

ВІТАМІННИЙ СКЛАД М'ЯСА РАВЛИКІВ ПІСЛЯ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ

I. С. Данілова¹, Т. М. Данілова²
irrulik@meta.ua

¹Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини» НААН,
вул. Пушкінська, 83, м. Харків, 61023, Україна, admin@vet.kharkov.ua

²Харківська державна зооветеринарна академія,
вул. Академічна, 1, смт Мала Данилівка, Дергачівський р-н,
Харківська обл., 62341, Україна, info@hdzva.edu.ua

В останні роки в Україні зріс інтерес до м'яса такого молюска, як равлик. Равликівництво — молода галузь сільського господарства в нашій країні. І в наш час равликівництво активно набирає темпи та розвивається на хвилі суспільної зацікавленості до нетрадиційних видів продуктів для здорового харчування. Метою наших досліджень було визначити вміст вітамінів у наземних червононогих молюсків (Gastropoda), а саме у м'ясі равликів після проварювання, та проаналізувати отримані результати із їхнім вмістом у сирій сировині. Дослідження проводили згідно з методиками, описаними в ГОСТ 30627.5-98, ГОСТ 30627.6-98, ГОСТ 30627.4-98, ГОСТ 30627.3-98, ГОСТ 30627.1-98. Вітаміни А, Е, В₃ (РР) визначали спектрофотометрично на СФ-26, вітаміни В₁, В₂, В₉ — на спектрофлюориметрі Perkin Elmer SL-50. У статті представлені дані щодо вмісту вітамінів після проварювання у трьох видів равликів — *Helix aspersa maxima*, *Helix aspersa muller*, *Helix pomatia*, результати отримані у цифрових виразах. Робота доповнює нові дані щодо вмісту вітамінів у м'ясі равликів після проварювання і підтверджує корисність цих видів молюсків. Дослідивши м'ясо равликів усіх трьох видів, ми встановили, що воно містить вітаміни В₁, В₂, В₃ (РР), В₉, А, Е, але після проварювання вітаміни групи В руйнуються. Найбільш вітамінонасиченим виявилося м'ясо равлика *Helix aspersa maxima*.

Ключові слова: РАВЛИКИ, ВІТАМІНИ, М'ЯСО, ТЕРМІЧНА ОБРОБКА

VITAMIN COMPOSITION OF SNAIL MEAT AFTER THERMAL PROCESSING

I. S. Danilova¹, T. M. Danilova²
irrulik@meta.ua

¹National Scientific Center “Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine”,
83 Pushkinska str., Kharkiv 61023, Ukraine, admin@vet.kharkov.ua

²Kharkiv State Zooveterinary Academy,
1 Akademichna str., Mala Danylivka village, Dergachi district,
Kharkiv region, 62341, Ukraine, info@hdzva.edu.ua

Nutrition is the most important physiological need of the human body, the satisfaction of which largely determines the state of health and quality of human life. Meat and its products are one of the most important foods. Meat contains complete proteins, fats, biologically active and minerals and vitamins. These components are in an optimal quantitative and qualitative ratio and provide a high degree of assimilation of meat by the human body. In recent years, there are exotic kinds of meat in Ukraine such as snails' (Gastropoda) meat. Snail breeding is a young branch of agriculture in our country which has not yet celebrated its decade. And at the moment, it is actively gaining momentum and is developing on a wave of public interest in non-traditional types of healthy food products. The aim of work was to find out the availability and amount of vitamins in snail meat after boiling. Vitamins are biologically active substances that are vital to the normal functioning of the body. They play special role in the human growth and health. In addition, vitamins are essential for regulating metabolic processes, hematopoiesis and immunity support. If there is a shortage of vitamins in the organism, the body works with interruptions. Together with proteins, fats and carbohydrates, vitamins should be included in the daily diet of each person. The research was carried out in accordance with the methods described in GOST 30627.5-98, GOST 30627.6-98, GOST 30627.4-98, GOST 30627.3-98, GOST 30627.1-98. *Helix pomatia* snails were harvested independently after rain or in the morning, *Helix aspersa maxima* and *Helix aspersa muller* were obtained from the farm “Snail 2016” (Ukraine),

