

**Олена РАКША-СЛЮСАРЕВА,
Вікторія КРУЛЬ,
Наталія ПОПОВА**

ХАРЧОВА ЦІННІСТЬ М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ДІЄТИЧНОЇ ДОБАВКИ З РІПАКА

Наведено результати дослідження харчової цінності м'ясних посічених напівфабрикатів – котлет "Рапсодія", збагачених "Харчовим продуктом для спеціального дієтичного харчування "Ріпаковий". Визначено вміст білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин і жирних кислот, амінокислотний склад і його збалансованість.

Ключові слова: харчова добавка "Ріпак", "Харчовий продукт для спеціального дієтичного споживання "Ріпаковий", котлети "Рапсодія", м'ясні посічені напівфабрикати, мікроелементи, макроелементи, мононенасичені жирні кислоти, поліненасичені жирні кислоти, незамінні амінокислоти

Ракша-Слюсарєва Е., Круль В., Попова Н. Пищевая ценность мясных полуфабрикатов с использованием диетической добавки из рапса. Приведены результаты исследования пищевой ценности мясных рубленых полуфабрикатов – котлет "Рапсодия", обогащенных "Пищевым продуктом для специального диетического питания "Ріпаковий". Определено содержание белков, жиров, углеводов, минеральных веществ и жирных кислот, аминокислотный состав и его сбалансированность.

Ключевые слова: пищевая добавка "Ріпак", "Пищевой продукт для специального диетического потребления "Ріпаковий", котлеты "Рапсодия", мясные рубленые полуфабрикаты, микроэлементы, макроэлементы, мононенасыщенные жирные кислоты, полиненасыщенные жирные кислоты, незаменимые аминокислоты.

Постановка проблеми. Порухення необхідного балансу білків і вуглеводів, низький вміст вітамінів, мінеральних речовин і харчових

© Олена Ракша-Слюсарєва, Вікторія Круль, Наталія Попова, 2013

волокон [1–2] у раціоні харчування українців, постійне погіршення стану навколишнього середовища – все це призводить до підвищення рівня захворювань і зниження здатності організму людини протистояти несприятливим діям довкілля.

Саме тому актуальною на сьогодні є проблема створення харчових продуктів функціонального призначення, які б уможливили покращання раціону й певним чином зменшили негативні впливи на організм людини. Наприклад, розробка комбінованих харчових продуктів із використанням різноманітних рослинних компонентів, які є джерелом біологічно активних речовин [3, с. 26–29]. Потенціальною сировиною для створення таких функціональних продуктів є вторинні продукти переробки насіння ріпаку, а саме макуха. Використання останньої одночасно дає можливість вирішувати проблему комплексно – одночасної утилізації вторинних продуктів, які утворюються при переробці насіння ріпаку на олію та біодизельне пальне.

Використання в харчовій промисловості вторинних продуктів переробки ріпаку, зокрема макухи у цілісному складі й без виділення з неї поживних речовин, до останнього часу не практикувалося. Цьому заважали її незадовільні органолептичні властивості, перш за все гіркота, яка характерна для ріпака.

У 2007 р. авторами розроблено дієтичну добавку "Ріпак", отриману з ріпакової макухи й оброблену запатентованим методом [4]. Дослідженнями встановлено біологічну активність цієї добавки, яка стимулює нейроімунну систему та має радіопротекторну дію [5]. На основі дієтичної добавки "Ріпак" розроблено "Харчовий продукт для спеціального дієтичного споживання "Ріпаковий" (ХПР).

Мета дослідження – визначення харчової цінності м'ясних посічених напівфабрикатів – котлет "Рапсодія", збагачених "Харчовим продуктом для спеціального дієтичного харчування "Ріпаковий".

Матеріали та методи. Проведено порівняльні дослідження харчової цінності котлет "Московських", виготовлених за класичною рецептурою (контрольний зразок) [6, с. 760–761] і "Рапсодія" – функціонального призначення (дослідний зразок) [7], збагачених ХПР.

