смак і запах повинен бути властивий даному продукту, без сторонніх присмаку і запаху. Консистенція у кулінарно оброблених напівфабрикатів соковита, ніжна, не крихка. Результати дослідження представлено у вигляді профілограми на рис. 6.

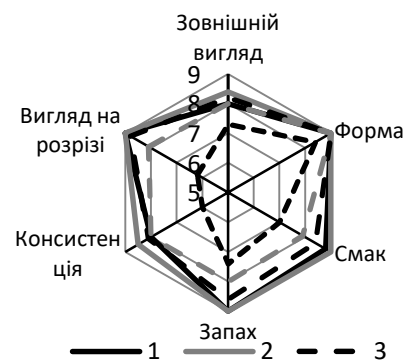


Рис. 6. Профілограма органолептичної оцінки контрольного і дослідних зразків фрикаделей

Отримані дані сенсорної оцінки свідчать, що у цілому всі зразки відповідають вимогам нормативної документації за всіма показниками і відрізняються між собою не значимо. Однак найменшу площу при сенсорній оцінці займає профілограма п'ятого зразку, який характеризується менш вираженим смаком і ароматом, має м'яку консистенцію і при оцінці вигляду на розрізі дегустатори відзначали наявність значних видимих включень кускусу, що і стало причиною зниженої органолептичної оцінки даного зразку. Таким чином, враховуючи результати дегустаційної оцінки рекомендовано вносити до складу фрикаделей не більше 9 % підготовленої крупи кускусу.

Ще одним важливим показником, що визначає якість посічених напівфабрикатів є показник стабільності фаршевої емульсії, яка характеризує масову частку зв'язаної вологи і жиру. Результати представлено на рис. 7.

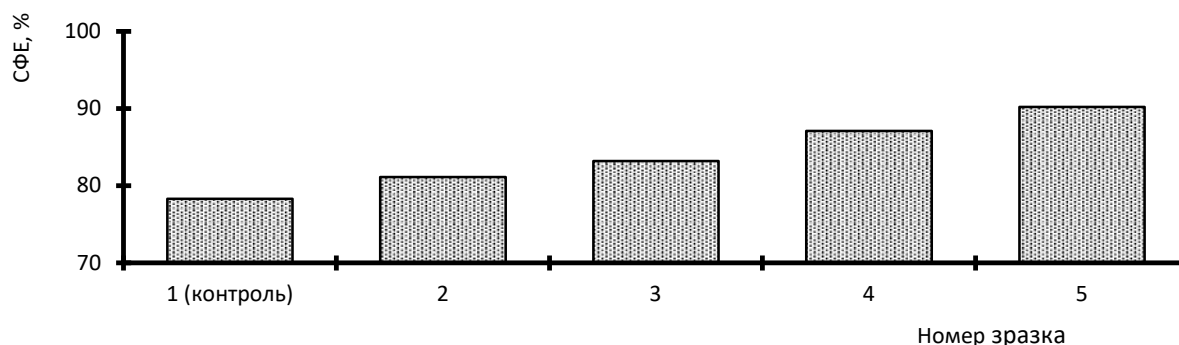


Рис. 7. Значення показника стабільності фаршевої емульсії контрольного і дослідних зразків посічених напівфабрикатів

Всі дослідні зразки демонструють більш вищі показники СФЕ, у порівнянні з контролем, що можна пояснити тим, що контрольний зразок містить більше жиру, який гірше зв'язаний із іншими компонентами фаршу і тому легше відділяють в процесі теплової обробки. У дослідних зразків значення показника СФЕ зростає на 2,8...11,9%, у порівнянні із контролем, що свідчить про краще зв'язування вологи і жиру у дослідних зразках і характеризує їх консистенцію як більш щільну. Це можна пояснити тим, що крупа кускус містить клейковину, яка має високу пружність і здатна утримувати значну кількість вологи при її відокремленні від білків м'яса при термічній обробці. Дане дослідження також підтверджує доцільність використання крупи кускус у технології виробництва посічених напівфабрикатів.

