

Елена Александровна Вечтомова^{1✉}, Оксана Васильевна Козлова²

^{1,2}Кемеровский государственный университет, Кемерово, Россия

¹vechtomowa.lena@yandex.ru

²ms.okvk@mail.ru

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА ТОПЛЕННЫХ ЖИРОВ

Цель исследования – определение качественного и количественного состава жирных кислот в топленых жирах, полученных из дериватов зимоспящих животных охотничьего промысла путем лицензированного изъятия на территории охотничьих угодий Кемеровской области – Кузбасса. Добыча животных осуществлялась в разрешенные для изъятия периоды по лицензиям на соответствующий вид животного в период с 2019 по 2022 г. Объекты исследований – млекопитающие, впадающие в спячку, прежде всего бурый медведь (*Ursus arctos*), барсук обыкновенный (*Meles meles*), сурок (лат. *Marmota*) и бобр речной (*Castor fiber*). Изучали различия жира-сырца перечисленных животных по органолептическим (цвет, запах, внешний вид) и физико-химическим показателям (содержание жира, белка, влаги, температура плавления). Показано, что жир-сырец медведя, барсука, сурка и бобра отличается по содержанию жира, белка и влаги. По показателю «температура плавления» все жиры могут быть отнесены к группе легкоплавких. Проводили вытапливание жира кондуктивным способом при температуре 85 ± 2 °С и продолжительности 60 мин. В образцах топленых жиров определяли качественные показатели (температура затвердевания, коэффициент рефракции, кислотное, йодное, перекисное число). Установлено, что показатель рефракции может быть маркером идентификации топленых жиров. Значение йодного числа указывает на высокое содержание ненасыщенных жирных кислот в топленых жирах. Проводили идентификацию жирнокислотного состава хроматографическим методом с количественным определением групп моно- и полиненасыщенных жирных кислот. В жирах медведя и барсука идентифицировано от 16 до 27 жирных кислот, среди которых свыше 50 % относятся к полиненасыщенным.

Ключевые слова: жир-сырец, медведь, барсук, бобр, сурок, жирнокислотный состав, топленый жир

Для цитирования: Вечтомова Е.А., Козлова О.В. Идентификация жирнокислотного состава топленых жиров // Вестник КрасГАУ. 2023. № 6. С. 167–172. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-6-167-172.

Elena Alexandrovna Vechtomova^{1✉}, Oksana Vasilievna Kozlova²

^{1,2}Kemerovo State University, Kemerovo, Russia

¹vechtomowa.lena@yandex.ru

²ms.okvk@mail.ru

IDENTIFICATION OF THE FATTY ACID COMPOSITION OF RENDERED FATS

The purpose of the study is to determine the qualitative and quantitative composition of fatty acids in rendered fats obtained from derivatives of hibernating hunting animals by licensed extraction in the territory of the hunting grounds of the Kemerovo Region – Kuzbass. Animal production was carried out during the periods allowed for seizure under licenses for the corresponding animal species in the period from 2019 to 2022. The objects of research are mammals hibernating, primarily brown bear (*Ursus arctos*), common badger (*Meles meles*), marmot (lat. *Marmota*) and river beaver (*Castor fiber*). Differences in raw fat of the listed animals were studied in terms of organoleptic (color, smell, appearance) and physicoche-

mical parameters (fat, protein, moisture content, melting point). It is shown that the raw fat of a bear, badger, marmot and beaver differs in the content of fat, protein and moisture. In terms of "melting point", all fats can be classified as low-melting. The fat was rendered by the conductive method at a temperature of 85 ± 2 °C and a duration of 60 minutes. Qualitative indicators were determined in samples of rendered fats (solidification point, refractive index, acid, iodine, peroxide number). It was established that the refractive index can be a marker for the identification of rendered fats. The value of the iodine number indicates a high content of unsaturated fatty acids in rendered fats. The identification of the fatty acid composition was carried out by the chromatographic method with the quantitative determination of the groups of mono- and polyunsaturated fatty acids. From 16 to 27 fatty acids were identified in bear and badger fats, over 50 % of which are polyunsaturated.