Вміст білка визначено методом К'ельдаля [8], жиру – за Соклетом [9], вуглеводів – методом фотометрії на фотоелектроколориметрі з додаванням антронового реактиву [10]. Мінеральний склад напівфабрикатів визначено методом атомно-абсорбційної спектроскопії на спектрофотометрі С-115.ПК [11]. Жирнокислотний склад ліпідів досліджено газово-рідинною хроматографією метилових ефірів жирних кислот, екстрагованих за модифікованим методом Фольча [12]. Амінокислотний склад – методом йонообмінної рідинно-колонної хроматографії [13].

Для оцінки якості білків розраховано амінокислотний скор, коефіцієнт відмінності амінокислотного скору, біологічну цінність білка, коефіцієнт утилітарності, показник надмірності амінокислотного скору, коефіцієнт зіставної надмірності [14, с. 61–67]. Для розрахунку

амінокислотного скору визначено ступінь дефіциту амінокислот за шкалою Комітету ФАО/ВОЗ у дослідному білку порівняно з еталонним білком.

Результати дослідження. Вміст білка, жиру та вуглеводів у м'ясних посічених напівфабрикатах надано в *табл. 1*.

Таблиця 1

Хімічний склад котлет "Московських" і "Рапсодія", %

Макронутрієнти	Котлети	
	"Московські"	"Рапсодія"
Білок	15.1 ± 0.8	16.2 ± 0.7
Жири	12.7 ± 0.6	13.1 ± 0.5
Вуглеводи	11.8 ± 0.4	11.6 ± 0.5

Згідно з отриманими даними, котлети "Рапсодія" містять дещо більше білка й жиру, відповідно на 1.1 і 0.4 % та на 0.2 % менше вуглеводів.

У *табл. 2* відображено результати визначення мінерального складу котлет "Московських" і "Рапсодія".

Таблиця 2

Мінеральний склад котлет "Московських" і "Рапсодія", мг/100 г

Мінеральний елемент	Котлети	
	"Московські"	"Рапсодія"
Калій	400.93 ± 18.22	465.10 ± 21.20
Кальцій	2.44 ± 0.10	2.98 ± 0.13
Магній	26.45 ± 1.05	33.81 ± 1.52
Натрій	2170.53 ± 97.62	2178.74 ± 98.85
Ферум	2.64 ± 0.09	2.71 ± 0.11
Манган	0.06 ± 0.00	0.13 ± 0.01
Купрум	0.08 ± 0.00	0.09 ± 0.00
Нікол	0.08 ± 0.00	0.08 ± 0.00
Цинк	0.74 ± 0.36	0.78 ± 0.33

Отже, у розроблених авторами котлетах "Рапсодія" міститься більше кальцію, калію, магнію і натрію, ніж у контрольному зразку відповідно на 22.6; 16.0; 27.8 і 0.4 %. Вміст таких мікроелементів, як ферум, купрум, манган, нікол і цинк в них вище на 3.0; 13.7; 132.1; 9.3 і 4.0 % відповідно.

Результати дослідження жирнокислотного складу зразків наведено в *табл. 3*.

У котлетах "Рапсодія" зросла кількість мононенасичених і поліненасичених жирних кислот відповідно на 7.5 і 6.7 %. При цьому вміст олеїнової кислоти вищий на 6.5, лінолевої кислоти – на 4.3, а лінолевої – на 111.1 %.

Результати дослідження амінокислотного складу м'ясних посічених напівфабрикатів і їх порівняння з вимогами ФАО/ВОЗ [14] наведено у *табл. 4*.

