

ВМІСТ ЖИРНИХ КИСЛОТ У М'ЯСІ РІЗНИХ ВИДІВ РАВЛИКІВ

Рецензент – кандидат ветеринарних наук К. О. Медвідь

Представлено дані щодо жирнокислотного складу м'яса равликів видів *Helix pomatia*, *Helix aspersa maxima* та *Helix aspersa muller*. Встановлено, що із 21 кислоти кожен дослідний вид равликів містить як насичені, так і ненасичені жирні кислоти. З насичених містяться капронова, пальмітинова, стеаринова, міристинова, арахінова, каприлова, лауринова, бегенова, капринова, гептадеканова, а із ненасичених – олеїнова, пальмітолеїнова, лінолева, омега-3, омега-6, арахідонова, ліноленова, ціс-5,8,11,14,17-ейкозапентаєнова, ціс-11,14-ейкозадієнова, ціс-13,16-докозадієнова, докозапентаєнова.

Ключові слова: жирні кислоти, м'ясо, равлик *Helix pomatia*, равлик *Helix aspersa maxima*, равлик *Helix aspersa muller*.

Постановка проблеми. Всі мають достатньо інформації щодо функцій та значення вітаміну С, вітаміну А, вітамінів групи В, кальцію, магнію, а також в яких продуктах вони містяться. Однак не всі знають, навіщо потрібні жирні кислоти в організмі і які функції вони виконують.

Харчові жири відносяться до класу ліпідів, що є групою сполук тваринного, рослинного або мікробного походження. Вони є практично нерозчинними у воді і добре розчинними в неполярних органічних розчинниках. Жири, що добуваються з рослинної сировини, називають рослинними жирними оліями, а жири наземних тварин – тваринними жирами. Жирні кислоти в основному і визначають властивості жиру. Чим більше в жирах поліненасичених жирних кислот, тим вони є більш біологічно активними. Найпоширенішими жирними кислотами є пальмітинова, олеїнова, лінолева.

Кожний вид жиру має тригліцериди, до складу яких входить певний набір жирних кислот. Тому різні види олій, тваринних топлених жирів мають постійні, притаманні тільки їм фізико-хімічні (температура топлення, твердість, здатність до окиснення), органолептичні показники (смак, запах, консистенція), біологічну цінність та засвоюваність. Тобто жирокислотний склад тригліцеридів вирішальним чином впливає на властивості жирів.

Як відомо, жирні кислоти поділяються на насичені і ненасичені. Ще існують так звані трансжири – це надшкідливі жири рослинного походження та маргарини [4, 5].

Класифікація жирних кислот надана на рис. 1.

Ненасичені жирні кислоти – це жирні кислоти, які містять принаймні один подвійний зв'язок у ланцюзі жирної кислоти. Залежно від насиченості, вони поділяються на три групи:

- мононенасичені жирні кислоти, що містять один подвійний зв'язок;
- диненасичені жирні кислоти, що містять два подвійних зв'язки;
- поліненасичені жирні кислоти, що містять більше ніж два подвійних зв'язки.

Ненасичені жирні кислоти мають низьку температуру плавлення й є рідкими за консистенцією, легше засвоюються організмом людини, ніж насичені жирні кислоти.

Насичені жири – це жири тваринного походження, що надходять в організм із м'ясних продуктів, олій, яєць, ковбаси і молочних продуктів. Вони відрізняються від інших жирів тим, що залишаються твердими навіть за кімнатної температури. Насичені жири потрібні для енергії, вони беруть участь у будові клітин. Саме тому їх надлишок призводить до накопичення зайвої ваги, а також до підвищення рівня холестерину в організмі, до захворювань серця і навіть деяких видів раку. Якщо людина не буде споживати насичені жирні кислоти, організм зможе синтезувати їх з іншої їжі. Однак для організму це додаткове навантаження, тому в невеликих кількостях такі жири потрібні.

Насичені жирні кислоти використовуються в основному як енергетичний матеріал. Вони є твердими за консистенцією за температури 18°C, мають високу температуру плавлення (44–75 °C). Насичені жирні кислоти в найбільших кількостях містяться в тваринних жирах, що визначає високу температуру плавлення цих жирів і їх твердий стан. Вони містяться в м'ясі тварин і субпродуктах.