which we would like to thank the director for. We have found that the meat of three experimental species of snails contains 6 vitamins, namely: B_1 , B_2 , B_3 (PP), B_9 , A, E. And most of all after heat treatment contains vitamins A, E and B_9 — 20.47:2.37:2.53, respectively. *Helix aspersa maxima* (except vitamin PP) is the most rich in vitamins in the meat of snails compared to the other two species. The article presents data on the content of vitamins after evaporation in three types of snails — *Helix aspersa maxima*, *Helix aspersa muller*, *Helix pomatia*, results obtained in digital expressions. This work complements new data on the content of vitamins in snail meat after feeding, and thus confirms the usefulness of this species of animal. Thus, we have found that the meat of snails of the species *Helix aspersa maxima*, *Helix aspersa muller* and *Helix pomatia* enriched with vitamins B_1 , B_2 , B_3 (PP), B_9 , A, E. But after boiling water-soluble vitamins are destroyed by half as compared to raw same kind of snails. The most vitamin-rich was the meat of the *Helix aspersa maxima* snail. In the future, our further research will be the development of methodological recommendations which include and provide data.

Keywords: SNAILS, VITAMINS, MEAT, THERMAL PROCESSING

ВИТАМИННЫЙ СОСТАВ МЯСА УЛИТОК ПОСЛЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

И. С. Данилова¹, Т. Н. Данилова²
 irrulik@meta.ua

¹Национальный научный центр «Институт экспериментальной и клинической ветеринарной медицины»,
 ул. Пушкинская, 83, г. Харьков, 61023, Украина, admin@vet.kharkov.ua
²Харьковская государственная зооветеринарная академия,
 ул. Академическая, 1, пгт Малая Даниловка, Дергачевский район,
 Харьковская область, 62341, Украина, info@hdzva.edu.ua

В последние годы в Украине стали больше проявлять интерес к мясу экзотических видов — таких, как улитки. Улитководство — молодая отрасль сельского хозяйства в нашей стране. И сегодня улитководство активно набирает темпы и развивается на волне общественной заинтересованности к нетрадиционным видам продуктов для здорового питания. Целью наших исследований было определить содержание витаминов в наземных брюхоногих моллюсков (*Gastropoda*), а именно в мясе улиток после проваривания и проанализировать полученные результаты с их содержанием в сыром мясе. Исследования проводили согласно методикам, описанным в ГОСТ 30627.5-98, ГОСТ 30627.6-98, ГОСТ 30627.4-98, ГОСТ 30627.3-98, ГОСТ 30627.1-98. Витамины A, E, B_3 (PP) определяли спектрофотометрически на СФ-26, витамины B_1 и B_2 , B_9 — на спектрофлуориметре Perkin Elmer SL-50. В статье представлены данные по содержанию витаминов после проваривания у трех видов улиток — *Helix aspersa maxima*, *Helix aspersa muller*, *Helix pomatia*, результаты получены в цифровых выражениях. Представленная работа дополняет новые данные по содержанию витаминов в мясе улиток после проваривания и подтверждает полезность использования этих видов моллюсков. Исследовав мясо улиток всех трех видов, мы установили, что в нем содержатся витамины — B_1 , B_2 , B_3 (PP), B_9 , A, E. Но после проваривания витамины группы B разрушаются. Наиболее витаминонасыщенным оказалось мясо улитки *Helix aspersa maxima*.

