

2. Бандура В. М. Обробка експериментальних даних процесу екстрагування рослинних олій мікрохвильовим полем / В. М. Бандура, Л. М. Коляновська // Збірник наукових праць Одеської національної академії харчових технологій. – Одеса: ОНАХТ, 2013. – Вип. 43. – Том 2. – С. 66–69.

3. Бандура В. М. Розробка алгоритму розрахунку екстрактора з електромагнітним інтенсифікатором / В. М. Бандура, Л. М. Коляновська // Наукові праці Національного університету харчових технологій – К.: НУХТ, 2013. – № 52. – С. 62–68.

#### References

Kolianovska, L. M., Bandura, V. M. (2012). Kinytyka ekstrahuvannia olii iz soi ta ripaku / Zbirnik naukovykh prats Odeskoi natsionalnoi akademii kharchovuykh tekhnolohii. – Odessa: ONAKHT. – Vyp. 41. – Tom 2. – S. 101–106. (in Ukrainian).

Bandura, V. M., Kolianovska, L. M. (2013). Obrobka eksperymentalnykh danykh protsu ekstrahuvannia roslynnykh oliimikrokhvulovum polem / Zbirnik naukovykh prats Odeskoi natsionalnoi akademii kharchovuykh tekhnolohii. – Odessa: ONAKHT. – Vyp. 43. – Tom 2. – С. 66–69. (in Ukrainian).

Bandura, V. M., Kolianovska, L. M. (2013). Rozrobka alhorytmu rozrakhunku ekstraktora z elektromahnitnym intensyfikatorom / Naukovi pratsi Natsionalnoho universytetu kharchovuykh tekhnolohii – K.: NUKHT, 2013. – № 52. – S. 62–68. (in Ukrainian).

*Стаття надійшла до редакції 30.04.2016*

УДК 637.518

**Ланиця І. Ф.**, асистент<sup>©</sup>

*Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів, Україна*

#### КОМПЛЕКСНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛЬНИХ ФАРШІВ З БОРОШНОМ АМАРАНТУ

*Використано борошно амаранту білонасінного сорту «К-125» як замітник м'яса при виробництві комбінованих посічених напівфабрикатів. В фарши комбінованих м'ясних виробів борошно амаранту вводили у негідратованому і гідратованому стані. Досліджено вплив концентрації борошна амаранту на фізико-хімічні і органолептичні показники фаршу. Встановлено, що збільшення вмісту борошна амаранту приводить до покращення фізико-хімічних показників фаршу. Визначено допустимі норми заміщення м'ясної сировини борошном амаранту (10 %). Проаналізовано різні ступені гідратації борошна амаранту і їх вплив на фізико-хімічні властивості фаршів. Досліджено вміст вологи, пластичність, втрати маси при тепловій обробці і вихід готового виробу. Встановлено оптимальне оптимальний ступінь гідратації – співвідношення вода:борошно як 1:1. Використання борошна амаранту при виробництві комбінованих м'ясних виробів дає можливість виготовляти продукти харчування високої якості*

**Ключові слова:** комбіновані м'ясні вироби, борошно амаранту, модельні фаршеві системи, фізико-хімічні показники.

УДК 637.518

**Ланиця І. Ф.**, асистент

*Львовский торговельно-економический университет, Львов, Украина*

#### КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛЬНОГО ФАРША С МУКОЙ АМАРАНТУ

*Использована мука амаранту белосеменного сорта «К-125» как заменитель мяса при производстве комбинированных полуфабрикатов. В фарши комбинированных мясных изделий муку амаранту вводили в негидратированном и гидратированном состоянии. Исследовано влияние концентрации муки амаранту на физико-химические и органолептические показатели фарша. Установлено, что увеличение содержания*

муки амаранту приводить к удешевлению физико-химических показателей фарша. Определены допустимые нормы замещения мясного сырья мукой амаранту (10 %). Проанализированы разные степени гидратации муки амаранту и их влияние на физико-химические свойства фарша. Исследовано содержание влаги, пластичность, потери массы при тепловой обработке и выход готового изделия. Установлено оптимальное соотношение степени гидратации – соотношение вода:мука как 1:1. Использование муки амаранту при производстве комбинированных мясных изделий дает возможность изготавливать продукты питания высокого качества.