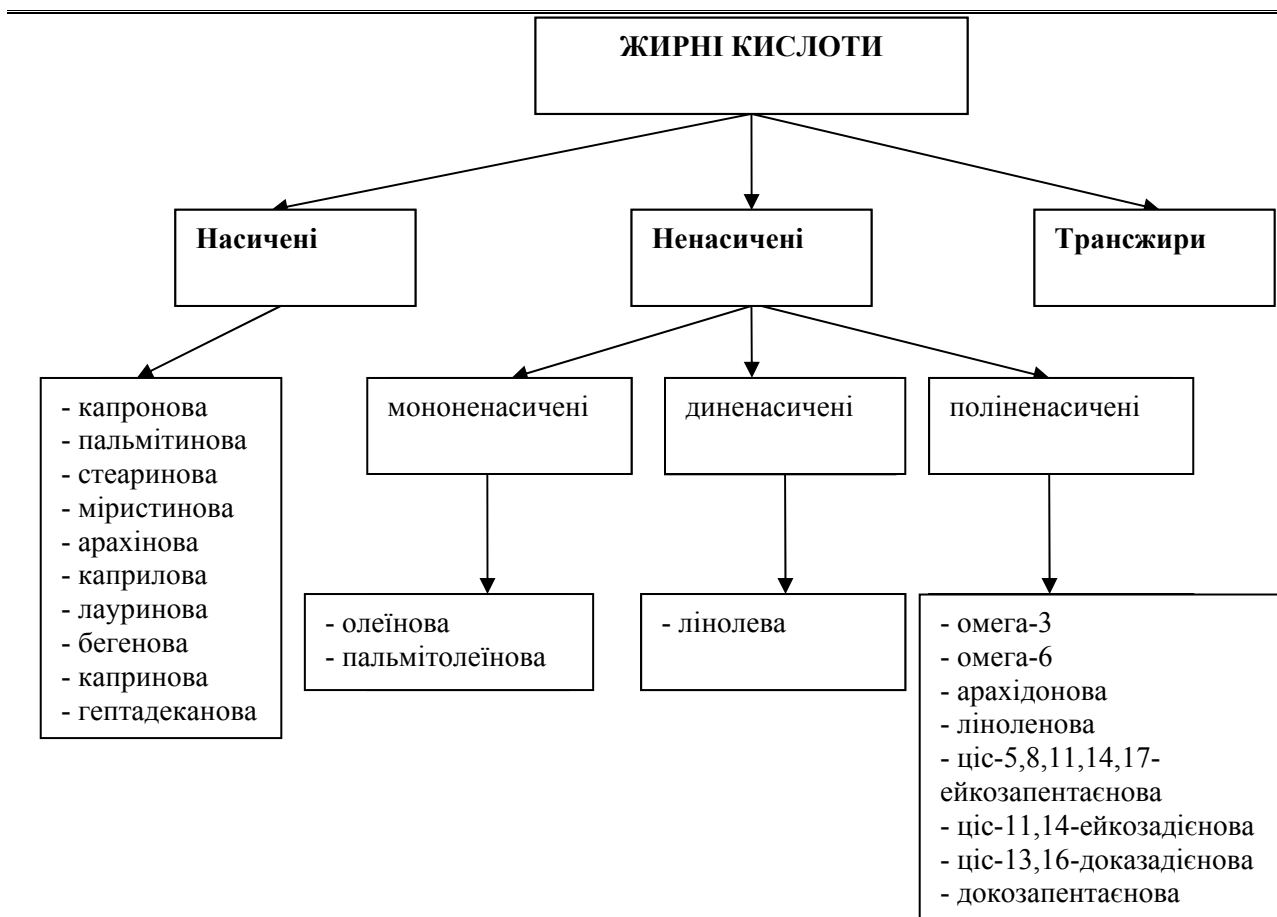


Рис. 1. Класифікація жирних кислот, які були використані в даній роботі

Високий вміст тваринних жирів у раціоні є небажаним, оскільки за надлишку насичених жирних кислот порушується обмін ліпідів, підвищується рівень холестерину в крові, збільшується ризик розвитку атеросклерозу, ожиріння, жовчокам'яної хвороби.

Такі кислоти як Омега-3 і Омега-6 належать до поліненасичених жирних кислот, які не виробляються людським організмом. Необхідно включати в раціон продукти, які багаті цими елементами.

Омега-3 кислоти необхідні для здоров'я серця і судин, імунітету, стабільного емоційного стану, гарного стану шкіри.

Омега-6 кислоти корисні у випадку невралгії, запалень, захворювань суглобів, підвищеного тиску.