Keywords: raw fat, bear, badger, beaver, marmot, fatty acid composition, rendered fat

For citation: Vechtomova E.A., Kozlova O.V. Identification of the fatty acid composition of rendered fats // Bulliten KrasSAU. 2023;(6): 167–172. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-6-167-172.

Введение. Жиры представляют собой сложные соединения трехатомного спирта глицерина и одноосновных карбоновых кислот. В основу классификации жиров могут быть положены разные его характеристики, в том числе строение молекулы.

Биологическую ценность представляют жиры, содержащие в своем составе непредельные жирные кислоты, особенно те из них, которые относятся к ω -3,6,9 кислотам. Данные кислоты не синтезируются в организме человека и для нормального его функционирования должны поступать с пищей. Общеизвестно, что жирными кислотами этого ряда богат жир рыбы. Однако поиск альтернативных видов сырья, в том числе животного происхождения, имеющих в своем составе моно- и полиненасыщенные жирные кислоты, является актуальным. С древних времен люди использовали животные жиры в пище и нетрадиционной медицине. Особенно ценным считался жир животных, залегающих на длительный период в спячку [1, 2].

Цель исследования – изучение органолептических, физико-химических показателей образцов жира-сырца и топленого жира зимоспящих животных охотничьего промысла, идентификация жирнокислотного состава топленых жиров этих животных.

Задачи: изучить физико-химические показатели животных жиров охотничьего промысла; идентифицировать их жирнокислотный состав, особенно в части наличия моно- и полиненасыщенных кислот.

Объекты и методы. В качестве объектов исследования использовали образцы подкожного жира-сырца и топленых жиров зимоспящих животных охотничьего промысла – бобра, барсука, медведя и сурка, обитающих на территории Кемеровской области – Кузбасса. Исследование было выполнено в период с 2019 по 2022 г. Определение органолептических и физико-химических показателей в жире-сырце и в топленом жире определяли в соответствии с ГОСТ 25292-2017 [3, 4]. Идентификацию жирнокислотного состава липидных компонентов топленых жиров проводили в соответствии с ГОСТ Р 55483-2013 [5].

Результаты и их обсуждение. Жир-сырец промысловых животных представляет собой жировую ткань, которая располагается в подкожном слое (подкожный жир) и вокруг внутренних органов (нутряной жир). В работе использовали образцы подкожного жира, органолептические и физико-химические показатели которых представлены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели качества жира-сырца

Показатель	Жир-сырец			
	медведя бурого	барсука обыкновенного	бобра речного	сурка
1	2	3	4	
Органолептические показатели				
Цвет	От белого до слегка желтого		От светло-желтого до желтого	

1	2	3	4	
Запах	Слабовыраженный, с характерным запахом животного			Резкий запах
Внешний вид	Среднеплотная структура			
Физико-химические показатели				
Содержание жира, %	72,13	40,14	39,60	78,20
Содержание белка, %	17,30	22,60	28,80	15,30
Содержание влаги, %	2,80	14,30	13,50	16,70
Температура плавления, °С	27-31	34	31-34	32-35

Показано, что жир-сырец исследуемых животных существенно отличается по количеству от собственно жира. Наиболее богат липидными компонентами жир медведя и сурка. Наличие белка обратно пропорционально количеству жира и соответственно выше в образцах жира барсука и бобра. Температура плавления имеет низкие значения, что позволяет отнести данные жиры к легкоплавким и предположить наличие в их составе непредельных жирных кислот.

Образцы жира-сырца, полученные от каждого из животных, вытапливали кондуктивным способом при температуре 85 ± 2 °С и продолжительности 60 минут. Значение температуры выбрано с учетом минимизации процесса гидролиза под

действием липазы, которая инактивируется при температуре свыше 70 °С. Применение более высоких температур может быть целесообразно только в случае существенного сокращения продолжительности теплового воздействия за счет использования промышленных установок для вытопки в тонком слое. Продолжительность воздействия подобрана в ходе лабораторных исследований при условии достижения максимального выхода жира при заданной температуре и сохранении показателей, характеризующих окислительные процессы (рис. 1).

Показатели качества топленых жиров представлены в таблице 2.