**Ключевые слова:** комбинированные мясные изделия, мука амаранту, модельные фарши, физико-химические показатели.

УДК 637.518

**Lanytsya J.**, Assistant  
Lviv Trade and Economic University, Lviv, Ukraine

#### COMPREHENSIVE STUDY OF MODEL MINCES WITH AMARANTH FLOUR

*Amaranth flour (grade K-125) has been used as a meat substitute for manufacture of combined semi-prepared foods. Non-hydrated and hydrated amaranth flour was added to the mince for combined meat products. The effect of amaranth flour concentration on physical, chemical and organoleptic properties of the mince was studied. It was found that increase in content of amaranth flour results in improved physical and chemical indicators of the mince. The allowable limit of meat substitution with amaranth flour was determined at 10 %. The correlation between the degree of amaranth flour hydration and physical and chemical properties of the mince was analysed. Moisture content, plasticity, heating weight loss and yield were studied. The water/flour ratio 1:1 was found to be the optimal hydration degree. Use of amaranth flour in manufacture of combined meat products allows obtaining high quality foods.*

**Key words:** combined meat products, amaranth flour, model mince system, physical and chemical indicators, stuffing (content of moisture, plasticity, losses of mass at thermal treatment and exit of finish) product. The optimal is set an optimal degree of hydration is correlation of water : flour as 1:1.

**Вступ.** Використання нетрадиційної рослинної сировини при виробництві комбінованих м'ясних виробів є одним із шляхів розв'язання проблеми повноцінного харчування населення України. За даними науковців близько 70 % населення землі через півстоліття будуть відчувати нестачу продуктів харчування. І тому пошук та використання нових джерел поживних речовин є одним із головних завдань, що стоять перед науковцями і виробниками харчових продуктів. Причому нетрадиційна сировина рослинного походження, яка використовується при виробництві комбінованих м'ясних виробів, не має впливати на споживчі властивості та товарний вигляд продуктів, зменшувати тривалість технологічного процесу, оптимізувати витрати на виробництво.

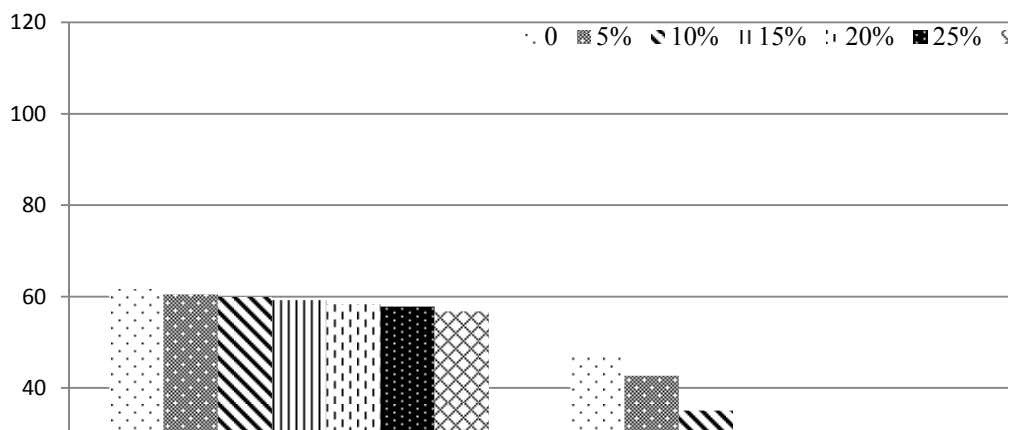
**Метою нашої роботи** є дослідження борошна амаранту як замітника м'ясної сировини при виробництві посічених напівфабрикатів, його вплив на фізико-хімічні та технологічні показники готових виробів.

**Матеріали і методи.** Об'єктом досліджень були комбіновані м'ясні напівфабрикати, в яких частина м'ясної сировини замінена рослинною – борошном амаранту. До складу дослідних партій фаршу входило 5 %, 10 %, 15 %, 20 %, 25 % і 30 % негідратованого борошна амаранту замість яловичого котлетного м'яса. Фарш, в рецептуру якого входило 80 % яловичого котлетного м'яса, 12 % шпиків несоленого свинячого і 8 % води, використано як контроль. В контрольних і дослідних зразках модельних фаршевих систем визначали вміст вологи [1, 2], вологоутримуючу здатність, пластичність, вихід напівфабрикату і готового виробу, а також втрати маси при тепловій кулінарній обробці.

Для встановлення залежності фізико-хімічних показників фаршів від коефіцієнта гідратації борошна амаранту було використано метод однофакторного регресійного аналізу. Перевірку значущості та адекватності регресійної моделі проводили на основі статистик, що підпорядковуються розподілу Фішера-Снедекора

**Результати дослідження.** На першому етапі досліджень встановлено вплив концентрації борошна амаранту на фізико-хімічні і органолептичні показники модельних фаршів.