Окремі дослідження показали, що для більшості людей важливо знижувати кількість Омега-6 кислот і збільшувати кількість Омега-3 кислот. Коли людина споживає занадто мало кислот Омега-3 і занадто багато кислот Омега-6 це може призвести до таких наслідків як запальні процеси, підвищення рівня холестерину, харчові розлади, алергії, болі в суглобах і м'язах, депре-

сії, погіршення когнітивних здібностей. До того ж поєднання Омега-3 і Омега-6 має бути 1:4. Тоді вони захищають судини і серце від ожиріння, виводять холестерин і збільшують кількість ліпідів.

Для повноцінного харчування в нашій їжі повинно бути до 35 % жирів, причому кількість ненасичених жирних кислот повинна переважає. До того ж, правильне поєднання Омега-6 і Омега-3 гарантує добре самопочуття.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Нами було проаналізовано навчальні посібники, підручники, методичні вказівки, нормативно-правову базу документів стосовно вмісту жирних кислот у м'ясі різних видів тварин. Отже, нами було з'ясовано, яку функцію вони виконують. Після ретельного опрацювання джерел мережі Інтернет встановлено, що нами вперше не тільки в Україні, а й у світі було визначено наявність жирних кислот у м'ясі равликів *Helix aspersa maxima*, *Helix aspersa muller*, *Helix pomatia* [1–5].

У зв'язку з цим, **метою нашої роботи** було визначити жирнокислотний склад м'яса трьох хар-

чових видів равликів *Helix pomatia*, *Helix aspersa maxima* та *Helix aspersa muller* та провести аналіз отриманих результатів.

Матеріал та методи досліджень. Дослідження були проведені згідно з методиками, описаними у відповідних ДСТУ: «Визначення жирнокислотного спектру – ДСТУ ISO 5508-2001. Жири та олії тваринні і рослинні. Аналізування методом газової хроматографії метилових ефірів жирних кислот» [2]. «Пробопідготовка – ДСТУ ISO 5509-2002. Жири тваринні і рослинні та олії. Приготування метилових ефірів жирних кислот» [3].

Хроматографічний аналіз жирних кислот виконано на газовому хроматографі «Trace Ultra» з полум'яно-іонізаційним детектором, на капілярній колонці «SP-2560» (Supelco). Межа методу – 0,01 %.

Ми сформуваємо три групи равликів різних видів, які використовуються для харчових цілей: *Helix pomatia* збирали самостійно у сиру погоду та вранці, *Helix aspersa maxima* та *Helix aspersa*

muller отримали з фермерського господарства «Равлик-2016» (Україна), за що висловлюємо подяку господарю. Равлики кожного виду були однакові за розміром та масою. Надалі ми отримували тільки м'ясо з кожного виду равлика і формували 3 групи, по одній групі кожного виду.

Так як наші дані були отримані вперше не тільки в Україні, але і взагалі у світі, то порівнювати їх з даними інших авторів не було можливим. Результати були оброблені статистично.

Результати досліджень. Нами було визначено вміст 21 жирної кислоти у м'ясі равликів кожного виду, взятих для досліджень. Результати наведено в таблицях 1, 2 та 3.

Встановлено, що м'ясо равликів *Helix pomatia*, *Helix aspersa maxima* та *Helix aspersa muller* містить набір з 21 жирної кислоти, що були взяті для досліджень. До цього набору відноситься 10 насичених та 11 ненасичених жирних кислот.

1. Вміст жирних кислот у м'ясі равликів *Helix pomatia*

Найменування показників, одиниці вимірювань	Результати випробувань	Похибка випробувань
Масова частка жирної кислоти, % до суми жирних кислот:		
– капронова кислота (C6:0)	0,88	±0,12
– каприлова кислота (C8:0)	2,83	±0,10
– капринова кислота (C10:0)	0,23	±0,02
– лауринова кислота (C12:0)	0,03	±0,01
– міристинова кислота (C14:0)	0,13	±0,01
– пальмітинова кислота (C16:0)	9,47	±0,15
– пальмітолеїнова кислота (C16:1)	0,07	±0,01
– гептадеканова кислота (C17:0)	0,44	±0,04
– стеаринова кислота (C18:0)	11,09	±0,02
– олеїнова кислота (C18:1n9c)	15,61	±0,15
– лінолева кислота (C18:2n6c)	37,67	±0,44
– арахінова кислота (C20:0)	0,23	±0,01
– ліноленова кислота (C18:3n3)	3,10	±0,01
– ціс-11,14-ейкозадієнова кислота (C20:2n6)	4,15	±0,11
– бегенова кислота (C22:0)	0,82	±0,08
– арахідонова кислота (C20:4n6)	6,60	±0,42
– ціс-13,16-доказадієнова кислота (C22:2n6)	2,71	±0,13
– докозапентаєнова кислота (C22:5n3)	1,81	±0,01
– ціс-5,8,11,14,17-ейкозапентаєнова кислота (C20:5n3)	2,20	±0,11
ω-3 жирні кислоти	7,10	
ω-6 жирні кислоти	51,12	
ω-6 жирні кислоти / ω-3 жирні кислоти	7,20	