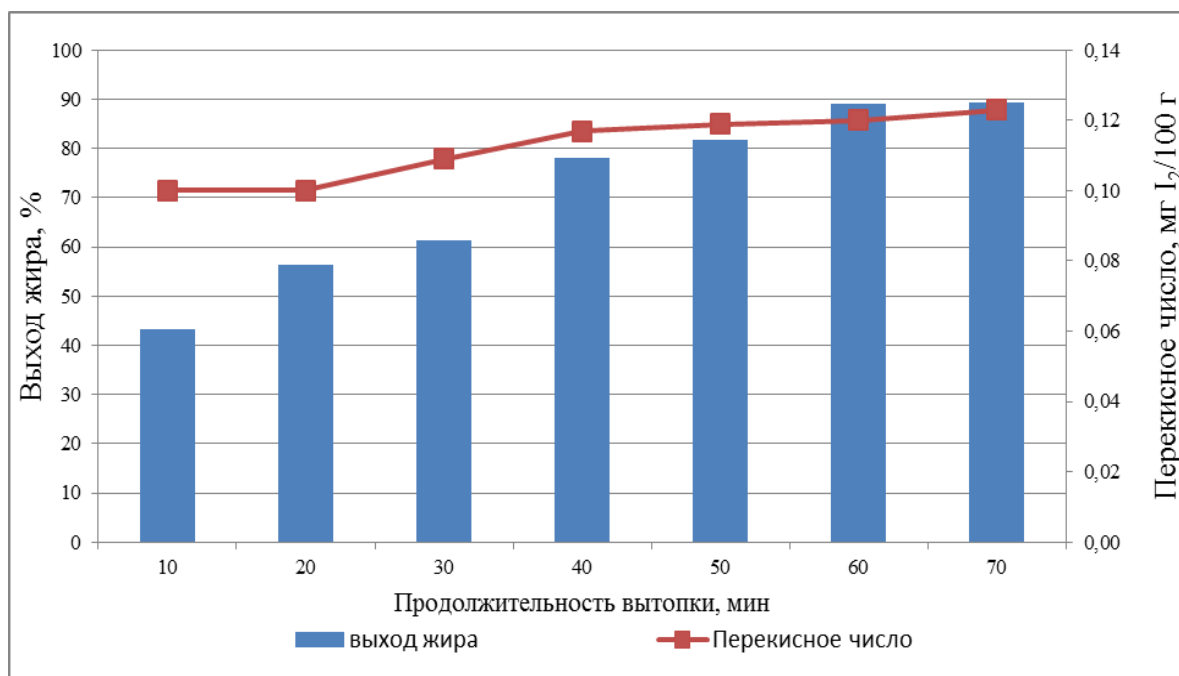


Рис. 1. Зависимость выхода жира и изменение перекисного числа от продолжительности вытопки при температуре 85 ± 2 °С на примере жира-сырца барсука

Показатели качества топленого жира

Показатель	Топленый жир			
	медведя бурого	барсука обыкновенного	сурка	бобра речного
Органолептические показатели				
Цвет	Цвет от белого до кремового и бледно-желтого			
Запах	Сильный, характерный	Практически не определяется, не вызывает отторжения, с легким ароматом		
Внешний вид	Жидкость мажущей консистенции			
Физико-химические показатели				
Температура затвердевания, °С	2–4	6–9	8–10	7–9
Коэффициент рефракции	1,4645	1,4612	1,4631	1,4659
Кислотное число	0,50	1,50	0,90	0,40
Йодное число	114,81	121,25	118,61	101,33
Перекисное число	0,18	0,12	0,06	0,21

В топленых жирах провели также определение жирнокислотного профиля, представленно на рисунке 2.

В жире барсука идентифицировано 27 липидных компонентов, 8 и 56% которых представлено моно- и полиненасыщенными жирными кислотами соответственно. В топленом жире медведя обнаружено 16 жирных кислот, 47 и 30 % от общего количества обнаруженных липидных компонентов представлены поли- и мононенасыщенными жирными кислотами (табл. 3).

Хроматографические профили метиловых эфиров жирных кислот, выделенных из топленых жиров сурка и бобра, представленные на рисунке 2, содержат несколько меньшее количество жирных кислот. Среди ненасыщенных жирных кислот стоит отметить высокое содержание (около 33 %) олеиновой кислоты в жире сурка и линолевой кислоты (около 20 %) в жире бобра.

