

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ,
МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ

**ПРОГРЕСИВНІ ТЕХНІКА ТА ТЕХНОЛОГІЇ
ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ
РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА І ТОРГІВЛІ**

Збірник наукових праць

Видається з 2005 року

Випускається 2 рази на рік

Випуск 2 (16)

Харків
2012

УДК 637.523.2

Л.В. Пешук, д-р с.-г. наук, проф. (НУХТ, Київ)

О.О. Галенко, асп. (НУХТ, Київ)

Н.В. Будник, асп. (ПУЕТ, Полтава)

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ КАЛЬЦІЮ В ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСОПРОДУКТІВ

Визначено хімічний склад, радіологічну та токсикологічну безпечність основних джерел кальцію зі ступок мідій, раковин рапани, шкаралупи перепелиних та курячих яєць, проведено їх порівняльну оцінку з іншою кальцієвмісною сировиною. Методом комп'ютерного моделювання розроблено рецептури варених ковбас, збагачених кальцієм.

Определены химический состав, радиологическая и токсикологическая безопасность основных источников кальция из створок мидий, раковин рапаны, скорлупы перепелиных и куриных яиц, проведена их сравнительная характеристика. Методом компьютерного моделирования разработаны рецептуры вареных колбас, обогащенных кальцием.

Certainly chemical composition, radiological and toxicological unconcern of basic sources of calcium from the leaves of mussels, shells of rapana, shell of quail and chicken eggs, and comparing is conducted to other containing a calcium raw material. The developed compounding of the boiled sausages is enriched the method of computer design by a calcium.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Збереження і зміцнення здоров'я людей є найважливішим завданням будь-якої цивілізованої держави. Ще задовго до виникнення науки про харчування філософи, а пізніше і лікарі пов'язували раціон харчування зі здоров'ям людини. У даний час науково доведено, що здоров'я нації лише на 8...12% залежить від системи охорони здоров'я, тоді як соціально-економічні умови, включаючи раціони харчування, визначають стан здоров'я на 52...55%. Результати регулярних масових обстежень [2] фактичного харчування населення, свідчать про значні порушення раціону харчування, а саме надмірне споживання тваринних жирів призводить до збільшення кількості людей із надлишковою масою тіла, з різними формами ожиріння, нестача повноцінних білків, поліненасичених жирних кислот, дефіцит вітамінів (групи В, А і С) та мінеральних речовин (кальцію, заліза, магнію, йоду і селену).

Розбалансованості раціону сприяють одноманітна їжа із-за низької купівельної спроможності населення та низький рівень культури харчування – відсутність знань у більшій частини населення про користь окремих компонентів їжі та шкідливі звички, наприклад, надмірне споживання жирної їжі, копчених та рафінованих продуктів бідних на вітаміни та мінеральні речовини [1]. Тому постає питання розробки й освоєння нових інноваційних технологій у харчовій індустрії. Технічний прогрес у харчовій промисловості став можливий завдяки появі нових знань та нових технологічних можливостей, що сприяло розвитку науки про харчування з поступовим переходом від теорії раціонального харчування (1930 р.) до теорії збалансованого харчування (1964 р.), потім до теорії адекватного (1987 р.) та ідеального харчування (1991 р.), а далі до теорії функціонального і профілактичного або здорового, харчування (1998 р.). Широкого розвитку набуло виробництво профілактичних продуктів у більшості розвинених країн. Так, у США з 1996 р. почали збагачувати продукти

фолієвою кислотою. В Іспанії, Франції, Угорщині та інших європейських країнах створюються профілактичні харчові продукти на основі молока та чаю для зміцнення імунітету, з метою виведення з організму токсичних речовин і т.д.

Одним із пріоритетних напрямів концепції загальнодержавної програми «Здоров'я 2020: український вимір» (на період 2012-2020 рр.) в області здорового харчування України є ліквідація дефіциту харчових речовин, серед яких важливе місце належить мікронутрієнтам – вітамінам та мінеральним речовинам. Першочергового значення потребує проблема вирішення дефіциту кальцію як в продуктах харчування так і в організмі людини.

