

Представленные технологические характеристики крымского кила, в сочетании с современными технологиями могут служить основанием для заключения о том, что, являясь уникальным природным адсорбентом, добыча которого ведется в регионе традиционного виноградарства, он перспективен для виноделия. Использование в отрасли ископаемых бентонитов отечественных месторождений, в том числе и бентонитовых глин Кудринского месторождения (крымского кила), а также научно обоснованный подход в их применении, предлагаемый учеными, существенно расширяет возможности технологов-виноделов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Макаров А. С. Комплексные обработки вино-материалов для производства шампанских и игристых вин / А. С. Макаров, Д. В. Ермолин. // Виноград: Технологии виноделия. – 2011. – № 8. – С. 46–51.
2. Чурсина О. А. Физико-химическая и технологическая оценка бентонитов, используемых в виноделии [Электронный ресурс] / Чурсина О. А. – Режим доступа: <http://www.info-library.com.ua/libs/stattya.html>. – Назва з титул. екрана.
3. Ищенко В. М. Використання бентонітів у харчовій промисловості [Електронний ресурс] / В. М. Іщенко, Т. П. Колотуша, О. М. Полумб-рик. – Режим доступу: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/1064>. – Назва з титул. екрана.
4. Овчаренко Ф. Д. Гидрофильность глин и глинистых материалов / Ф. Д. Овчаренко. – К. : Изд-во АН УССР, 1961. – 276 с.
5. Аблаева Л. А. Использование бентонитовой глины Кудринского месторождения для охраны окружающей среды : автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. геологич. наук : спец. 04.00.19 «Экономическая геология» / Аблаева Ленура Алиевна. – К., 2002. – С. 3.
6. Гайворонская З. И. Применение бентонитовых глин для обработки вин и соков / З. И. Гайворонская. – Симферополь : Крым, 1969. – 32 с.
7. Свойства водных суспензий глинистых минералов, активированных переменным электромагнитным полем / В. М. Кадошников, Ю. Л. Забулонов, Ю. В. Литвиненко, А. С. Макаров, Д. П. Савицкий // Минералогический журнал. – 2010. – № 4. – С. 41–50.

УДК 637.5:577.16

БІОДОСТУПНІСТЬ ВІТАМІНУ D У М'ЯСНИХ ПРОДУКТАХ

Г. Є. Дубова, кандидат технічних наук;

З. М. Гайворонська, кандидат технічних наук

У балансі м'ясної сировини в Україні з кожним днем зростає частка м'яса птиці, виробництво якого до 2015 р. передбачається збільшити до 17 кг на одну особу. Птахівництво порівняно з іншими галузями тваринництва відзначається скоростиглістю, високими коефіцієнтами відтворення поголів'я, низькою енергоємністю, більш високим рівнем автоматизації виробничих процесів, а також можливим поліпшенням якісного складу продукції в процесі вирощування та переробки.

За результатами численних досліджень, м'ясо птиці, особливо курчат-бройлерів, є екологічно безпечною сировиною. При їх переробці особливого значення набувають розробка рецептур і технологій нових комбінованих продуктів з високою біологічною цінністю на основі поєднання м'яса з білками тваринного та рослинного походження. За останні роки на українському ринку з'явився великий асортимент білокумісних інгредієнтів, але більшість із них має в своєму складі фосфати [1].

Як білокумісні добавки без фосфатів можна розглянути продукти переробки яєць. Можливість використання яєчного білка в рецептурах ковбасних виробів, напівфабрикатів та інших м'ясних виробів дозволило б вирішити питання збагачення виробів з м'яса птиці вітаміном D. Для ефективної дії вітаміну D харчове середовище повинно мати достатню кількість жирів і кальцію. Таким вимогам відповідає саме м'ясо птиці. Можливість вітамінізації продуктів із м'яса птиці досить актуальна для українських споживачів, але ще не достатньо досліджена.

