

8. Матвеева И. В. Пищевые добавки и сенсорная оценка качества кексов / И. В. Матвеева, А. В. Мигуля, М. К. Виноградова // Кондитерское производство. – 2006. – № 4. – С. 22–24.

Отримано 01.05.2013. ХДУХТ, Харків.
© А.Л. Рогова, Л.О. Положишникова, 2013.

УДК 366.484.5:635.657

О.Ю. Холодова, канд. техн. наук, доц. (Дніпропетровський університет імені Альфреда Нобеля, Дніпропетровськ)

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ ЗЕРНОБОБОВОЇ СИРОВИНИ

Розглянуто питання щодо можливості часткової заміни жиркової тваринної сировини пастою з нуту з метою отримання нового комбінованого продукту підвищеної якості. Визначено оптимальну кількість пасту з нуту і вивчено вплив зернобобової сировини на формування функціонально-технологічних властивостей ковбаси вареної.

Рассмотрен вопрос относительно возможности частичной замены жирowego животного сырья пастой из нута с целью получения нового комбинированного продукта высокого качества. Определено оптимальное количество пасты из нута и изучено влияние зернобобового сырья на формирование функционально-технологических свойств колбасы вареной.

Activity is dedicated to geometrical simulation of radiation heat change between a surface of a plume of a flame at a fire and surfaces of facilities. The local angular radiation values are calculated for surfaces of buildings by method of an orb of single radius on the basis of geometrical constructions by ways of the computer-generated image.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Актуальність теми дослідження зумовлена необхідністю пошуку інноваційних підходів до проблем харчування, пов'язаних із деформацією харчування, надмірним споживанням рафінованих продуктів, погіршенням екологічної ситуації, а також збільшенням надходження до українського ринку неякісної та потенційно небезпечної сировини, що використовується для виробництва харчових продуктів, зокрема, ковбасних виробів. Реалізація національної стратегії «Здоров'я нації», яка здійснюється в контексті як державної програми «Якість життя», так і Європейської – «Здоров'я для всіх в ХХІ сторіччі», вимагає

забезпечення населення країни повноцінним і безпечним харчуванням і стимулює до створення продуктів з підвищеною харчовою цінністю. Важливе значення набуває створення виробів нового покоління, які мають загальнозміцнюючу, профілактичну дію, високу якість та безпечність. У зв'язку з цим, актуальною у науково-практичному плані є розробка м'ясних продуктів, біологічна цінність яких була б не нижче «ідеального» білка під час використання нових, нетрадиційних білкових заміників м'ясної сировини. Вирішення цього питання потребує глибокого вивчення впливу незамінних амінокислот, вітамінів і мінеральних речовин, які входять до складу заміників на харчову і біологічну цінність готових виробів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Працями зарубіжних та вітчизняних учених А. Д'яконова [1], М. Рябченка, К. Ульяновченка [2], А. Абдїсва [3], Н. П. Лук'яненко [4], Шалімової [5] та інших доведено доцільність дослідження якості й безпечності м'ясопродуктів загалом і ковбасних виробів зокрема, вдосконалення їх споживних властивостей і перспективність застосування нуту для підвищення харчової цінності й споживних властивостей харчових продуктів. Вітчизняний і зарубіжний досвід використання зернобобових культур у виробництві м'ясних продуктів свідчить на користь нуту, проте глибоким дослідженням застосування нуту у м'ясній галузі не приділяли достатньої уваги.

Мета та завдання статті. Метою є обґрунтування перспективності використання нуту в складі варених ковбасних виробів із метою вдосконалення функціонально-технологічних властивостей ковбасного фаршу. Для досягнення поставленої мети вирішено такі наукові та практичні завдання:

– обґрунтовано передумови розробки ковбасних виробів із підвищеною харчовою цінністю та покращеними споживними властивостями;

– доведено доцільність використання зернобобової культури нуту для виробництва ковбаси вареної;

– запропоновано спосіб внесення до м'ясного фаршу зернобобової сировини – нуту;

– досліджено функціонально-технологічні властивості ковбасного фаршу з використанням нуту.