Таблица 3

Жирнокислотный состав МНЖК и ПНЖК топленого жира барсука и медведя, % от общего содержания

Жирная кислота	Топленый жир	
	барсука	медведя
9-Гексадеценовая	6,9	–
Олеиновая	5,67	28,21
Линолевая	54,95	40,95
Линоленовая	–	4,84
Арахидоновая	0,38	–
Эйкозеновая	0,51	–
Эйкозопентаеновая	0,19	1,05
Пальмитолеиновая кислота	–	3,81

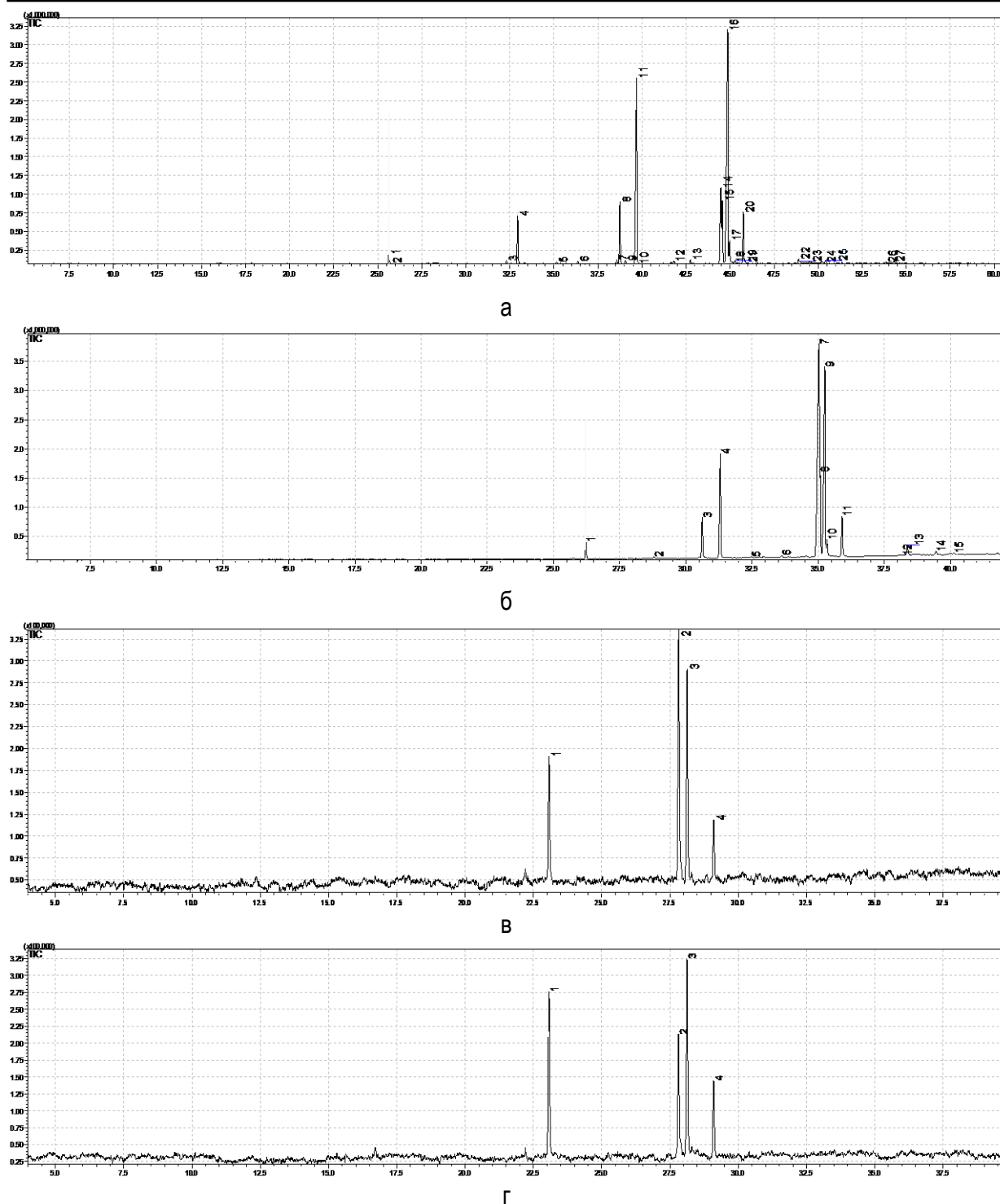


Рис. 2. Хроматограммы метиловых эфиров жирных кислот топленого жира:
 а – барсука; б – медведя; в – сурка; г – бобра

Заключение. В ходе исследований определены физико-химические показатели качества жиров зимоспящих животных охотничьего промысла. Показано, что жиры имеют низкую температуру плавления и высокие значения йодного числа, что позволило предположить о наличии в них моно- и полиненасыщенных жирных кислот.