На сьогодні мало уваги приділяється вмісту в харчових продуктах вітаміну D, дефіцит якого особливо помітний у вагітних жінок і літніх людей. У багатьох країнах підтримується збагачення продуктів вітаміном D. Наприклад, працівники наукового комітету BelGroup вважають, що нестача цього компонента потребує особливої уваги у вирішенні проблема суспільної охорони здоров'я [2] та підтримують ідею збагачення харчових продуктів. У деяких країнах для людей груп ризику (літніх людей, які недостатньо часу проводять на сонці; грудних дітей, дітей віком до трьох років, багатьох вагітних жінок) рекомендовано профілактичне лікування. Тому експерти наполягають на необхідності збагачення раціону харчування відповідними продуктами [3].

Важливо зазначити, що для збільшення вітаміну D у м'ясі птиці раніше використовували такі способи: або додавали вітамін D у корм птиці, або піддавали птицю ультрафіолетовому опроміненню протягом декількох днів перед забоєм. Але з першим способом пов'язана проблема перетравлювання вітаміну D в шлунку птиці. Лише незначна кількість вітаміну потрапляє в кров і щитовидну залозу, а більша частка виводиться через жовчні шляхи. Отже, у м'ясі птиці накопичується 25-гідроксивітамін D, тобто вторинний продукт метаболізму, а накопичення самого вітаміну в жировому шарі м'яса птиці не відбувається. Ймовірно, що в майбутньому з'являться пропозиції з удосконалення раціону кормів птиці, які б сприяли підвищенню вітаміну D. Цю проблему частково було вирішено, коли птиця перебувала під дією ультрафіолетового опромінення. Але утворений вітамін D втрачався

під час первинної переробки птиці та був відсутній в готовому продукті. Саме тому доцільно використовувати вітамін D як добавку до продукту під час приготування.

Мета статті – розробити D-вітамінізовану білкову емульсію з подальшим використанням в м'ясних продуктах. Важливим завданням є розробка способу внесення вітаміну D в м'ясу сировину. Оптимальним шляхом є збагачення вітаміном D білкових емульсій, передбачених рецептурою м'ясних хлібів, ковбас, шинки. Для цього можуть бути використані яєчні емульсії, біологічна активність яких відома вже тривалий час. Їх використання має величезне значення з погляду натуральності продукту та природної D-вітамінної активності. Для активації комплексу «кальцій – вітамін D» у готових продуктах з м'яса птиці та посилення позитивного впливу на організм людини виникає необхідність пошуку способів зниження використання фосфатів.

Наявність бензольних кілець у структурі молекули вітаміну D робить її доступною для ідентифікації за допомогою спектрального аналізу. Розчини ергокальциферолу і холекальциферолу (в спирті чи гексані) мають характерний максимум поглинання світла при 350–550 нм [4].

Оцінюючи можливість введення вітаміну D, необхідно було врахувати, по-перше, його низькі концентрації; по-друге, середовище, яке б сприяло проникненню та рівномірному розподілу вітаміну D в м'ясній продукції. Спочатку були проведені спроби ввести вітамін D під час операції мокрого засолювання м'яса. Було висунуте припущення, що вітамін D повинен рівномірно розчинитись у м'ясі та засолювальній суміші за рахунок умов проведення цієї технологічної операції.

Для досліджень обрали частини тушки птиці (стегенця, крила) та м'ясо механічного обвалювання, які витримували у засолювальному розчині з додаванням водорозчинного вітаміну D (500 МО в 1 мл) в розрахунку 50 мл на 1 кг розчину. Отже, в готовому розчині концентрація вітаміну D становила 25000 МО (625 мкг) на 1 кг розчину, це становить 0,0625 %. Протягом засолювання визначали залишкову концентрацію вітаміну D у розсолі (рис. 1).