Фізіологами доведено, що однією з причин порушення метаболізму кальцію на фоні його дефіциту, є низький відсоток засвоєння цього макроелементу, оскільки кальцій належить до тих нутрієнтів, які організм не синтезує, а вміст його в природних харчових джерелах – обмежений. Засвоєння кальцію залежить і від його співвідношення з іншими нутрієнтами (фосфором, вітаміном Д, жирними кислотами тощо). Природно, у переважній більшості продуктів харчування тваринного походження міститься значна кількість сполук фосфору, які в декілька разів перевищують вміст кальцію. Надлишкове надходження фосфору призводить до збільшення його в плазмі крові при одночасному зменшенні кальцію. Наслідком цього є розвиток гіпокальцемії, яка стимулює секрецію паратиреоїдного гормону, що в свою чергу посилює резорбцію кісткової тканини [2; 4]. Кальцій кісток осідає в нирках, сухожиллях, серцевому м'язі та грудному відділі аорти, провокуючи розвиток артеріо- і нефрокальцинозу [3]. Якщо кількість фосфору перевищує більше ніж у 2 рази вміст кальцію, то в кістках утворюються нерозчинні солі, які вимиваючись кров'ю, руйнують цілісність кровоносних судин, а також тканин нирок. На засвоєність кальцію впливає і кількість білка в раціоні: у разі високобілкового раціону засвоюється близько 15% кальцію, а при низькобілковому – лише 5%.

Єдиним традиційно доступним людському організму джерелом кальцію є молоко та молочні продукти, причому ті, які мають невисоку кислотність. Проте їх споживання населенням України є незначним із-за різкого скорочення дійного поголів'я великої рогатої худоби.

Усе вище зазначене спонукає до пошуку додаткових альтернативних джерел кальцію і розробки технологій продуктів харчування з їх використанням. Особливої актуальності набуває дана проблема в м'ясопереробній галузі, адже м'ясопродукти – це важлива складова раціону харчування людини, джерело повноцінних білків,

мінеральних та біологічно активних речовин. За рахунок надмірного вмісту фосфору та незначної кількості кальцію в м'ясній сировині в готових виробках порушується кальцій-фосфорний баланс.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблемою збагачення м'ясопродуктів кальцієм займалися закордонні та вітчизняні вчені (М.Л. Файвишевський, О.І. Черевко, К.Е. Харбина, А.В. Устинова, М.П. Головка, Н.В. Кацерікова та Ю.С. Ліпатова та ін.), в якості альтернативних джерел кальцію пропонувались: м'ясо-кісткове борошно, солі альгінової кислоти, кістковий порошок та паста з кісток великої рогатої худоби, свиней і птиці, мінеральна добавка з пантів північного оленя, нут і насіння кунжиту під час виробництва варених ковбасних виробів, паштетів, напівфабрикатів.

Мета та завдання статті. У зв'язку з вищевикладеним метою нашої роботи було теоретичне обґрунтування та експериментальне доведення можливості використання в технології варених ковбас малодосліджених джерел кальцію з черепашок рапана, стулок мідій та шкаралупи перепелиних і курячих яєць.

Виклад основного матеріалу дослідження. На першому етапі досліджень визначили хімічний склад отриманих порошоків і провели порівняльну характеристику співвідношення Са:Р різних сировинних ресурсів.

Вміст кальцію в отриманих порошках визначили комплексонометричним методом із використанням метал-індикаторів (кальцеїн, флуорексон), фосфору гравіметричним методом із попереднім мокрим озоленням азотною кислотою за ДСТУ ISO 2294:2005. Результати досліджень наведено в таблиці 1.

Встановлено, що вміст Са в досліджуваних нами зразках у порівнянні з джерелами запропонованими попередниками найбільший і складає від 39% в стулках мідій та черепашках рапана до 37% в шкаралупі перепелиних яєць. У той час як в кістковій сировині вміст даного макроелемента коливається в межах 10...15%, в рослинній сировині нут 35,7 та кунжут 14,7%.