Ключевые слова: УЛИТКИ, ВИТАМИНЫ, МЯСО, ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА

Харчування — найважливіша фізіологічна потреба людського організму, яка значною мірою визначає стан здоров'я та якість життя людини. М'ясо і м'ясні продукти посідають перше місце у харчуванні людини, оскільки містять повноцінні протеїни, жири, біологічно активні й мінеральні речовини та вітаміни. Основною сировиною м'ясної та м'ясопереробної промисловості є сільськогосподарські тварини: велика та дрібна рогата худоба, свині, коні, кролі, усі види свійської птиці — кури, качки, гуси,

індики тощо. Але за останні роки в Україні виникає неабиякий інтерес до екзотичних продуктів з моллюсків, зокрема м'яса равликів.

Равлики — загальноновживана назва черевоногих моллюсків (*Gastropoda*), які мають зовнішню черепашку. Черевоногих моллюсків з рудиментарною черепашкою або моллюсків, які повністю втратили її, називають слимаками. Оскільки більшість черевоногих мають черепашку, часто всіх представників класу називають равликами. У тілі равлика виділяють

голову, тулуб, ногу Верхня частина тулуба у форму спіралі називається черепашкою, яка зазвичай закручена вправо, але існує аномалія, при якій черепашка закручена вліво. На голові розташовані щупальці, ротовий отвір, очі. Нога м'язиста, равлик переміщується з використанням слизу, який виділяється на підшві. М'ясо деяких видів, наприклад, виноградного равлика (*Helix pomatia*), використовують в їжу; у французькій кухні навіть наявна ікра равликів. Черепашку ж використовують як сувенір. Багато видів равликів є специфічними господарями для низки паразитичних безхребетних — наприклад, трематод (*Trematoda*). Популяції деяких видів можуть становити природне вогнище небезпечних захворювань людини — таких, як шистосомоз і опісторхоз [14].

Равликівництво — молода галузь сільськогосподарства в Україні, яка активно розвивається на хвилі суспільної зацікавленості населення до нетрадиційних видів продуктів для здорового харчування. М'ясо равликів має не тільки вишукані смакові якості, в ньому наявні амінокислоти, мінеральні речовини, вуглеводи, протеїни, жири та вітаміни [10].

Більшість вітамінів в організмі не синтезується або утворюється в такій кількості, яка необхідна для організму. Джерелом вітамінів для тварин є переважно корми рослинного, меншою мірою — бактеріального і тваринного походження [7, 12].

Вітаміни — біологічно активні речовини, життєво важливі для функціонування організму. Особливу роль вітаміни відіграють для росту, розвитку та здоров'я людини. Крім цього, вітаміни необхідні для регулювання процесів обміну речовин, кровотворення і підтримки імунітету. За дефіциту якогось вітаміну організм працює з перебоями. Спільно з протеїнами, жирами і вуглеводами, вітаміни повинні входити до щоденного раціону кожної людини.

Вітамін А потрібен для росту і розвитку організму, впливає на утворення кісткової тканини, підтримує зорову систему. Брак вітаміну А в організмі може призвести до погіршення зору, ураження слизових оболонок шкіри. Вітамін Е підсилює вуглеводний метаболізм в організмі. Вітаміни групи В необхідні для підтримки функцій мозку, регулювання роботи нервової си-

стеми, оптимального росту, апетиту. За дефіциту вітамінів групи В в організмі може виникнути анемія і відставання в рості і розвитку. Вітамін В₁ стимулює нервову та м'язову діяльність, забезпечує тонус органів травлення. Вітамін В₂ має велике значення для синтезу гемоглобіну крові. Нестача вітаміну В₃ (РР) в організмі викликає швидко стомлюваність, слабкість, дратівливість, безсоння та запалення шарів шкіри [12, 13]. Вітамін В₉ (фолієва кислота) впливає на ріст і розвиток усіх тканин, налагоджує роботу імунної системи, підтримує серцево-судинну систему, також бере участь у синтезі амінокислот і ензимів. Крім того, фолієва кислота регулює процеси збудження та гальмування нервової системи, нівелює наслідки стресових ситуацій [10, 12].