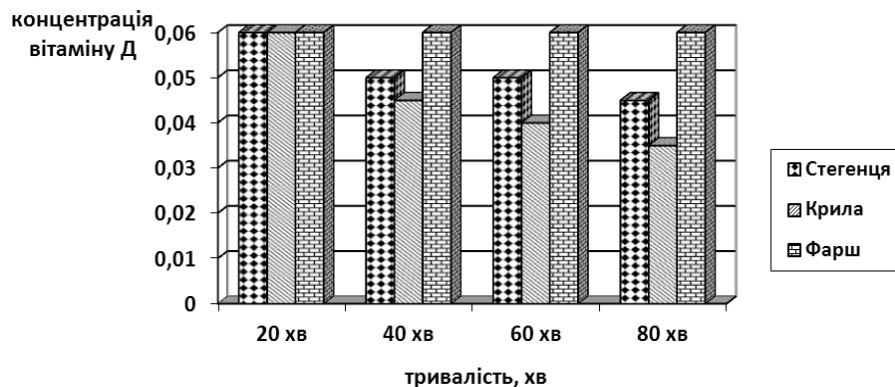


Рис. 1. Зміна концентрації вітаміну D у розсолі

Аналіз отриманих даних дозволив зробити такі висновки: вітамін D у розчині для м'яса механічного обвалювання (фарші) за концентрацією не змінився, часткове екстрагування відбулося з розчину при засолюванні стегенця, а найкращі результати, як з'ясувалося, отримані при засолюванні крил. Такі результати пояснюються тим, що під дією солі у фарші виникає значна адгезія, завдяки якій вітамін D практично повністю залишається в розчині для засолювання. В досліджуваних стегенцях і крилах вітамін D частково екстрагується в товщу м'язів завдяки різниці осмотичного тиску розчину і зразків м'яса. Кращі умови у випадку засолювання крил, ніж стегенець пояснюються тим, що на початку процесу в розчин для засолювання переходить більша частка жирів, які в подальшому слугують провідниками для розподілу вітаміну D у жирному середовищі. При збільшенні частки м'ясних волокон створюється бар'єр для рівномірного розподілу вітаміну D.

Аналіз асортименту продуктів з м'яса птиці механічного обвалювання дозволив виявити етапи приготування продуктів із застосуванням білково-жирових емульсій. У рецептурі хліба м'ясного «Славянський», шинки асорті, ковбаси шинкової «Сонячногірська» м'ясо змішується з білково-жировою емульсією в кількості 5 % маси несолоної м'ясної сировини. Для введення вітаміну D в білково-жирову емульсію необхідно визначити умови його рівномірного розподілу. В емульсії використовується казеїнат натрію в кількості 25 % від маси розчину.

Концентрація казеїнату натрію 25 % в емульсії перешкоджає розподілу вітаміну D в м'ясній сировині внаслідок утворення міцного гелю. Ймовірно, що місце вітаміну D в такій структурі – між колагеновими волокнами. Необхідне зменшення концентрації казеїнату натрію, наприклад, до 10 % може негативно вплинути на органолептичні показники готового продукту, тому необхідно провести подальші дослідження для створення вітамінізованих емульсій. Практично встановлено, що при використанні рецептур на основі фаршу з м'яса птиці найбільший ефект дає використання яєчних сумішей, які добре зв'язують жир м'яса птиці. Збільшення до необхідної густини емульсії відбувається під час термічної обробки напівфабрикатів.

Перш ніж використовувати яєчні продукти як вітамінну емульсію, необхідно вивчити їх реологічні властивості. Яєчні продукти мають різну в'язкість і, як наслідок, різну швидкість зсуву. Плинність білків у 3,7 разів більше від плинності жовтків. Білок після розморожування в 1,4 разу менше в'язкий, ніж нативний, а жовток має найбільшу в'язкість. Властивості водорозчинних білків яйця дозволяють рекомендувати їх для використання як емульгаторів м'ясної сировини з різними структурно-механічними показниками. Для подальшої роботи визначався оптимальний гідромодуль яєчних білків і жовтків. Для цього яєчний жовток і суміш білка та жовтку змішували з водою у співвідношенні 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 та визначали в'язкість розчину. Для яєчного жовтка оптимальний гідромодуль становить 1:4, для суміші жовтка та білка – 1:3, для натив-

ного білка – 1:3, розмороженого білка – 1:2. Зменшення кількості води для розчину з розмороженим білком пояснюється частковою денатурацією структури білка і, як наслідок, більшою розчинністю порівняно з нативним білком. Встановлено, що до емульсії казеїнату натрію з концентрацією 10 % доцільно вводити водний розчин яєчних інгредієнтів, який забезпечить необхідний коефіцієнт міцності, з одного боку, та рівномірний розподіл вітаміну D у м'ясному фарші, з іншого боку. Кількість яєчного розчину становить 4 кг на 100 кг сировини.