Досліджено і проаналізовано вміст вологи, втрати при тепловій обробці, пластичність модельних фаршевих систем і вихід готових виробів та органолептичні показники. Результати дослідження показані на рисунках 1 і 2.



**Рис. 1. Фізико-хімічні показники модельних фаршевих систем [за результатами власних досліджень]**

Як видно з рисунку 1, при збільшенні внесення в рецептуру модельних фаршевих систем негідратованого борошна амаранту від 5 % до 30 % вміст вологи відповідно зменшується на 1,16 і 4,86 процентних пункти порівняно з контролем. Ці зміни є закономірними, оскільки ми вносили борошно сухому, негідратованому вигляді і відповідно збільшувався вміст сухих речовин.

Щодо втрат маси при тепловій обробці, то при збільшенні концентрації борошна амаранту вони знижуються досить суттєво. Так, якщо при вмісті борошна 5 % втрати знизилися лише на 4,67 процентних пункти порівняно з контролем, то вже при 20 % втрати були майже вдвічі меншими (на 23,41 процентних пункти), а при 30 % – заміни м'ясної сировини амарантом вони зменшилися аж на 29,56 процентних пункти. І відповідно до того збільшується вихід готових виробів: якщо у м'ясних напівфабрикатах він становив 55,71 %, то в комбінованих виробих із вмістом борошна амаранту 30 % збільшився майже вдвічі.

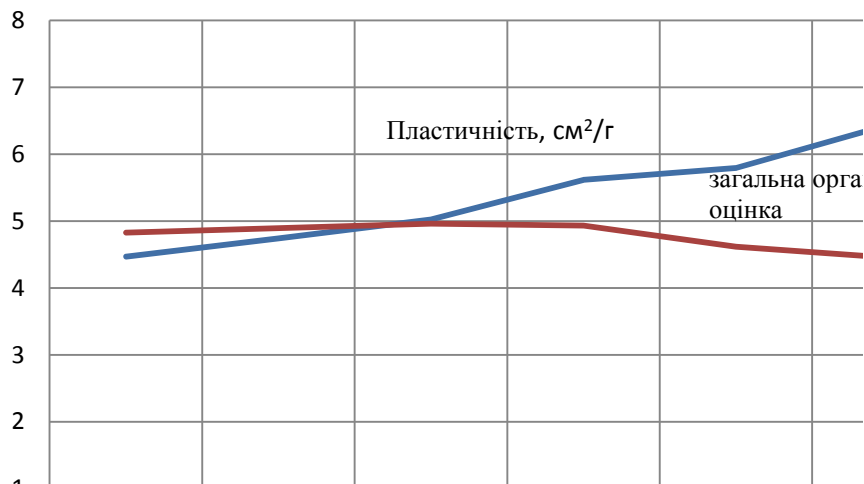
Пластичність досліджуваних модельних фаршевих систем змінювалася наступним чином: відмічалось підвищення пластичності фаршу із збільшенням вмісту рослинної сировини. Так при заміні 5 % м'яса пластичність виросла на 0,72 одиниці, а при 30 % – аж на 2,53 одиниці

Отже, проведені дослідження показали, що заміна м'ясної сировини негідратованим борошном амаранту приводить до покращення фізико-хімічних показників модельних фаршевих систем.

Разом з тим було досліджено органолептичні показники фаршевих систем і вплив на них рослинної сировини.

Зміна органолептичних показників готових виробів від кількості борошна амаранту відбулася наступним чином: заміна м'ясної сировини в кількості 5 і 10 % позитивно впливала на органолептичні показники напівфабрикатів і готових виробів, тоді як при додаванні борошна в кількості 15 % і більше поступово знижувалася їх загальна органолептична оцінка. Зокрема погіршувалися консистенція, смак і

зовнішній вигляд виробів. Найкращими органолептичними показниками володіли вироби, в яких 10 % яловичого м'яса було замінено борошном амаранту. Вони відзначалися доброю консистенцією, ніжністю, соковитістю і приємним смаком та ароматом.



**Рис. 2. Пластичність і загальна органолептична оцінка модельних фаршевих систем** [за результатами власних досліджень]

Наступним етапом було дослідження гідратації борошна амаранту і визначення показників модельних фаршевих систем при різних ступенях його гідратації. Гідратацію проводили проточною водопровідною водою при співвідношення борошно:вода як 1:0,5; 1:1; 1:1,5; 1:2; 1:2,5 і 1:3. За контроль брали фарш, до складу якого входило 10 % борошна амаранту в не гідратованому стані (співвідношення борошно:вода як 1:0).

Вплив ступеня гідратації борошна амаранту на фізико-хімічні показники модельних фаршевих систем показано в таблиці 1.