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Ми провели аналіз літературних джерел та мережі Інтернет. Встановлено, що вітамінний склад м'яса харчових равликів (*Helix aspersa maxima*, *Helix aspersa muller* та *Helix pomatia*) після проварювання не вивчається. Тому на сьогодні це питання в нашій країні залишається актуальним і невивченим.

Нагірняк Я. І. та Голембовська Н. В. вивчали вміст вітамінів А, Е, В₁, В₂ та РР у молюсках — таких, як мідії, рапани та кальмари. Вчені у своїй публікації наводять, що у мідіях міститься вітаміни А — 0,48 мг, Е — 0,55 мг, В₁ — 0,16 мг, В₂ — 0,21 мг; у рапанах В₁ — 0,8 мг, В₂ — 0,1 мг; у кальмарах В₁ — 0,18 мг, В₂ — 0,09 мг [8].

Деякі автори [10] наводять дані щодо вмісту вітамінів А, Е, К, В₁, В₂, В₆, В₁₂ та фолієвої кислоти в креветках, лобстерах, мідіях, омарах, каракатицях, устрицях, раках та кальмарах. Але даних щодо вмісту вітамінів у м'ясі молюсків у доступній нам літературі ми не знайшли.

Тому метою наших досліджень було визначити вміст вітамінів у наземних червононогих молюсків, а саме у м'ясі равликів після проварювання, та проаналізувати отримані результати з їх вмістом у сировині.

Матеріали і методи

Методи базуються на здатності вітамінів, виділених з м'яса равликів, гідролізува-

тися з реактивом і надалі на визначенні спектроколориметричним вимірюванням інтенсивності фарбування сполуки або комплексу, які утворилися.

Матеріалом для досліджень слугували равлики виду *Helix pomatia*, яких збирали влітку у сиру погоду, після дощу, іноді вранці, *Helix aspersa maxima* та *Helix aspersa muller* були отримані влітку з фермерського господарства «Равлик-2016» (Україна, Полтавська обл., Чутівський р-н, с. Войнівка, вул. Гагаріна 28), які утримувалися на спеціально відведеному та облаштованому для їх розведення полі.

Вітаміни А, Е, В₃ (РР) визначали спектрофотометрично на СФ-26, вітаміни В₁ і В₂, В₉ — на спектрофлюориметрі *Perkin Elmer SL-50*. Для досліджень відбирали равликів різної маси, але намагалися брати крупніших за розміром; для проби № 1 та № 3 — по 35 штук, для проби № 2 — 41. Надалі їх промивали, очищали, видаляли з мушлі та відділяли лише м'ясо. З кожного виду равликів формували середню пробу, таким чином, на вміст вітамінів досліджували три зразки. Кожен зразок м'яса зважували на електронних вагах з точністю до 0,1 г, відбирали по 210,0–225,0±0,5 г, занурювали в окріп і проварювали 90 хв з моменту закипання води (за такий час м'ясо вважається готовим до вживання), після чого визначали вміст вітамінів В₁, В₂, В₃ (РР), В₉, А, Е. Дослідження проводили згідно з методиками, описаними в ГОСТ 30627.5-98, ГОСТ 30627.6-98, ГОСТ 30627.4-98, ГОСТ 30627.3-98, ГОСТ 30627.1-98 [1–5].

Усі отримані нами дані було проаналізовано і порівняно лише між собою, оскільки інформація з цього питання у літературі відсутня.

Результати й обговорення

При аналізі результатів досліджень, поданих у таблиці, встановлено, що м'ясо трьох дослідних видів равликів містить шість вітамінів: В₁, В₂, В₃ (РР), В₉, А, Е.

Після термічної обробки найбільше у м'ясі равликів міститься вітамінів: А, Е та В₉ — 20,47 : 2,37 : 2,53 мг/100 г та мкг/100 г відповідно.