Вміст фосфору в дослідних зразках був незначний, від 0,36% в шкаралупі перепелиних яєць до 0,01% у стулках мідій та 0,02% у раковині рапана. Це свідчить про те, що внесення до продукту незначної кількості порошку дозволить збагатити його лише кальцієм, без зайвої кількості фосфору на який і так багата м'ясна сировина.

Останнім часом внаслідок глобального антропогенного забруднення навколишнього середовища основна маса радіонуклідів (до 94%) надходить із продуктами харчування, до 5% – з питною водою і лише 1% – аерогенним шляхом [5]. У працях

В.В. Поворознюка зазначено, що дефіцит кальцію в організмі людини призводить до накопичення стронція майже в 2 рази [2].

Таблиця 1 – Мінеральний склад кальцієвмісної сировини різних природних джерел

Показник, %	Черепашки рапани*	Стулки мідій*	Шкаралупа перепелиних яєць*	Яєчна шкаралупа*	Свинячі кістки	Курячі кістки	Яловичі кістки	Панти оленя	Нут	Кунжут
Масова частка вологи	2,3	2,8	2,4	1,4	33,52	38,27	45,5	7,9	1,1	9,0
Масова частка білка	-	-	6,0	4,8	20,41	22,30	12,2	42,1	-	19,4
Масова частка ліпідів	-	-	-	-	23,84	14,25	11,0	2,4	-	22,9
Масова частка золи	97,7	97,2	91,6	93,8	22,23	25,18	31,3	47,6	98,1	48,7
Вміст кальцію	38,6	39	37	35	12,62	13,85	15,0	9,82	35,7	14,7
Вміст фосфору	0,02	0,01	0,36	0,12	7,49	7,15	4,0	17,7	0,04	7,2
Співвідношення Са: Р	1930:1	3900:1	100:1	300:1	1,8:1	2:1	3,9:1	0,6:1	892:1	2:1

Примітка*Власні дослідження.

Тому на другому етапі досліджень нами було визначено вміст радіонуклідів та важких металів у кальцієвмісній сировині. Радіологічну безпечність досліджували на спектрометрі енергій бета-випромінювання СЕБ – 01-150. Результати наведені в таблиці 2.

З таблиці видно, що вміст радіонуклідів у мінеральних добавках із кальцієм не перевищував допустимих рівнів встановлених нормативною документацією («Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді : ГН 6.6.1.1-130-2006»).

**Таблиця 2 – Вміст радіонуклідів у мінеральних добавках
із кальцієвмісної сировини**

Радіо-нуклід	Норма Бк/кг	Шкара- лупа курячих яєць	Шкаралупа перепелиних яєць	Норма Бк/кг	Черепашка рапани	Стулки мідій
Цезій-137	100	-	-	35	7	2
Стронцій-90	400	8	3	150	24	11

Вміст важких металів визначали методом атомно-абсорбційного аналізу на основі явища поглинання світла вільними атомами хімічних елементів, за допомогою спектрофотометра С-115.М1. Результати досліджень наведено в таблиці 3.

Таблиця 3 – Вміст важких металів у мінеральних добавках

Важкий метал	Максимально допустимий вміст СанПіН, мг/кг	Шкара- лупа курячих яєць	Шкаралупа перепелиних яєць	Черепашка рапани	Стулки мідій
Свинець	0,5	0,0026	0,002	0,0094	0,0097
Кадмій	0,05	не вияв.	не вияв.	не вияв.	не вияв.
Миш'як	0,1	не вияв.	не вияв.	0,0002	не вияв.
Ртуть	0,03	0,00014	0,00012	0,00028	0,0004
Мідь	5,0	4,69	3,21	1,13	1,21
Цинк	70,0	5,53	6,2	13,7	6,54

Як видно з таблиці 3, вміст важких металів у досліджуваній сировині не перевищує допустимих меж згідно з СанПіН 2.3.2.1078-01 «Гігієнічні вимоги безпечності і харчової цінності харчових продуктів».