За рекомендаціями РАМН, збагачувати продукти харчування необхідно отже, щоб одна порція містила не менше 30 % рекомендованої норми споживання (РПН), що становитиме для вітаміну D 200 МО на 1 кг м'яса. При такій нормі введення одна порція в 250 г забезпечить 30 % РПН і міститиме 30 МО вітаміну D. Для збагачення сухих продуктів, молока та інших продуктів, які необхідно розчиняти у воді, використовують водорозчинну форму вітаміну D типу 100 CWS 100000 МО/г.

У роботі використані дві форми вітаміну D: водорозчинна та масляна. За попередніми дослідженнями у яєчному білку рівномірно розподіляється водорозчинний тип вітаміну D. Тоді як у жовтку, де присутня жироподібна фракція (містить 45 % жирів), рівномірно розподіляється масляна форма вітаміну. В білково-жовткову суміш однаково рівномірно розподіляється і водорозчинний, і жиророзчинний тип вітаміну D.

Для вітамінізації розробленої емульсії спочатку визначалася концентрація вітаміну D у водних розчинах яєчних продуктів, а потім необхідна кількість вітаміну D для досягнення рекомендованої норми споживання. Під час розрахунків враховували, що на 100 кг сировини необхідно приготувати 5 кг емульсії. Для розрахунків використовували такі значення: вихід готового продукту становить хліба м'ясного – 106 %, ковбаси – 88 %, шинки – 90 % [1], максимальна добова порція продукту становить 300–500 г. Отже, у 100 кг фаршу міститься приблизно 400 порцій готового продукту. Рекомендована добова норма в продукті повинна становити 30 % від загаль-

ного добового споживання (400 МО для вітаміну D). Отже, в одній порції м'ясного продукту налічується 120 МО, або 3 мкг. В 400 порцій готового продукту повинно міститись 600 мкг. Під час технологічної обробки фаршів дещо втрачається вітамін D (3–5 %). Тому ймовірність передозування в наведених розрахунках виключається.

Розрахунки проведені для вітаміну D активністю 100000 МО. При іншій активності необхідно виконувати перерахунок. Вітамінізовані емульсії можуть бути рекомендовані не тільки як білково-жирових емульсій, а й для шприцювання тушок птиці. Вітамін D вносять у яєчні емульсії в кількості 1,5–3,0 мл на 100 кг фаршу або 4 кг емульсії. Готову суміш змішують з казеїнатом натрію 10 % і вносять у кутер разом із компонентами фаршу.

Проведеним спектральним аналізом підтверджується певна різниця у величині екстинкції вітаміну D у яєчних продуктах і готових фаршах. Казеїнат натрію в концентрації 10 % позитивно впливає на розподіл вітаміну D. Наявність природного вітаміну D в яєчних продуктах робить більше біодоступним розчини вітамінів, які вносять додатково. Слід особливо зауважити, що розподіл вітаміну D у м'ясних виробів при використанні інших середовищ (масляних або спиртових розчинів) відбувається набагато гірше, тому практично не використовується.

Найважливішим показником ефективності вітамінізації є концентрація та розподіл вітаміну D у готових продуктах. Проби для аналізу відбиралися з різних частин готових продуктів. Результати свідчать про рівномірний розподіл вітаміну D у готових продуктах. Отже, 500 г готового виробу забезпечують 30 % норми добового споживання вітаміну D.

Органолептичні показники готових виробів з м'яса птиці набувають певних змін, оскільки більша частина емульсії казеїнату натрію замінена вітамінізованою емульсією з використанням яєчних продуктів. Особливі зміни відбулися за показниками консистенції та аромату.