Виклад основного матеріалу дослідження. При вирішенні проблеми сучасного агропромислового комплексу щодо білкового дефіциту важлива роль приділяється нуту, оскільки він відрізняється високою врожайністю.

Нут – засухоустійка зернобобова культура, яка практично не

уражається збудниками хвороб та шкідниками, добре адаптована до степових умов, тому вважається перспективною культурою в умовах Донецького регіону. Аналіз порівняльної характеристики хімічного складу окремих бобових культур свідчить на користь нуту, не зважаючи на те, що кількість білка в ньому трохи менша, ніж у соєвих бобів. Біологічна цінність білків нуту зумовлена збалансованим амінокислотним складом, що за кількістю незамінних амінокислот у перерахунку на 100 г білка переважає інші бобові культури (рис. 1.), білки нуту наближені до білка яєць, особливо за метіоніном й триптофаном.

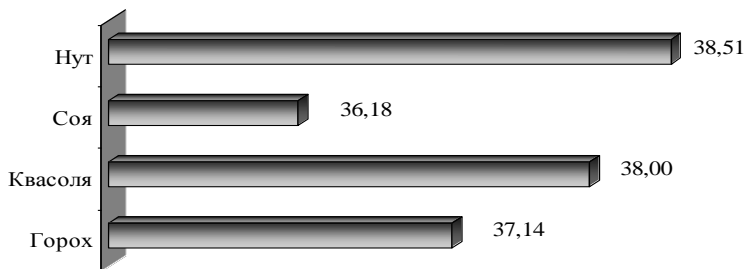


Рисунок 1 – Вміст загальної кількості незамінних амінокислот бобових культур, г/100г білка

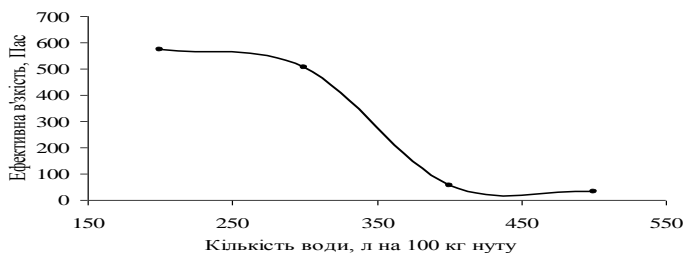
Саме тому останнім часом підвищується інтерес науковців до бобової культури нуту як до сировини, альтернативної трансгенній сої, що використовується під час виробництва варених ковбасних виробів.

Об'єктом дослідження є ковбаса варена із частковою заміною шпику пастою з нуту. В якості контрольного зразка використовувалася ковбаса варена «Лікарська» вищого гатунку (контр.), вироблена згідно з ДСТУ 4436:2005 «Ковбаси варені, сосиски, хліби м'ясні. Загальні технічні умови». У дослідженнях використано нут *Cicer arietinum*, що належить до родини Fabaceae, ботанічного порядку Fadales Nakai, типу desi «Волгоградський – 10».

На формування якості фаршу і потім ковбаси впливає спосіб і форма внесення до фаршу нуту. При виробництві ковбаси вареної досліджено 2 варіанти внесення до ковбасного фаршу борошна і пасти з нуту. При виборі способу введення нуту до рецептури вареної ковбаси враховано здатність рослинної сировини поглинати та утримувати вологу. Альбуміни нуту володіють гідрофільними та адсорбційними властивостями приблизно на рівні м'язової тканини. Саме хімічна природа білків нуту дозволяє підвищити кількість розчинних білків, яких бракує в тваринному жири.

Щодо першого варіанту: до кутеру разом із лускованим льодом вносили борошно з нуту і перемішували протягом 5 хв при максимальній швидкості обертання ножів кутера. До цієї суміші додавали основну сировину – яловичину жиловану вищого гатунку, нежирну свинину жиловану, шпик хребтовий, меланж яечний, молоко сухе знежирене, кухонну сіль, нітрит натрію, цукор-пісок, перець білий мелений, горіх мускатний і залишок – льод лускований. Усю суміш ретельно кутерували.