На третьому етапі досліджень методом комп'ютерного моделювання було розроблено рецептури варених ковбас в які було включено в різних співвідношеннях свинину напівжирну, м'ясо куряче, молоко, моркву свіжу, мінеральні добавки із шкаралупи перепелиних та курячих яєць, ступок мідій та раковин рапана в кількості 1...2%, воду, сіль кухонну та суміші спецій, з розрахунку, що 100 грамів готового продукту забезпечить 20...40% добової потреби кальцію дорослої людини.

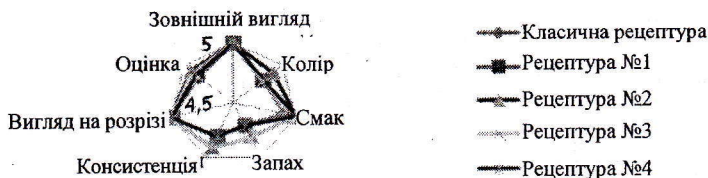


Рисунок – Органолептична оцінка варених ковбас

Аналіз органолептичних показників розроблених ковбасних виробів (рисунок) показав, що всі зразки розроблених рецептур варених ковбас мали досить високі показники в порівнянні з класичною рецептурою вареної ковбаси першого сорту – «Столової» згідно з ДСТУ 4436:2005. Але найкращим виявився зразок № 2, що містив у своєму складі добавку із ступок мідій.

У подальших дослідженнях передбачається проведення комплексного визначення засвоюваності живим організмом білку [in vitro] та кальцію [in vivo] розроблених ковбас, а також вміст кісткового залишку в них.

Висновки. 1. Аналіз кальцієвмісної сировини дав можливість виявити, що порошки з черепашок рапана, ступок мідій та шкаралупи перепелиних і курячих яєць за вмістом кальцію в порівнянні з запропонованими попередниками джерелами кальцію найбільший і складає від 39% в стулках мідій та черепашках рапана до 37% в шкаралупі перепелиних яєць.

2. Вміст фосфору в дослідних зразках незначний, від 0,36% в шкаралупі перепелиних яєць до 0,01% у стулках мідій, що дасть можливість збагатити продукт лише кальцієм.

3. Вміст важких металів та радіонуклідів у мінеральних добавках із черепашок рапана, ступок мідій та шкаралупи перепелиних і курячих яєць відповідають вимогам безпечності регламентованим нормативною документацією.

4. Розроблено 4 рецептури варених ковбас, в яких методом комп'ютерного моделювання встановлено оптимальний вміст добавок у кількості 1...2%. За органолептичною оцінкою встановлено, що варені ковбаси мають високі показники сенсорної оцінки.

Список літератури

1. Касьянов Г. И. Реализация принципов пищевой комбинаторики и обоснование новых биотехнологических решений в технологии продуктов геродиетического назначения / Г. И. Касьянов, А. А. Запорожский, Т. В. Кавун // Проблемы старения и долголетия. – 2010. – № 1. – С. 99–111.
2. Поворознюк В. В. Сучасні принципи діагностики, профілактики та лікування захворювань кістково-м'язової системи в людей різного віку / В. В. Поворознюк // зб. наук. праць. – К. : Експрес, 2008. Вип. 1. – 276 с.
3. Ребров В. Г. Витамины, макро- и микроэлементы / В. Г. Ребров, О. А. Громова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 960 с.
4. Тырсин Ю. А. Микро- и макроэлементы в питании / Ю. А. Тырсин, А. А. Кролевец, А. С. Чижик. – М. : Дели плюс, 2012 – 224 с.
5. Peshuk L. V. Meat Products Technology Enriched with Calcium and Phosphorus / L. V. Peshuk, N. V. Budnik, O. O. Galenko // Gerodietic Food and Environment Safety. Suceava. – 2011. Vol. X, Issue 4, 15 December. – P. 18–23.

Отримано 30.10.2012. ХДУХТ, Харків.

© Л.В. Пешук, О.О. Галенко, Н.В. Будник, 2012.

УДК 635.82-021.4

В.В. Дятлов, д-р техн. наук (ДонНУЕТ, Донецьк)
Н.О. Аксьонова, асп. (ДонНУЕТ, Донецьк)