У нашій попередній роботі вже були надані результати щодо вітамінного складу сирого м'яса равликів [6]. Встановлено, що найбільше міститься вітамінів, які нам вдалося дослідити — це В₁, В₂, В₃ (РР), В₉, А, Е був зразок № 1 з м'яса равликів *Helix aspersa maxima*, які вирощувалися в умовах фермерського господарства «Равлик-2016». З усіх вітамінів м'ясо равликів *Helix aspersa maxima* найбільш збагачене альфа-токоферолом та ніацином — 4,2 : 2,47 мг/100 г відповідно. Стосовно двох останніх зразків, то найбільше альфа-токоферолу міститься у зразку з м'яса равликів *Helix aspersa muller* — 3,7 мг/100 г, а 2,4 мг/100 г ніацину у м'ясі равликів *Helix pomatia*. Відмічено, що аскорбінова кислота у сирому м'ясі всіх досліджених равликів (*Helix pomatia*, *Helix aspersa maxima*, *Helix aspersa muller*) взагалі відсутня.

Порівнюючи наші попередні дані з наданими у статті можна зробити висновок, що жиророзчинні вітаміни А та Е руйнуються за проварювання на 4,03 % та 25,94 % відповідно, тоді як вміст водорозчинних вітамінів групи В значно зменшився. Так, у сирому м'ясі всіх трьох видів равликів вітамінів групи В містилося в середньому: В₁ — 0,11; В₂ — 0,24; В₃ — 2,36; В₉ — 5,6 (мг/100 г). У вареному м'ясі

Вміст вітамінів у зразках вареного м'яса равликів
Vitamins content in boiled snail meat samples

Таблиця

№ по.	Показник (вітамін) Indicator (vitamin)	Зразок № 1 / Sample no. 1 <i>H. aspersa maxima</i> (n=35)	Зразок № 2 / Sample no. 2 <i>H. aspersa muller</i> (n=41)	Зразок № 3 / Sample no. 3 <i>H. pomatia</i> (n=35)
Популяція / Population		Штучна / Non-natural		Природна / Natural
1	В ₁ , мг/100 г (mg/100 g)	0,063±0,009	0,039±0,004	0,033±0,002
2	В ₂ , мг/100 г (mg/100 g)	0,12±0,003	0,10±0,002	0,11±0,002
3	В ₃ (РР), мг/100 г (mg/100 g)	1,2±0,04	1,1±0,02	1,3±0,02
4	В ₉ , мкг/100 г (µg/100 g)	2,9±0,06	2,4±0,03	2,3±0,05
5	А, мкг/100 г (µg/100 g)	22,0±0,6	21,0±0,4	18,4±0,1
6	Е, мкг/100 г (µg/100 g)	3,6±0,2	2,0±0,07	1,5±0,1

ці показники суттєво змінилися: вміст вітамінів групи В зменшився, відповідно, на 36,36 % (B_1); 45,83 % (B_2); 50,85 % (B_3); 45,18 % (B_9).

Отже, найбільш насичене вітамінами варене м'ясо равликів *Helix aspersa maxima* (окрім вітаміну РР) порівняно з іншими двома видами равликів.

Якщо порівнювати наші дані з даними Нагірняк Я. І. та Голембовської Н. В., які вивчали вміст вітамінів А, Е, B_1 , B_2 та РР у молюсках — таких, як мідії, рапани та кальмари, то у м'ясі равликів вітаміну Е міститься від 1,5 до 3,6 мг/100 г залежно від виду молюсків, тоді як у мідіях його лише 0,55 мг. Вміст вітаміну B_2 у м'ясі равликів поступається мідіям і рапанам (0,21 та 0,1 відповідно), у кальмарах він становить всього 0,09 мг, а у равликів — від 0,1 до 0,12 мг/100 г. Порівнюючи дані цих науковців з нашими, можна сказати, що м'ясо мідій, рапанів, кальмарів більш збагачене вітамінами А, B_1 , B_2 (окрім кальмарів) та РР, ніж м'ясо равликів [8].