Хроматографический анализ подтвердил данное предположение. В жире барсука суммарное содержание жирных кислот выше, чем в жире медведя. Оба жира богаты МНЖК и ПНЖК, среди которых стоит отметить арахидоновую, эйкозеновую и эйкозапентаеновую кислоты. Вышперечисленные соединения содержатся в живот-

ных жирах в легкоусвояемой форме, что обуславливает их высокую пищевую и физиологическую ценность. Эти вещества обладают свойством поддерживать гомеостаз соответствующих органов, в том числе в процессе адаптогенной реакции при стрессе, физических нагрузках, заболеваниях и других состояниях организма.

Список источников

1. Алиева П.Ш., Богатырева С.Н. Традиционная лечебная пища растительного и животного происхождения у народов Северного Кавказа и Дагестана (XIX–XX вв.) // История, археология и этнография Кавказа. 2022. Т. 18, № 1. С. 196–215. DOI: 10.32653/CH181196-215. EDN SHTENS.
2. Монтин И.М. Медвежий и барсучий жиры // Современные научные исследования и разработки. 2018. Т. 3, № 12 (29). С. 92–94. EDN VXWHGL.
3. ГОСТ 25292-2017. Жиры животные топленые пищевые. Технические условия: введ. 2019-01-01. М., 2019, 18 с.
4. Хачатурян Л.П. Экспертиза качества топленых животных жиров // Вестник научных трудов молодых ученых, аспирантов, магистрантов и студентов ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». Владикавказ, 2018. С. 365–367.

5. ГОСТ Р 55483-2013. Мясо и мясные продукты. Определение жирно-кислотного состава методом газовой хроматографии: введ. 2013-06-28. М., 2014, 16 с.

References

1. Alieva P.Sh., Bogatyreva S.N. Tradicionnaya lechebnaya pischa rastitel'nogo i zhivotnogo proishozhdeniya u narodov Severnogo Kavkaza i Dagestana (XIX-XX vv.) // Istoriya, arheologiya i `etnografiya Kavkaza. 2022. T. 18, № 1. S. 196–215. DOI: 10.32653/CH181196-215. EDN SHTENS.
2. Montina I.M. Medvezhij i barsuchij zhiry // Sovremennye nauchnye issledovaniya i razrabotki. 2018. T. 3, № 12 (29). S. 92–94. EDN VXWHGL.
3. GOST 25292-2017. Zhiry zhivotnye toplenye pischevye. Tehnicheskie usloviya: vved. 2019-01-01. M., 2019, 18 s.
4. Hachaturyan L.P. `Ekspertiza kachestva topplenyh zhivotnyh zhиров // Vestnik nauchnyh trudov molodyh uchenyh, aspirantov, magistrantov i studentov FGBOU VO «Gorskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet». Vladikavkaz, 2018. S. 365–367.
5. GOST R 55483-2013. Myaso i myasnye produkty. Opredelenie zhirno-kislotnogo sostava metodom gazovoj hromatografii: vved. 2013-06-28. M., 2014, 16 s.

Статья принята к публикации 19.04.2023 / The article accepted for publication 19.04.2023.

Информация об авторах:

Елена Александровна Вечтомова¹, доцент кафедры продуктов питания из растительного сырья, кандидат технических наук

Оксана Васильевна Козлова², доцент кафедры продуктов питания из растительного сырья, кандидат технических наук

Information about the authors:

Elena Alexandrovna Vechtomova¹, Associate Professor at the Department of Food Products from Vegetable Raw Materials, Candidate of Technical Sciences

Oksana Vasilievna Kozlova², Associate Professor at the Department of Food Products from Vegetable Raw Materials, Candidate of Technical Sciences