Таблиця 3

Жирнокислотний склад котлет "Московських" і "Рапсодія"

Показник	Котлети	
	"Московські"	"Рапсодія"
Жир, г/100 г продукту	12.75 ± 0.63	13.16 ± 0.64
Насичених жирних кислот (НЖК), г/100 г продукту, в т. ч.:	5.78 ± 0.26	5.68 ± 0.26
- пальмітинова С16:0	2.38 ± 0.11	2.51 ± 0.10
- стеаринова С18:0	2.13 ± 0.11	1.98 ± 0.09
Мононенасичених жирних кислот (МНЖК), г/100 г продукту, в т. ч.:	4.03 ± 0.20	4.33 ± 0.21
- олеїнова С18:1	3.53 ± 0.16	3.76 ± 0.17
Поліненасичених жирних кислот (ПНЖК), г/100 г продукту, в т. ч.:	2.95 ± 0.14	3.15 ± 0.15
- лінолева С18:2	2.87 ± 0.14	2.99 ± 0.13
- ліноленова С18:3	0.07 ± 0.00	0.15 ± 0.01

Таблиця 4

Амінокислотний склад котлет "Московських" і "Рапсодія"

Показник	Еталон ФАО/ВООЗ, г/100г продукту	Котлети "Московські"		Котлети "Рапсодія"	
		вміст, г/100 г білка	аміно- кислотний скор, %	вміст, г/100 г білка	аміно- кислотний скор, %
Загальна кількість амінокислот	–	92.8 ± 4.0	–	96.0 ± 4.1	–
Сума незамінних амінокислот	–	33.2 ± 1.2	–	33.7 ± 1.3	–
- валін	5.0	3.1 ± 0.1	62.6	3.6 ± 0.1	73.0
- ізолейцин	4.0	2.7 ± 0.1	68.5	2.8 ± 0.1	72.1
- лейцин	7.0	6.8 ± 0.2	98.4	7.5 ± 0.3	107.3
- лізин	5.5	6.7 ± 0.3	123.4	7.6 ± 0.3	139.4
- треонін	4.0	3.8 ± 0.1	95.2	4.1 ± 0.2	104.3
- метіонін + цистин	3.5	3.3 ± 0.1	95.4	3.9 ± 0.1	113.4
- фенілаланін + тирозин	6.0	6.4 ± 0.2	108.5	7.3 ± 0.2	123.5
Сума замінних амінокислот	–	59.6 ± 2.6	–	62.3 ± 2.8	–

Нові котлети функціонального призначення містять більше замінних і незамінних амінокислот, а кількість лімітуючих менша: мінімальний скор мають дві амінокислоти – валін та ізолейцин, а в контрольному зразку – 5 (валін, ізолейцин, лейцин, метіонін+цистин, треонін). Максимальний скор у котлетах "Рапсодія" має лізин.

У табл. 5 наведено результати розрахунку показників біологічної цінності білків дослідних зразків м'ясних посічених напівфабрикатів у порівнянні з регламентованими значеннями [15].

**Порівняльна характеристика показників біологічної цінності білків
дослідних зразків м'ясних посічених напівфабрикатів**

Показник	Регламентовані значення	Котлети	
		"Московські"	"Рапсодія"
Коефіцієнт різниці амінокислотного складу (КРАС), %	–	27.1	25.8
Біологічна цінність білка (БЦ), %	→100	72.9	74.2
Коефіцієнт утилітарності (U), од.	→1	0.66	0.73
Показник надмірності амінокислотного скору (σ_n), г/100 г білка	–	10.1	11.6
Коефіцієнт зіставної надмірності (σ_3), г/100 г білка	→0	0.16	0.16

Нижче значення коефіцієнта різниці амінокислотного складу, що характеризує надлишковий вміст амінокислот, який використовується організмом на енергетичні потреби, мають котлети "Рапсодія". Біологічна цінність білків котлет "Рапсодія" вища, ніж у котлет "Московських". Коефіцієнт утилітарності амінокислотного складу розроблених котлет також вищий, ніж у контрольному зразку на 0.7 од., тобто котлети "Рапсодія" мають кращу збалансованість незамінних амінокислот порівняно з "Московськими". Показник надмірності амінокислотного скору котлет "Рапсодія" незначно вищий, ніж у котлет "Московських", а їх коефіцієнт зіставної надмірності однаковий і наближається до регламентованого значення.