Таблиця 1

**Зміна фізико-хімічних показників модельних фаршів з борошном амаранту різного ступеня гідратації\***

Показник	Контроль (1:0)	Ступінь гідратації борошна амаранту					
		1:0,5	1:1	1:1,5	1:2	1:2,5	1:3
Вміст вологи, %	59,1895 ±0,6349	60,9258 ±0,2839	62,3668 ±0,4207	63,7224 ±0,6016	64,6377 ±0,3367	66,0892 ±0,1753	68,4828 ±0,2327
Вихід напівфабрикату, %	101,4130 ±0,1660	102,7916 ±0,1904	104,7093 ±0,1365	108,2651 ±0,1514	113,7366 ±0,4013	119,2540 ±0,6482	122,5387 ±0,1923
Втрати маси при тепловій обробці, %	28,9611 ±0,9389	27,4986 ±0,2460	26,0181 ±0,2644	36,1699 ±0,1292	39,9167 ±0,4101	43,7070 ±0,0962	45,2833 ±0,1910
Вихід готового продукту, % до маси сировини	72,0435 ±0,9901	74,5507 ±0,3191	77,4638 ±0,2613	69,0833 ±0,2198	67,6087 ±0,1660	67,0289 ±0,4083	67,1377 ±0,2017
Пластичність, см/г	6,6680 ±0,1288	5,8763 ±0,0783	6,6804 ±0,4990	6,7874 ±0,3149	6,3177 ±0,4773	6,2795 ±0,1662	6,5069 ±0,4274

\*за результатами власних досліджень]

З таблиці 1 видно, що при збільшенні ступеня гідратації борошна амаранту зростає вміст вологи і вихід напівфабрикатів. Якщо вміст вологи в напівфабрикатах з негідратованим борошном амаранту становить 59,19 %, то при гідратації борошна амаранту (1:1), її вміст збільшується на 3,17 процентних пункти. А при збільшенні ступеня гідратації до двох і трьох одиниць води, вміст вологи відповідно збільшується відповідно на 5,45 і на 9,29 процентних пункти порівняно з контролем. Ці зміни цілком закономірні, оскільки в фарш вносилося більша кількість води. Однак, при співвідношенні борошно:вода як 1:2,5 і 1:3 вміст вологи в напівфабрикатах був вищим за допустимі норми ( $\geq 66\%$ ).

Рівняння лінійної регресії залежності між коефіцієнтом гідратації та вмістом вологи має вигляд:

$$\hat{y} = 59,2075 + 2,095 \cdot x \quad (1)$$

Залежність між коефіцієнтом гідратації борошна та вологоутримуючою здатністю фаршу описується рівнянням квадратичної регресії:

$$\hat{y} = 57,74 - 3,02 \cdot x + 0,0967 \cdot x^2 \quad (2)$$

Рівень значущості  $\alpha = 0,025$ . Значущість моделей показує, що вибрана модель добре описує залежність між ознаками.

Аналогічна до вмісту вологи картина спостерігалася і при дослідженні виходу напівфабрикатів з борошном амаранту різного ступеня гідратації. Так при збільшенні ступеня гідратації борошна до 1,2 і 3 частин води, вихід напівфабрикату збільшується порівняно з контролем на 3,29 %, 12,32 % і 21,13 % відповідно.

При дослідженні втрат при кулінарній тепловій обробці модельних фаршів з борошном амаранту різного ступеня гідратації було встановлено, що при ступенях гідратації 1:0,5 і 1:1, втрати маси знижуються відповідно на 1,46 і 2,94 процентних пункти порівняно з контролем. Однак, при подальшому збільшенні кількості води відмічається різке збільшення втрат маси при тепловій обробці: при ступені гідратації 1:1,5 – на 7,21; 1:2 – на 10,96; 1:2,5 – на 14,75 процентних пункти відповідно.

Така ж динаміка прослідковується в дослідженні виходу готового продукту. До співвідношення борошно:вода як 1:1 вихід готового продукту збільшується (на 5,42 процентних пункти), а при збільшенні кількості води відбувається зниження виходу готового продукту (при співвідношенні 1:3 він знижується на 4,91 процентних пункти).

Лінія регресії залежності між втратами маси при тепловій обробці і виходом готового виробу має вигляд:

$$\hat{y} = 53,03 + \frac{587,6}{x} \quad (3)$$

Рівень значущості  $\alpha = 0,025$ .

Щодо пластичності фаршів, то проведені дослідження показали що зміна ступеня гідратації борошна амаранту не має значного впливу на дану реологічну властивість.