Другий варіант передбачав попереднє приготування пасти з нуту. Пасту з нуту в кутері змішували з основною сировиною і далі проводили сумісне кутерування. З метою визначення оптимальної концентрації нуту і води при приготуванні пасти було вивчено ефективну в'язкість за допомогою ротаційного віскозиметру «Реотест–2». Для виявлення оптимальної пропорції нуту і води паста з нуту готувалася у декількох варіантах – співвідношення нуту і води від 100 до 500%. При співвідношенні нут: вода 1:1, 1:2 (рис. 2) паста з нуту має занадто щільну структуру. Величина ефективної в'язкості при співвідношенні нуту і води 1:3 знаходиться в межах ефективної в'язкості фаршу варених ковбас, а паста з нуту має пластичну, мазеподібну консистенцію. Відмічено різке зменшення величини ефективної в'язкості при додаванні води у кількості 400, 500%, при такому співвідношенні паста з нуту мала рідку консистенцію.



$$R^2 = 0,97$$

Рисунок 2 – Залежність ефективної в'язкості пасти з нуту від кількості доданої води

Апроксимовану залежність ефективної в'язкості пасти з нуту від кількості доданої води наведено у вигляді рівняння: $y = 0,0011x^2 - 2,881x + 1144,6$. Коефіцієнт апроксимації дорівнює 0,97, що свідчить про вірогідність отриманих даних.

Наведену залежність ефективної в'язкості слід пояснити дією диполів води на молекулярні сили пептидних груп клітин рослинної

сировини, а саме: при проникненні молекул води збільшується товщина водно-білкових прошарків між клітинами та зменшуються сили взаємодії між елементами коагуляційної структури, і частки знаходяться у плаваючому стані. За наведеною реологічною залежністю оптимальний вміст вологи визначається точкою перегину кривих у координатах, тобто екстремальних значень ефективної в'язкості та вологи. Саме тому збільшення вмісту води вже до 400% при приготуванні пасти з нуту є небажаним. Таким чином, за результатами дослідження було встановлено, що оптимальне співвідношення нуту і води 1:3.

На підставі характеристики рівноважного стану між процесами відновлення й руйнування структури контрольного ковбасного фаршу можна відмітити оптимальне співвідношення шпику і пасти з нуту у складі ковбасних фаршів, за яких не відмічається погіршення реологічних властивостей, зокрема, 2:5.

Зона ньютонівської течії з постійною в'язкістю зруйнованої структури (структура фаршів зруйнована повністю) доводить, що при використанні шпику і пасти з нуту вже 2:6 в'язкість фаршу значно падає, а напруга зсуву зростає. Це свідчить про неможливість повного виключення тваринного жиру зі складу рецептури варених ковбасних виробів.

У результаті аналізу результатів органолептичної оцінки встановлено, що паста з нуту, вироблена за запропонованою технологією, характеризується однорідною консистенцією та виключає наявність крупчастості (рис. 3а). Чого не можна сказати про зразки, у разі використання борошна з нуту (рис. 3б). Борошно з нуту має особливий грубий крупчастий стан та неоднорідні частки, що пов'язано з особливостями морфологічної будови нуту.



а



б

**Рисунок 3 – Мікроструктура дослідних зразків ковбасних виробів:
а – ковбаса з пастою із нуту; б – ковбаса з борошном із нуту**

Важливим показником, який контролює державний стандарт (ДСТУ 4436:2005 «Ковбаси варені, сосиски, хліби м'ясні. Загальні

технічні умови)), є наявність у ковбасному виробі крохмалю. Дослідження свідчать, що внесення борошна з нуту супроводжується позитивною реакцією на крохмаль (рис. 4 б), а у варіанті з пастою з нуту крохмаль не ідентифікується (рис. 4 а). Пояснюється відсутність притаманного крохмалю забарвлення у випадку використання пасти з нуту (див. рис. 4а) клейстеризацією часток крохмалю під впливом високих температур.



а

б

Рисунок 4 – Мікроскопічне дослідження крохмалю в ковбасних виробих:
а – ковбаса з пастою з нуту (крохмалю не виявлено);
б – ковбаса з борошном з нуту (буро-синє забарвлення часток крохмалю)

Використання пасти з нуту загалом збільшує вихід ковбасних виробів (рис. 5), але при деталізації даних помітно, що у випадку, коли замінено 5% шпикку пастою з нуту, спостерігається найбільший вихід (122,6%).