Висновки. Введення "Харчового продукту для спеціального дієтичного харчування "Ріпаковий" до складу котлет "Рапсодія" поліпшує їхній хімічний склад: порівняно з контрольним зразком (котлетами "Московськими") в них міститься більше білка, жиру, макро- та мікроелементів, незамінних моно- та поліненасичених жирних кислот, а також незамінних амінокислот. Перспективою подальших досліджень є розробка нових харчових продуктів із вмістом "Харчового продукту для спеціального дієтичного харчування "Ріпаковий".

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Смоляр В. І. Еволюція Європейського харчування / В. І. Смоляр // Вопросы питания. — 2003. — № 6. — С. 15—20.
2. Підходи до оцінки якості харчових добавок, спрямованих на корекцію харчування й регуляцію систем організму : монографія / [О. А. Ракша-Слюсарєва, В. В. Дятлов, О. А. Слюсарєв та ін.]. — Донецьк : ДонНУЕТ, 2010. — 193 с.
3. Сирохман І. В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення : навч. пос. [для студ. вищ. навч. закл.] / І. В. Сирохман, В. М. Завгородня. — К. : ЦУЛ, 2009. — 544 с.

4. Пат. 33600 Україна, МПК⁷ А 23 J 1/00. Харчова добавка "Ріпак" / Ракша-Слюсарєва О. А., Саркісян Л. Г., Васькевич М. А., Долгих С. Я., Слюсарєв О. А., Кустов Д. Ю., Русаленко Л. В., Любач В. О., Линник К. В. ; заявник і патентовласник Ракша-Слюсарєва О. А., Саркісян Л. Г., Васькевич М. А., Долгих С. Я. — № u200804828 ; заявл. 14.04.08 ; опубл. 25.06.08, Бюл. № 12/2008.
5. *Ракша-Слюсарєва О. А.* Вивчення радіомодифікуючої дії харчової добавки "Ріпак" у експериментальних дослідженнях на тваринах / О. А. Ракша-Слюсарєва, О. А. Слюсарєв, В. О. Круль // Науково-методичний журнал. — Т. 116. — Вип. 103. Техногенна безпека. — Миколаїв : Вид-во ЧДУ ім. Петра Могили, 2009. — С. 45—49.
6. *Беляєва А. М.* Сборник технологических карт на блюда и кулинарные изделия для заведений ресторанного хозяйства / А. М. Беляева. — К. : Изд-во А.С.К., 2007. — 1248 с.
7. Пат. 59371 Україна, МПК⁷ А23L1/31, А23J 1/14. Напівфабрикат "Рапсодія" / Ракша-Слюсарєва О. А., Круль В. О., Слюсарєв О. А., Резун А. Р., Саркісян Л. Г., Русаленко Л. В. ; заявник та патентовласник Ракша-Слюсарєва О. А., Круль В. О. — u201013255 ; заявл. 08.11.2010 ; опубл. 10.05.2011, бюл. №. 9/2011.
8. ГОСТ 25011–81. Мясо и мясные продукты. Методы определения белка. — Введ. 1983—01—01. — М. : ИПК : Изд-во стандартов, 2003. — 6 с.
9. ГОСТ 23042–86. Мясо и мясные продукты. Методы определения жира. — Введ. 1988—01—01. — Львов : НТЦ "Леонорм-Стандарт", 2000. — 4 с.
10. *Антипова Л. В.* Методы исследования мяса и мясных продуктов : учеб. [для студ. высш. учеб. зав.] / Антипова Л. В., Глотова И. А., Рогов И. А. — М. : Колос, 2001. — 570 с.
11. *Алемасова А. С.* Аналітична атомно-абсорбційна спектроскопія : навч. посіб. / Алемасова А. С., Роқун А. М., Шевчук І. О. — Севастополь : "Вебер", 2003. — 308 с.
12. *Байдалинова Л. С.* Методические рекомендации и указания по газовой хроматографии жирных кислот / Байдалинова Л. С., Кривич В. С., Бахолдина Л. П. — Калининград, 1977. — 34 с.
13. *Козаренко Т. Д.* Ионообменная хроматография аминокислот / Т. Д. Козаренко. — Новосибирск : "Наука", 1975. — 134 с.
14. *Товароведение и экспертиза продовольственных товаров.* Методические рекомендации по подготовке и защите выпускной квалификационной работы : учеб. пособие для студ. вузов / [Криштафович В. И., Жебелева И. А., Заикина В. И., Памбухчианц О. В.] ; ред. В. И. Криштафович. — М. : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2009. — 184 с.
15. *Липатов Н. Н.* Совершенствование методики проектирования биологической ценности пищевых продуктов / Липатов Н. Н., Лисицын А. Б., Юдина С. Б. // Мясная индустрия. — 1996. — № 1. — С. 12—15.