Попередниками аромату в продуктах є водорозчинні низькомолекулярні сполуки: глюкоза, фруктоза, рибоза, аміни, карбонільні та сірковмісні продукти, а також амінокислоти.

Вітаміни D разом із речовинами-попередниками легко утворюють ароматичні компоненти – складні ефіри [5]. Найбільш вагомими в ароматі складні ефіри холекальциферолу (D3): алофанат, нітробензоат, 3,5-дінітробензоат та ін. На формування аромату продуктів з м'яса птиці також впливають сірковмісні органічні сполуки. Білок яйця, а саме овоальбумін, який містить замасковані сульфгідрильні групи. Встановлено, що овоальбумін містить швидше чотири, ніж п'ять сульфгідрильних груп, і що в ньому є принаймні два різновиди SH-груп, які дають різні ароматоутворювальні реакції. Під час досліджень із трикратним повторенням виявлено ароматутворюючий ефект яєчних продуктів і вітаміну D.

Під час досліджень порівнювали число аромату таких зразків після термічної обробки (рис. 2): м'ясо птиці (1), м'ясо з яєчним розчином (2), м'ясо з розчином вітаміну D (3), м'ясо з емульсією казеїнату натрію, яєчним розчином (4), м'ясо з емульсією казеїнату натрію, яєчним розчином із вітаміном D (5).

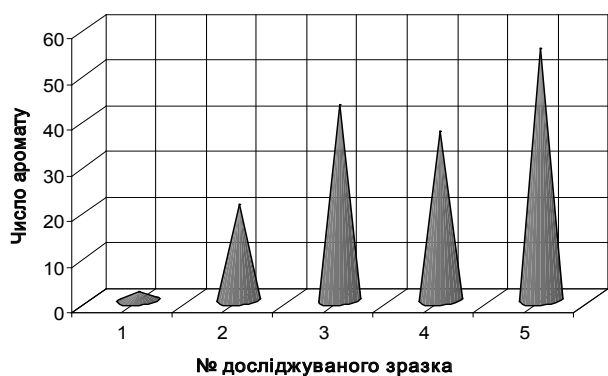


Рис. 2. Залежність аромату м'яса птиці від складу емульсії

Найкращий аромат відчувався у зразках м'яса, в якому використовували яєчний розчин із вітаміном D. Це пояснюється активацією властивостей вітаміну D утворювати ароматичні сполуки у природному середовищі – яєчних продуктах. З рис. 2 видно, що яєчні продукти також сприяють покращенню аромату. Ліпіди, які містяться у складі м'язової тканини, є відповідальними за утворення аромату, а вітамін D посилює дію ліполітичних

ферментів. Отже, можливе зменшення рецептурної кількості спецій і часнику.

Вітамін D активує ліполітичні ферменти, які присутні в м'ясі птиці. Ліпаза, яка наявна в тканинах, активується іонами солі, та залежно від температурних умов може помітно каталізувати гідроліз жирів і виділення вільних жирних кислот [1]. З одного боку, це позитивно впливає на процеси утворення аромату, з іншого – зміна аромату м'ясних виробів може бути викликана збільшенням кислотного числа жиру. Тому в описаних вище зразках м'яса досліджували значення кислотного числа. Найменше значення кислотного числа спостерігається в зразку м'яса з розчином яєчного білку і вітаміном D. Це пов'язано з антиокислювальною здатністю компонентів вітамінної емульсії.

Зменшення кількості вільної води в зразках м'яса з яєчним білком і казеїнатом натрію сприяє зниженню кислотного та перекисного числа протягом витримки певного часу. Вільна вода зв'язується яєчними білками, запобігаючи процесам гідрогенізації жиру і, як наслідок, збільшенню кислотного числа.

М'ясо із більш ніжною консистенцією досягається в зразку із використанням вітамінної емульсії. Активність гідролітичних ферментів у разі використання вітамінізованої емульсії набагато більша, тому в м'ясі відбуваються інтенсивні протеолітичні перетворення міофібрилярних і сполучнотканинних білків, відбувається інтенсивніша деполімерізація основної речовини сполучної тканини, що зумовлює відповідне підвищення ніжності м'яса в стислі терміни.