2. Вміст жирних кислот у м'ясі равликів *Helix aspersa maxima*

Найменування показників, одиниці вимірювань	Результати випробувань	Похибка випробувань
Масова частка жирної кислоти, % до суми жирних кислот:		
– капронова кислота (C6:0)	0,21	±0,03
– каприлова кислота (C8:0)	0,66	±0,09
– капринова кислота (C10:0)	0,04	±0,01
– лауринова кислота (C12:0)	0,09	±0,01
– міристинова кислота (C14:0)	0,55	±0,04
– пальмітинова кислота (C16:0)	12,51	±0,50
– пальмітолеїнова кислота (C16:1)	0,11	±0,01
– гептадеканова кислота (C17:0)	0,93	±0,03
– стеаринова кислота (C18:0)	13,68	±0,33
– олеїнова кислота (C18:1n9c)	21,12	±0,05
– лінолева кислота (C18:2n6c)	31,61	±0,32
– арахінова кислота (C20:0)	0,26	±0,01
– ліноленова кислота (C18:3n3)	3,26	±0,14
– ціс-11,14-ейкозадієнова кислота (C20:2n6)	5,12	±0,15
– бегенова кислота (C22:0)	0,98	±0,10
– арахідонова кислота (C20:4n6)	3,46	±0,01
– ціс-13,16-доказадієнова кислота (C22:2n6)	1,31	±0,02
– докозопентаєнова кислота (C22:5n3)	1,56	±0,14
– ціс-5,8,11,14,17-ейкозапентаєнова кислота (C20:5n3)	2,60	±0,32
ω-3 жирні кислоти	7,42	
ω-6 жирні кислоти	41,49	
ω-6 жирні кислоти/ω-3 жирні кислоти	5,59	

Внаслідок проведених нами досліджень щодо вмісту жирних кислот у м'ясі равликів, результати яких наведено в таблицях 1, 2 та 3, встановлено, що масова частка ненасичених жирних кислот найбільшою є у м'ясі равликів *Helix pomatia* і становить 132,14 % до суми жирних кислот. Саме цей факт свідчить про харчову цінність цих равликів.

Насиченими жирними кислотами збагачене м'ясо равликів *Helix aspersa muller* і сягає 33,96 % до суми жирних кислот, а також у цих видів равликів ω-3 жирні кислоти до ω-6 жирних кислот становить 1:4,3. Таке поєднання ω-3 жирної кислоти до ω-6 жирної кислоти є найкращим для гарного засвоювання і самопочуття людини, яка буде споживати таке м'ясо.

Необхідно зазначити, що загальний вміст жирних кислот у м'ясі равликів коливається в таких межах: у равликів *Helix pomatia* – 158,29, у равликів *Helix aspersa maxima* – 148,97, у равликів *Helix aspersa muller* – 139,78.

Слід звернути увагу на співвідношення ненасичених жирних кислот, а саме моно-, ди- та поліненасичених кислот у м'ясі кожного виду равлику. Згідно з нашими даними, у м'ясі равликів *Helix pomatia* воно сягає 15,68:37,67:78,79, *Helix aspersa maxima* – 21,23:31,61:66,22, *Helix aspersa muller* – 26,7:24,45:54,67.

Однак, якщо порівнювати м'ясо равликів із м'ясом чорного африканського страуса, то жирнокислотний склад м'яса у цих двох тварин дуже різниться. Так, у м'ясі равликів міститься до 14,36 % пальмітинової кислоти, 13,98 % стеаринової кислоти, 26,54 % олеїнової кислоти, 37,67 % лінолевої кислоти та, звісно, ω-3 і ω-6 жирні кислоти 7,49 % та 51,12 % відповідно в залежності від виду равлика, в той час як у м'ясі страусів ці показники сягають всього лише десятих і навіть сотих долей. Таким чином, можна стверджувати, що м'ясо равликів *Helix pomatia*, *Helix aspersa maxima* та *Helix aspersa muller* можна використовувати як цінне джерело насичених і ненасичених жирних кислот [1].

ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА

3. Вміст жирних кислот у м'ясі равликів *Helix aspersa muller*

Найменування показників, одиниці вимірювань	Результати випробувань	Похибка випробувань
Масова частка жирної кислоти, % до суми жирних кислот:		
– капронова кислота (C6:0)	0,90	±0,09
– каприлова кислота (C8:0)	0,39	±0,01
– капринова кислота (C10:0)	0,06	±0,01
– лауринова кислота (C12:0)	0,11	±0,01
– міристинова кислота (C14:0)	0,77	±0,01
– пальмітинова кислота (C16:0)	14,36	±0,04
– пальмітолеїнова кислота (C16:1)	0,16	±0,01
– гептадеканова кислота (C17:0)	0,12	±0,02
– стеаринова кислота (C18:0)	13,98	±0,37
– олеїнова кислота (C18:1n9c)	26,54	±0,07
– лінолева кислота (C18:2n6c)	24,45	±0,23
– арахінова кислота (C20:0)	0,25	±0,02
– ліноленова кислота (C18:3n3)	3,51	±0,59
– ціс-11,14-ейкозадієнова кислота (C20:2n6)	3,32	±0,16
– бегенова кислота (C22:0)	2,86	±0,04
– арахідонова кислота (C20:4n6)	2,89	±0,01
– ціс-13,16-доказадієнова кислота (C22:2n6)	1,41	±0,06
– докозапентаєнова кислота (C22:5n3)	1,57	±0,05
– ціс-5,8,11,14,17-ейкозапентаєнова кислота (C20:5n3)	2,42	±0,13
ω-3 жирні кислоти	7,49	
ω-6 жирні кислоти	32,06	
ω-6 жирні кислоти/ω-3 жирні кислоти	4,28	

Висновок. Нами вперше в Україні було вивчено жирнокислотний склад м'яса равликів *Helix pomatia*, *Helix aspersa maxima*, *Helix aspersa muller*, які є харчовими видами і використовуються як делікатес. М'ясо равликів є цінним джерелом есенціальних жирних кислот. Із 21 кислоти кожен дослідний вид равликів містить як насичені, так і ненасичені жирні кислоти. З насичених містяться капронова, пальмітинова, стеаринова, міристинова, арахінова, каприлова, лауринова, бегенова, капринова, гептадеканова,

із ненасичених – олеїнова, пальмітолеїнова, лінолева, омега-3, омега-6, арахідонова, ліноленова, ціс-5,8,11,14,17-ейкозапентаєнова, ціс-11,14-ейкозадієнова, ціс-13,16-доказадієнова, докозапентаєнова.

Перспективою наших подальших досліджень буде з'ясування жирнокислотного складу м'яса равликів *Helix pomatia*, *Helix aspersa maxima*, *Helix aspersa muller* після його термічної обробки. Ми плануємо зробити аналіз вмісту жирних кислот у сирому та вареному м'ясі.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Галузіна Л., Степченко Л. Жирнокислотний склад м'яса чорних африканських страусів за впливу кормової добавки «Гумілід» // Тваринництво України. – 2014. – №8. – С. 63–67.
2. ДСТУ ISO 5508-2001 Жири та олії тваринні і рослинні. Аналізування методом газової хроматографії метилових ефірів жирних кислот.
3. ДСТУ ISO 5509-2002 Жири тваринні і рослинні та олії. Приготування метилових ефірів

жирних кислот.

4. Жирні кислоти Омега-3 і Омега-6 – для чого вони потрібні та де їх брати. Available at: <https://milkalliance.com.ua/blog/ua/stattya/zhyrniky-sloty-omeha-dlia-choho-vony-potribni-ta-de-ikh-braty>.

5. Класифікація ліпідів. Available at: https://cpo.stu.cn.ua/Oksana/harch_himia_lekcii/370.html.

ANNOTATION

Danilova I. S. Content of fatty acids in meat of snails of different types. The data on fatty acid composition of snail meat of the following species: *Helix pomatia*, *Helix aspersa maxima* and *Helix aspersa muller* are presented.