Стаття надійшла до редакції 16.04.2013.

Raksha-Slyusareva O., Krul V., Popova N. Nutrition value of semi finished meat products with dietary supplement of rapeseed.

Background. Recently in Ukraine occurs a deformity of nutrition of the population and deterioration of the environment which leads to increased levels of diseases and decrease

ability of the organism to resist the adverse influences of the environment. So the creation of food of functional purpose is important. Potential raw material for the creation of functional foods are secondary products of processing of rapeseed, namely cake. In 2007 authors developed dietary supplement "Ripak", made from flour and processed by patented method [4], on which basis Foodstuff for special dietary consumption "Ripakovij" was developed, that is added to cutlets "Rapsodija".

Material and methods. Functional values of cutlets "Moskovskie" (control sample) [6, p. 760–761] were compared with "Rapsodija" (study sample) [7] enriched with "Foodstuff for special dietary consumption "Ripakovij".

The protein content was determined by the K'eldal method [8], fat content – by the Soxhlet method [9], carbohydrates – by the method of photometry by photoelectrocolorimeter [10]. Mineral composition was determined by atomic absorption spectroscopy with spectrophotometer C-115 ПИК [11]. Fatty acid composition of lipids was investigated by means of gas-liquid chromatography of methyl esters of fatty acids which was extracted by a modified Folch method [12]. Amino acid composition was determined by ion-exchange liquid chromatography column [13]. To assess the quality of protein their balance was calculated.

Results. According to received data, cutlets "Rapsodija" contain more protein, fat and microelements. Their fatty acid composition compared with control sample contains more monounsaturated and polyunsaturated fatty acids, more essential amino acids, the balance of which is higher.

Conclusion. Thus, the introduction of «Foodstuff for special dietary consumption "Ripakovij" in cutlets "Rapsodija" improves their chemical composition.

Key words: food additive "Ripak", "Foodstuff for special dietary consumption "Ripakovij", cutlets "Rapsodija", meat minced semifinished products, micronutrients, macronutrients, monounsaturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, essential amino acids.