На черговому етапі було досліджено органолептичні та фізико-хімічні показники фрикадельок, які містили 9% крупи кускус і їх відповідність вимогам нормативної документації. Для цього було виготовлено дві партії фрикадельок за традиційною рецептурою, згідно з ДСТУ 4437:2005 і за дослідною рецептурою. Далі їх поділяли на дві частини: одну частину заморожували до температури у центрі не вище -10°C і оцінювали ці вироби у замороженому стані; другу – відварювали у киплячій воді впродовж 15 хв, виймали із води, охолоджували до температури 40°C і проводили оцінку органолептичних показників. Фізико-хімічні показники оцінювали у сирих напівфабрикатах. Отримані результати представлено у табл. 1.

Таблиця 1

Показники якості фрикадельок із крупою кускус

Найменування показника	Контрольний зразок (згідно ДСТУ 4437:2005)	Дослідний зразок
Органолептичні показники		
Зовнішній вигляд	Не злипли, не zdeформовані Форма однієї штуки кульковидна. Під час струшування пакувальної одиниці дають ясний виразний звук.	
Вигляд на розрізі	Фарш рівномірно перемішаний, від темно-червоного до світло-рожевого кольору.	
Консистенція	У вареному вигляді – соковита, ніжна, некрихка.	
Смак і запах	У сирому вигляді – властиві доброякісній сировині і спеціям. У вареному – властиві даному продукту. Без стороннього присмаку, запаху.	
Фізико-хімічні показники		
Масова частка вологи у фарші, %, не більше ніж	66,92	68,35
Масова частка жиру, %, не більше ніж	10,92	8,14
Масова частка кухонної солі, %	1,82	1,67
Маса однієї штуки, г	8±1	8±1

Результати проведених досліджень демонструють, що часткова заміна яловичини І сорту на підготовану крупу кускус і жиру-сирцю на свинину напівжирну дозволить отримати продукцію зі стабільними функціонально-технологічними властивостями та гарними смаковими характеристиками. Показники якості таких виробів відповідають вимогам нормативної документації. Дана продукція дозволить раціонально використовувати сировину тваринного походження та зменшити собівартість виробництва.

Висновки. Теоретичні і експериментальні дослідження дозволили узагальнити наступне:

1. Крупа кускус є перспективним інгредієнтом для використання у рецептурах посічених напівфабрикатів.

2. Експериментально встановлено, що внесення підготованої крупи кускус до 12%

неістотно впливає на зміну функціонально-технологічних і структурно-механічних показників, а збільшення масової частки рослинного компоненту до 18% недоречно через падіння ВЗЗ, ГНЗ та зростання втрат при тепловій обробці.

3. Органолептична оцінка лінійки експериментальних зразків дозволила встановити, що у нових видах посічених напівфабрикатів доцільно використовувати не більше 9% крупи кускус.

4. В експериментальних зразках визначено органолептичні і фізико-хімічні показники якості, які повністю відповідають вимогам ДСТУ.

Подальші дослідження доцільно спрямувати на встановлення параметрів зберігання продукції, оцінку економічного ефекту та розробку нормативної документації задля впровадження технології у промислове виробництво.

Список використаних джерел:

1. Hayrapetyan A. A., Manzhosov V. I., Churikova S. Y. The development of technology for functional food products on based on combination of raw materials of vegetable and meat origin. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. – IOP Publishing, 2020. Т. 422, № 1. С. 012040. doi:10.1088/1755-1315/422/1/012040
2. Naumova N., Lukin A., Buchel A. Effect of non-traditional raw material on quality and nutritional value of liver pate. *Bulletin of the Transilvania University of Brasov. Forestry, Wood Industry, Agricultural Food Engineering. Series II*. 2019. Т. 12., № 2. С. 85-96. DOI:10.31926/but.fwiafe.2019.12.61.2.7
3. Самченко О. Н., Меркучева М. А. Рубленые полуфабрикаты с семенами масличных культур. *Техника и технология пищевых производств*. 2016. Т. 43, № 4. С. 83-89.
4. Мясные рубленые полуфабрикаты со сниженной калорийностью / Бобренева И. В. и др. *Мясная индустрия*. 2020. № 3. С. 34-38. DOI: 10.37861/2618-8252-2020-3-34-37
5. Субботина Н. А., Ткаченко М. Н. Влияние растительных компонентов на качество рубленого полуфабриката. *Научное обеспечение безопасности и качества продукции животноводства: материалы конференции*, Курган, 23 мая 2019 г. / ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», Курган. 2019. С. 268-273.
6. Меренкова С. П., Савостина Т. В. Практические аспекты использования растительных белковых добавок в технологии мясных продуктов. *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии*. 2014. Т. 2, № 1. С. 23 – 29.
7. Губер Н. Б., Топурия Г. М. Биотехнологические приемы повышения производства говядины в сельском хозяйстве. *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии*. 2013. Т. 1, вып. 2. С. 4-9.
8. Ринок заморожених м'ясних і рибних напівфабрикатів України – огляд. [Веб-сайт]. Київ, 2020. URL: <https://proconsulting.ua/ua/pressroom/rynok-zamorozhennyh-myasnyh-i-rybnyh-polufabrikatov-ukrainy-obzor> (дата звернення: 12.01.2021)
9. Coskun F. Production of couscous using the traditional method in Turkey and couscous in the world. *African Journal of Agricultural Research*. 2013. № 8 (22). P. 2609-2615. DOI: 10.5897/AJAR12.2195
10. Yüksel A. N., Oner M. D., Bayram M. Rediscovery of couscous in the world *Glob. J. Med. Res. – Nutr. Food Sci*. 2018. Т. 18. С. 25-30.
11. Durum Wheat Products, Couscous / Hammami R. etc. // *Wheat Quality For Improving Processing And Human Health* // Igrejas, G, Ikeda, T. M., Guzmán, C. (Eds). Springer, Cham. 2020. P. 347 – 367. DOI: 10.1007/978-3-030-1002 34163-3_15
12. Debbouz A., Dick J. W., Donnelly B. J. Influence of raw material on couscous quality. *Cereal foods world*. 1994. Т. 39, № 4. С. 231-236.
13. Cahier du CEPI N°23 Etude de positionnement stratégique de la branche “pâtes alimentaires et couscous”. République Tunisienne. Ministre de l'Industrie, de l'Énergie et des Mines, 2003. URL: <http://www.tunisieindustrie.nat.tn/fr/download/CEPI/IAA08.pdf> (viewed on: 12.01.2021).
14. В Найроби завершилась неделя Всемирного нематериального наследия. [Веб-сайт] RU.UNESCO.ORG, 2010. URL: http://www.unesco.org/new/ru/culture/themes/dynamic-content-single-view/news/nairobi_close_of_a_weeks_celebration_of_intangible_cult/ (дата обращения: 12.01.2021)
15. Матисон В. А., Арутюнова Н. И., Горячева Е. Д. Применение дескрипторно-профильного метода для оценки качества продуктов питания. *Пищевая промышленность*. 2015. № 6. С. 52-54.

Г. В. Шлапак, Л. В. Агунова, Н. Г. Азарова. Растительные компоненты в технологии производства мясопродуктов

В статье обоснована и экспериментально доказана возможность использования крупы кускус в технологии производства рубленых полуфабрикатов. В результате исследования функционально-технологических и органолептических показателей модельных фаршей установлено, что в рецептуру фрикаделек из говядины и свинины рационально вносить не более 9% подготовленной крупы кускуса. Показатели качества полуфабрикатов соответствуют требованиям действующей нормативной документации.

Ключевые слова: кускус, рубленые полуфабрикаты, функционально-технологические показатели, фрикадельки, органолептическая оценка.

G. Shlapak, L. Agunova, N. Azarova. Vegetable components in technology production of meat products

The article substantiates and experimentally proves the possibility of using couscous groats in the technology for the production of chopped semi-finished products. As a result of the study of the functional, technological and organoleptic indicators of model minced meat, it was found that it is rational to add no more than 9% of prepared couscous groats to the recipe for beef and pork meatballs. The quality indicators of semi-finished products comply with the requirements of the current regulatory documentation.

Keywords: couscous, chopped semi-finished products, functional and technological indicators, meatballs, organoleptic assessment.