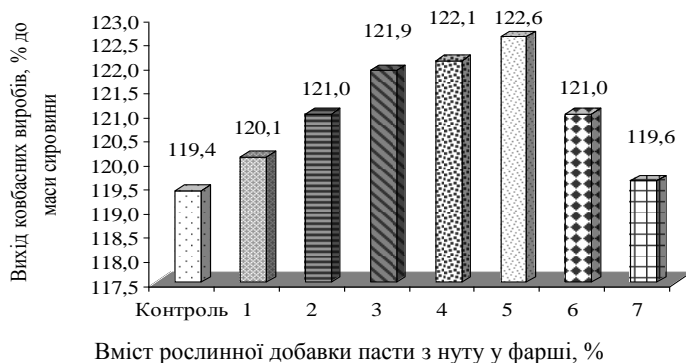


Рисунок 5 – Вихід дослідних зразків ковбасних виробів

Це пояснюється зменшенням жиру в експериментальних зразках, бо жир практично не поглинає вологу, і, тим самим, м'язові волокна гірше набрякають, та зменшенням термовтрат при охолодженні через наявність у

пасті водорозчинного пектину. Сума загальних втрат маси при охолодженні після термообробки, що знаходиться в прямо пропорційній залежності від вмісту вологи та зворотно пропорційній від жирності, у зразку з пастою з нуту зменшується у порівнянні з контрольним зразком «Лікарської» ковбаси від 6,21 до 4,12%. Результати дослідження мікроструктури ковбасних виробів свідчать, що при заміні шпику пастою з нуту відбувається незначна зміна форми поверхні та пропорцій і будови жирових тканин. Найбільш однорідною аморфною структурою характеризуються зразки ковбаси вареної з 5% заміною шпику пастою з нуту. У випадку заміни частки шпику 6...7% пастою з нуту мікроструктура зразків ковбаси характеризується надмірною пухкістю та розсипчастістю.

Проведена диференціація дослідних зразків ковбаси за якістю дозволила виділити зразки з припустимою кількістю пасту з нуту від 1 до 5%. За результатами сенсорного аналізу властивостей виробів визначено: ковбаса з використанням пасту з нуту у кількості 5% характеризується однорідною структурою фаршу на розрізі; відсутністю порожнин; рівномірним рожевим кольором; пружною консистенцією виробу; результати профільного аналізу смакоароматичних відчуттів (рис. 6) свідчать про добру соковитість ковбаси; достатньо виражений у міру солоний смак; наявність притаманного запаху нуту; приємного горіхового присмаку; легкого аромату прянощів.

Досліджуючи хімічний склад розробленої ковбаси вареної з пастою з нуту, відмічається збільшення кількості білка і вуглеводів та зменшення жиру у прямо порційній залежності від кількості внесеної рослинної добавки. При цьому відмічається зменшення енергетичної цінності ковбаси вареної з нуту майже на 123,7 кДж або 29 ккал. Співвідношення білок / жир у ковбасі змодельованій - 0,88, що близьке до оптимального (0,8...1,0). Слід відмітити, що до складу ковбаси з пастою з нуту входять вуглеводи (0,69 %), тим самим роблячи її повноцінним харчовим продуктом. Споживання 150 г продукту може задовольнити добову потребу організму людини у всіх амінокислотах. Їх сума у порівнянні з загальним білком на 3,5 % більше, ніж у ковбаси «Лікарської», при чому переважають незамінні амінокислоти. Співвідношення незамінних амінокислот до замінних відповідає рекомендованим нормам збалансованого харчування (0,56...0,67).

Результати дослідження жирнокислотного складу ковбасних виробів свідчать про зменшення загального вмісту ліпідів та вмісту холестерину в зразках ковбаси з 5% пасту з нуту на 16,8%.