**Висновки.** Оптимальною кількістю борошна амаранту, що заміняє м'ясну сировину при виробництві комбінованих посічених напівфабрикатів можна вважати 10 %. Причому краще використовувати борошно в гідратованому стані при співвідношенні вода:борошно як 1:1. Така кількість і ступінь гідратації приводить до покращення фізик-хімічних показників модельних фаршевих систем і органолептичних показників готових виробів.

**Перспективи подальших досліджень.** Враховуючи проведені дослідження стає можливим розробки рецептури і технології виробництва комбінованих м'ясних посічених напівфабрикатів з заміною частини м'ясної сировини борошном амаранту.

#### Література

1. Физико-химический и бактериологический контроль в мясной промышленности / М. Б. Коган, Л. С., Пожарская, В. П. Рындина, Е. М. Фрейдлин / Справочное руководство, 2-е изд. – М.: Пищевая промышленность, 1971.– 462 с.
2. Структурно-механические характеристики пищевых продуктов / Горбатов А. В., Маслов А. М., Мачихин Ю. А. и др.– М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1982.– 296 с.

**References**

- Kogan, M. B., Pozharskaya, L. S., Ryindina, V. P., Freydlin, E. M. (1971). Fiziko–himicheskiy i bakteriologicheskiy kontrol v myasnoy promyishlennosti / Spravochnoe rukovodstvo, 2–e izd. – M.: Pischevaya promyishlennost, 462. (in Russian).
- Gorbatov, A. V., Maslov, A. M., Machihin, Yu. A. (1982). Strukturno–mechanicheskie karakteristiki pischevyih produktov. M.: LYogkaya i pischevaya promyishlennost, 296. (in Russian).

Стаття надійшла до редакції 16.03.2016

УДК [664.34:612.392.5–022.45]:664–023.871

**Маковська Т. В.**, аспірант (tanyamak2014@gmail.com) ©

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса, Україна

**ХАРЧОВА І БІОЛОГІЧНА ЦІННІСТЬ НИЗЬКОКАЛОРИЙНИХ МАЙОНЕЗІВ,  
ЗБАГАЧЕНИХ КОМПЛЕКСОМ СИНБІОТИКІВ**

*У статті розглянуто проблеми харчування різних груп населення. На основі аналізу ринку емульсійних продуктів показано необхідність розробки нових видів продуктів, а саме низькокалорійних майонезів, збагачених синбіотичним комплексом з високою харчовою та біологічною цінністю. Представлено жирнокислотний склад рослинних олій та обґрунтовано доцільність використання купажу при розробці нових видів низькокалорійних майонезів.*

*Обґрунтовано заміну сухого знежиреного молока, яке широко використовується у традиційній рецептурі низькокалорійних майонезів концентратом сироваткових білків, отриманих ультрафільтрацією.*

*Представлено амінокислотний склад та біологічну цінність сухого знежиреного молока, концентрату сироваткових білків, отриманих ультрафільтрацією, яєчного порошку та концентрату топінамбура «Нотео». Наведено порівняння біологічної цінності та органолептичних показників експериментальних зразків, виготовлених з використанням сухого знежиреного молока або концентрату сироваткових білків, отриманих ультрафільтрацією.*

**Ключові слова:** збалансоване харчування, низькокалорійний майонез, рослинні олії, поліненасичені жирні кислоти, емульсійний жировий продукт, харчова цінність, біологічна цінність, купаж, незамінні амінокислоти, синбіотичний комплекс.

УДК [664.34:612.392.5–022.45]:664–023.871

**Маковская Т. В.**, аспирант

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса, Украина

**ПИЩЕВАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ НИЗКОКАЛОРИЙНЫХ  
МАЙОНЕЗОВ, ОБОГАЩЕННЫХ КОМПЛЕКСОМ СИНБИОТИКОВ**

*В статье рассмотрены проблемы питания разных групп населения. На основе анализа рынка эмульсионных продуктов показана необходимость разработки новых видов продуктов, а именно низкокалорийных майонезов, обогащенных синбиотичным комплексом с высокой пищевой и биологической ценностью. Представлены жирнокислотный состав растительных масел и обоснована целесообразность использования купажа при разработке новых видов низкокалорийных майонезов.*

*Обоснованно замену сухого обезжиренного молока, которое широко используется в традиционной рецептуре низкокалорийных майонезов концентратом сывороточных белков, полученных ультрафильтрацией.*

*Представлены аминокислотный состав и биологическая ценность сухого обезжиренного молока, концентрата сывороточных белков, полученных ультрафильтрации, яичного порошка и концентрата топинамбура «Нотео».*