Деякі автори приводять дані щодо вивчення вітамінів в креветках, лобстерах, мідіях, омарах, каракатицях, устрицях, раках та кальмарах. Вміст вітамінів А, Е, B_1 та B_2 перевищує вміст цих вітамінів у сотні і навіть тисячі разів [11]. Робота доповнює нові дані щодо вмісту вітамінів у м'ясі равликів після проварювання і підтверджує корисність цих видів молюсків.

Висновки

Отже, м'ясо равликів видів *Helix aspersa maxima*, *Helix aspersa muller* та *Helix pomatia* містить вітаміни B_1 , B_2 , B_3 (РР), B_9 , А, Е. Після проварювання водорозчинні вітаміни руйнуються наполовину порівняно з сирим м'ясом цих же видів равликів.

Найбільш збагачене жиророзчинними вітамінами з трьох досліджених видів м'ясо равликів *Helix aspersa maxima*. Воно містить 22,0 мкг/100 г вітаміну А і 3,6 мг/100 г вітаміну Е. Водорозчинних вітамінів (B_1 , B_2 , B_3 та B_9) також найбільше у м'ясі цього виду наземних черевонігих молюсків, яких ми вивчали.

Перспективи подальших досліджень.

У перспективі наших подальших досліджень

буде вивчено вплив термічної обробки на хімічний склад м'яса равликів.

1. Dairy products for baby food. Method for measuring the mass fraction of vitamin A (retinol). International standard. GOST 30627.1-98.
2. Dairy products for baby food. Method for measuring the mass fraction of vitamin B_1 (thiamine). GOST 30627.5-98.
3. Dairy products for baby food. Method for measuring the mass fraction of vitamin Е (tocopherol). GOST 30627.3-98.
4. Dairy products for baby food. Method for measuring the mass fraction of vitamin РР (niacin). GOST 30627.4-98.
5. Dairy products for baby food. Methods for measuring the mass fraction of vitamin B_2 (riboflavin). GOST 30627.6-98.
6. Danilova I. S. Vitamin composition of snail meat. *Scientific herald of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*, 2018, vol. 293, pp. 47–52. (in Ukrainian)
7. Levchenko V. I., Vlizlo V. V., Kondrakhin I. P. *Veterinary Clinical Biochemistry*. Bila Tserkva, 2002, 400 p. (in Ukrainian)
8. Nahirnyak Y. I., Golembowska N. V. Nutritional and biological value of mollusks. *SWorld, Intellectual potential of the XXI century*, 2016, 5 p. Available at: <https://www.sworld.com.ua/konferm4/175.pdf> (in Ukrainian)
9. Role of vitamins in the human body. Available at: http://recordsmen24.ru/index.php?route=information/information&information_id=49 (in Ukrainian)
10. Snails. *Contents of products*. Available at: <https://sostavproduktov.ru/produkty/myasnye/moreprodukty/ulitki> (in Russian)
11. Venugopal V., Gopakumar K. Shellfish: Nutritive Value, Health Benefits, and Consumer Safety. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 2017, vol. 16, issue 6, pp. 1219–1242. DOI: 10.1111/1541-4337.12312.
12. Vitamin deficiency. *Pharmaceutical Encyclopedia*. Available at: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/1776/vitaminna-nedostatnist>. (in Ukrainian)
13. Vitamins and their role in human life. *Osvita.ua*. Available at: <http://osvita.ua/vnz/reports/biolog/27287>. (in Ukrainian)
14. Westheide W., Rieger R. M. (eds.) *Special zoology. Part 1: Protozoa and invertebrates*. Translated from German by A. V. Chesunov. Moscow, KMK Scientific Press Association, 444 p. Available at: <http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-zoologiya-bespozvonochnyh-tom-1-ot-prosteyshih-do-mollyuskov-i-ortropod-podred.pdf> (in Russian)