REFERENCES

1. Smoljar V. I. Evoljucija Jevropejs'kogo harchuvannja / V. I. Smoljar // Voprosy pytanyja. — 2003. — № 6. — S. 15 — 20.
2. Pidhody do ocinky jakosti harchovyh dobavok, sprjamovanyh na korekciju harchuvannja j reguljaciju system organizmu : monogr. / [O. A. Raksha-Sljusareva, V. V. Djatlov, O. A. Sljusarev ta in.]. — Donec'k : DonNUET, 2010. — 193 s.
3. Syrohman I. V. Tovaroznavstvo harchovyh produktiv funkcional'nogo pryznachennja : navch. pos. [dlja stud. vyshh. navch. zakl.] / I. V. Syrohman, V. M. Zavgorodnja. — K. : CUL, 2009. — 544 s.
4. Pat. 33600 Ukrai'na, MPK⁷ A 23 J 1/00. Harchova dobavka "Ripak" / Raksha-Sljusareva O. A., Sarkisjan L. G., Vas'kevych M. A., Dolgyh S. Ja., Sljusarev O. A., Kustov D. Ju., Rusalenko L. V., Ljubach V. O., Lynnyk K. V. ; zajavnyk i patentovlasnyk Raksha-Sljusareva O. A., Sarkisjan L. G., Vas'kevych M. A., Dolgyh S. Ja. — № u200804828 ; zajavl. 14.04.08 ; opubl. 25.06.08, Bjul. № 12/2008.
5. Raksha-Sljusareva O. A. Vyvchennja radiomodyfikujuchoi' dii' harchovoi' dobavky "Ripak" u eksperymental'nyh doslidzhennjah na tvarynah / O. A. Raksha-Sljusareva, O. A. Sljusarev, V. O. Krul' // Naukovi praci: Naukovo-metodychnyj zhurnal. — T. 116. — Vyp. 103. Tehnogenna bezpeka. — Mykolai'v : Vyd-vo ChDU im. Petra Mogyly, 2009. — S. 45—49.
6. Beljaeva A. M. Sbornik tehnologicheskikh kart na bljuda i kulinarne izdelija dlja zavedenij restorannogo hozjajstva / A. M. Beljaeva. — K. : Izd-vo A.S.K., 2007. — 1248 s.
7. Pat. 59371 Ukrai'na, MPK⁷ A23L1/31, A23J 1/14. Napivfabrykat "Rapsodija" / Raksha-Sljusareva O. A., Krul' V. O., Sljusarev O. A., Rezun A. R., Sarkisjan L. G.,

- Rusalenko L. V. ; zajavnyk ta patentovlasnyk Raksha-Sljusareva O. A., Krul' V. O. — u201013255 ; zajavl. 08.11.2010 ; opubl. 10.05.2011, bjul. №. 9/2011.
8. Mjaso i mjasnye produkty. Metody opredelnija belka : GOST 25011-81. — [Dejstvuets c 1983.01.01]. — M. : IPK : Izdatel'stvo standartov, 2003). — 6 s. : tabl. — (Gosudarstvennyj standart Sojuza SSR).
 9. Mjaso i mjasnye produkty. Metody opredelenija zhira : GOST 23042-86. — [Dejstvuets c 1988.01.01]. — L'vov : NTC "Leonorm-Standart", 2000. — 4 s. : tabl. — (Gosudarstvennyj standart Sojuza SSR).
 10. *Antipova L. V.* Metody issledovanija mjasa i mjasnyh produktov : [ucheb. dlja studentov vyssh. ucheb. zavedenij] / L. V. Antipova, I. A. Glotova, I. A. Rogov. — M. : Kolos, 2001. — 570 s.
 11. *Alemasova A. S.* Analitychna atomno-absorbcijsna spektroskopija : navch. posibnyk / A. S. Alemasova, A. M. Rokun, I. O. Shevchuk. — Sevastopol' : "Veber", 2003. — 308 s.
 12. *Bajdalinova L. S.* Metodicheskie rekomendacii i ukazanija po gazovoj hromatografii zhirnyh kislot / L. S. Bajdalinova, V. S. Krivich, L. P. Baholdina. — Kaliningrad, 1977. — 34 s.
 13. *Kozarenko T. D.* Ionoobmennaja hromatografija aminokislot / T. D. Kozarenko. — Novosibirsk : "Nauka", 1975. — 134 s.
 14. *Tovarovedenie i jekspertiza prodovol'stvennyh tovarov.* Metodicheskie rekomendacii po podgotovke i zashhite vypusknnoj kvalifikacionnoj raboty : ucheb. posobie dlja stud. vuzov / V. I. Krishtafovich, I. A. Zhebeleva, V. I. Zaikina, O. V. Pambuhchijanc ; red. V. I. Krishtafovich. — M. : Izdatel'sko-torgovaja korporacija "Dashkov i K", 2009. — 184 s.
 15. *Lipatov N. N.* Sovershenstvovanie metodiki proektirovanija biologicheskoj cennosti pishhevnyh produktov / N. N. Lipatov, A. B. Lisicyn, S. B. Judina // Mjasnaja industrija. — 1996. — № 1. — S. 12—15.