Результати роботи показали, що при використанні вітамінізованих яєчних емульсій зменшується концентрація казеїнату натрію до 10%. Це дозволить відмовитися від використання фосфатів та підвищити позитивну дію вітаміну D.

Для практичного застосування результатів роботи під час переробки м'яса птиці запропоновані рецептури яєчних емульсій із вітаміном D для хліба м'ясного «Славянського», ковбаси шинкової «Сонячногірська», шинки асорті.

Встановлено та експериментально доведено, що використання вітаміну D здатне по-

силювати апетитний м'ясний аромат готових виробів. Позитивний ефект вітаміну D полягає також у посиленні антимікробних властивостей. Використання вітамінізованої емульсії позитивно впливає на структурно-механічні властивості продуктів, відповідає вимогам збалансованого харчування. Використання яєчної емульсії, на відміну від фофатів, є абсолютно безпечним для здоров'я людини.

ЛІТЕРАТУРА

1. Янчева М. О. Фізико-хімічні та біохімічні основи технології м'яса та м'ясопродуктів : навч. посіб. / Янчева М. О., Пешук Л. В., Дроменко О. Б. – К. : Центр навч. л-ри, 2009. – 304 с.
2. World health statistics 2009. – WHO, 2009. – 150 p. – Режим доступу: http://www.who.int/entity/whosis/whostat/EN_WHS09_Full.pdf. – Назва з екрана. (Дата звернення: 1.05.2012).
3. Черевко О. І. Актуальність проблеми збагачення продуктів харчування мінеральними речовинами біоорганічного походження / Черевко О. І., Головка М. П., Серік М. Л. // Новітні технології оздоровчих продуктів харчування XXI століття : [тези] Міжнар. наук.-практ. конф., 21 жовт. 2010 р. : / редкол. : О. І. Черевко [та ін.] ; Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі. – Х. : ХДУХТ, 2010. – С. 3–4.
4. Autier P. Vitamin D supplementation and total mortality / Autier P., Gaudini S. // Arch Intern Med. – 2007. – № 167 (16). – P. 1730–1737.
5. Ooms M. E. Vitamin D Status and sex hormone – binding globulin: determinants of bone turnover and bone mineral density in elderly women / Ooms M. E., Lips P., Roos J. C. // J. Bone Miner. Res. – 1995. – Vol. 10. – P. 1177–1184.
6. Сирохман І. В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення : навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / І. В. Сирохман, В. М. Завгородня. – К. : Центр навч. л-ри, 2009. – 544 с.

УДК 664.951

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РАСТВОРА ТРИЛОНА Б ДЛЯ ПРОМЫВКИ РЫБНЫХ БЕЛКОВЫХ МАСС

Т. М. Маевская; О. С. Виннов, кандидат технических наук; О. В. Ганич

Способность к созданию прочных гелей – это одно из основных требований к качеству стабилизированных промытых рыбных масс типа сурими. Многочисленными исследованиями установлено, что это свойство продукта тесно связано с каталитическим образованием изопептидных связей под воздействием тканевых ферментов трансклутаминаз с систематическим названием протеин – глутамин: амин γ -глутамилтрансфераза [1].

Эти ферменты катализируют образование ковалентных поперечных связей между белковыми цепочками при ацильном переносе между γ -арбоксиамидной группой глутаминового остатка белка или пептида и первичными

аминогруппами разнообразных аминосоединений, прежде всего лизинном.

Вероятно, некоторая интенсификация формирования изопептидных связей происходит при измельчении рыбного сырья в результате перемешивания фрагментов измельченной ткани. Это, в свою очередь, может повышать вязкость системы и ухудшать процесс промывки рыбной белковой массы.

Ca^{2+} зависящая тканевая трансклутаминаза может быть ингибирована в результате связывания ионов металла 2-водной динатриевой солью этилендиамин – N, N, N', N'-тетрауксусной кислоты (Na-ЭДТА, трилона Б, хелатон III). Применение ингибитора, вероятно, позволит значительно интенсифи-