Unsaturated fatty acids are fatty acids that contain at least one double bond in the chain of fatty acids. Unsaturated fatty acids have a low melting point and are liquid in consistency, are easier assimilated by the human body than saturated fatty acids.

Saturated fatty acids are fats of animal origin, entering the body from meat products, oils, eggs, sausages and dairy products. They differ from other fats in that they remain solid even at room temperature. Saturated fats are needed for energy, they are involved in the structure of cells. That is why their surplus leads to overweight accumulation, as well as to an increase in cholesterol in the body, heart disease and even some types of cancer. If a person does not consume saturated fatty acids, the body will be able to synthesize them from another food. However, for the body it is also superfluous, so in small quantities such fats are needed.

The research was done in accordance with the procedures described in the relevant State Standards of Ukraine “Determination of fatty acid spectrum – SSU ISO 5508-2001. Fats and oils of animal and vegetable origin. Gas chromatography analysis of methyl esters of fatty acids. Sample preparation – SSU ISO 5509-2002. Fats of animal and vegetable origin and oils. Preparation of methyl esters of fatty acids”.

Chromatographic analysis of fatty acids was performed on a Trace Ultra gas chromatograph with a flame-ionization detector, on a capillary column SP-2560 (Supelco). The limit of the method is 0.01%.

We have formed three groups of different snail species that are used for food purposes: *Helix pomatia* collected in the wet weather and in the morning, *Helix aspersa maxima* and *Helix aspersa muller* got from the farm «SNAIL 2016» (Ukraine), for which we express our gratitude to the owner. Snails of each species were the same in size and weight.

Since our data were first obtained not only in Ukraine but also globally, it was not possible to compare them with the data of other authors. The results were processed statistically.

As a result of our studies on the content of fatty acids in the meat of snails it is found that the mass fraction of unsaturated fatty acids is most commonly

found in *Helix pomatia* snail meat and amounts to 132.14 % up to the amount of fatty acids. It is this fact that indicates the nutritional value of these snails.

Saturated fatty acids enrich the meat of *Helix aspersa muller* snails and reaches 33.96% to the sum of fatty acids, and also in these types of snails ω -3 fatty acids to ω -6 fatty acids is 1:4.3. Such a combination of ω -3 fatty acid to ω -6 fatty acid is best for a good assimilation and well-being of a person who will consume such meat. It should be noted that the total content of fatty acids in the meat of snails varies in the following ranges: *Helix pomatia* 158.29, *Helix aspersa maxima* 148.97, and *Helix aspersa muller* 139.78.

Attention should be drawn to the ratio of unsaturated fatty acids, namely mono-, di- and polyunsaturated acids in meat of each type of snail. According to our data in the meat of snails: *Helix pomatia* reaches 15.68: 37.67: 78.79, *Helix aspersa maxima* – 21.23: 31.61: 66.22, *Helix aspersa muller* – 26.7: 24.45 : 54.67.

However, if you compare the meat of snails with the meat of black African ostrich, the fatty acid content of these two animals is very different. Thus, snail meat contains up to 14.36% palmitic acid, 13.98% stearic acid, 26.54% oleic acid, 37.67% linoleic acid and, of course, ω -3 and ω -6 fatty acids 7.49% and 51.12% respectively, depending on the type of snail, while in ostrich meat these figures reach only a tenth or even hundredth share. Thus, it can be argued that *Helix pomatia*, *Helix aspersa maxima* and *Helix aspersa muller* can be used as a valuable source of saturated and unsaturated fatty acids.

For the first time in Ukraine, we studied the fatty acid content of *Helix pomatia*, *Helix aspersa maxima*, *Helix aspersa muller* snails, which are edible species and are used as a delicacy. Snail meat is a valuable source of essential fatty acids. Of the 21 acids in each experimental species, the snail contains both saturated and unsaturated fatty acids. The saturated ones contain: kapron, palmitic, stearin, myristic, arachin, capryl, lauric, behenic, kaprinic, heptadecanic and unsaturated: oleinic, palmitoleic, linoleic, omega-3, omega-6, arachidonic, linolenic, cis-5,8, 11,14,17-eicosapentae-noic, cis-11,14-eicosadenic, cis-13,16-proxazytoic, docosapentaenoic.

Key words: fatty acids, meat, snail *Helix pomatia*, *Helix aspersa maxima* snail, *Helix aspersa muller* snail.