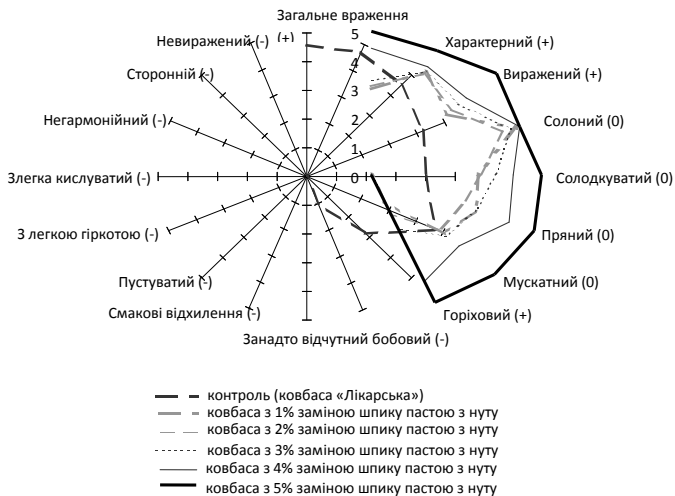


Рисунок 6 – Профілограма смакоароматичних властивостей дослідних зразків ковбасних виробів:

Внесення зернобобової добавки нуту вплинуло і на мінеральний склад продукту. Отримані методом спектрального аналізу дані дозволяють констатувати, що співвідношення кальцію/магнію та кальцію/фосфору знаходяться в межах вимог збалансованого харчування – 1:1,65. Таким чином, в ковбасі «Донецькій» співвідношення $Ca + Na / Mg + K$ дорівнює 0,99 (< 1) і вважається оптимальним з точки зору задоволення життєвих потреб людини.

Результати дослідження вітамінного складу свідчать, що ковбаса варена «Донецька» при збереженні присутніх у стандартній ковбасі вітамінів А, Е, В₆, В₂ та В₁ за рахунок нуту збагачена вітаміном РР. Отримані дані вказують на відповідність вмісту в зразках ковбасних виробів важких металів, нітрозамінів, пестицидів, антибіотиків, афлатоксину В₁, гормональних препаратів та радіонуклідів Cs¹³⁷ і Sr⁹⁰ медико-біологічним вимогам і санітарним нормам. Мікробіологічні показники також не мають відхилень від встановлених санітарно-бактеріологічних вимог.

Висновки. Виробництво ковбаси за запропонованою рецептурою дасть можливість підприємствам розширити асортимент ковбаси вареної, знизити її собівартість та збільшити вихід готової продукції. Розрахунок середньої ціни реалізації за 1 кг ковбаси

«Донецької» свідчить про її зниження на 0,64 – 0,65 грн у порівнянні з ціною на ковбасу «Лікарську», що доводить перспективність використання зернобобової сировини нуту. Окрім економічного ефекту, впровадження результатів у практичну діяльність підприємств має соціальний ефект, який обумовлюється підвищенням комплексного показника якості та можливістю втрутитися у процес вирішення питання щодо збалансованого складу м'ясопродуктів, яке визначене концепцією державної політики у сфері управління якістю продукції, розробленої згідно з Указом Президента України «Про заходи щодо підвищення якості вітчизняної продукції».

Список літератури

1. Д'яконова А. К. Технологічні аспекти переробки зерна бобових культур / А. К. Д'яконова // Хранение и переработка зерна. – 2006. – № 2 (80). – С. 28-29.
2. Рябченко М. Нут – цінна зернобобова культура в харчового та кормового призначення / М. Рябченко, К. Уляниченко // Бюл. Ін-ту зернового гос-тва. – 2008. – № 33-34.
3. Абдиев А. Нут на предгорной богаре Узбекистану / А Абдиев // Зерновое хозяйство. – 2006. – № 3.
4. Лукьянченко Н. П. Разработка технологий колбасных изделий с использованием нута и продуктов его модификации : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.04 / Н. П. Лукьянченко. – Ставрополь, 2003. – 165 с.
5. Стромская И. Я. Введение нута и пшеницы как альтернатива соевым ингредиентам при разработке рецептур колбасных изделий з мяса птицы / И. Я. Стромская, О. А. Шалимова // 3 Всесоюзн. науч.-техн. конф. : тез. докл. – Орел, 2006. – 143 с.

Отримано 01.05.2013. ХДУХТ, Харків.

© О.Ю. Холодова, 2013.