

# ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

## ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА И СОДЕРЖАНИЯ ЖИРНЫХ КИСЛОТ В ФИТОПРЕПАРАТАХ

Т.А. Лобаева

Кафедра биохимии  
Медицинский институт  
Российский университет дружбы народов  
ул. Миклухо-Маклая, 8, Москва, Россия, 117198

В рамках комплексной оценки состава и физико-химических характеристик экстракционных и неэкстракционных фитопрепаратов на основе жирных растительных масел был использован метод ГЖХ — газожидкостной хроматографии, дающий полное представление о составе и содержании важнейших компонентов липидов — жирных кислотах.

**Ключевые слова:** жирные кислоты, ГЖХ.

Жиры и масла — основные источники липидов, которые известны человечеству с древнейших времен. Традиционно они используются как продукты питания, для приготовления лекарственных и косметических средств, для освещения и других нужд [1—3]. С начала XVIII в. липиды и продукты их гидролиза стали применять для мыловарения, а в XX в. — для приготовления моющих средств, эмульгаторов, детергентов и пр. Первый элементный анализ липидов был выполнен в начале XIX в. А. Лавуазье, а первые исследования по выяснению химического строения липидов принадлежат К. Шееле и М. Шеврёлю [2; 4].

Известно, что к 1877 г. было установлено строение многих жирных кислот. Химия липидов и продуктов их гидролиза развивается и по сей день. Ниже представлена химическая структура важнейших жирных кислот (табл. 1—3).

Таблица 1

Семейство насыщенных жирных кислот

Формула кислоты	Тривиальное название	Краткая форма записи
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{12}-\text{COOH}$	миристиновая	14:0
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{14}-\text{COOH}$	пальмитиновая	16:0
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{16}-\text{COOH}$	стеариновая	18:0

Таблица 2

**Семейство мононенасыщенных (моноеновых) жирных кислот**

Формула кислоты	Тривиальное название	Краткая форма записи
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_5-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	пальмитолеиновая	16:1 $\Delta$ 9
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	олеиновая	18:1 $\Delta$ 9
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_9\text{COOH}$	гадоленовая	20:1 $\Delta$ 11

Таблица 3

**Семейство полиненасыщенных (полиеновых) жирных кислот**

Формула кислоты	Тривиальное название	Краткая форма записи
$\omega$ -6 $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	линолевая* (семейство $\omega$ -6)	18:2 $\Delta$ 9,12
$\omega$ -3 $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	альфа-линоленовая* (семейство $\omega$ -3)	18:3 $\Delta$ 9,12,15
$\omega$ -6 $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-(\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH})_4-(\text{CH}_2)_3-\text{COOH}$	арахидоновая (семейство $\omega$ -6)	20:4 $\Delta$ 5,8,11,14

\* Жирные кислоты, не синтезирующиеся в организме (незаменимые).

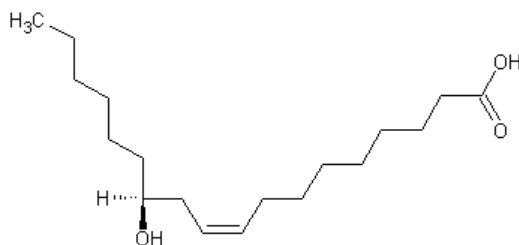
Согласно современным данным системы «Web of Science», только по теме «омега-3 жирные кислоты» опубликовано свыше 10 000 работ. Все они посвящены изучению химической природы этих соединений, выявлению их биологической активности и применению в медицине [2; 4; 5; 13; 14]. Рост интереса к липидам в последние десятилетия связан прежде всего с химическим разнообразием этих соединений и теми функциями, которые они выполняют в живых системах. Исследования ученых в области липидологии показали, что липиды являются не только формой хранения энергии, но и информации [7—15]. Сложные липиды и их природные комплексы являются основой строения биологических мембран, обеспечивают важнейшие жизненные процессы и свойства живых систем. Липиды обладают свойствами специфических регуляторов внутриклеточных метаболических превращений, участвуют в осуществлении межклеточных взаимодействий, проведении нервного импульса, обеспечивают энергетические потребности клетки, создавая резерв энергии, выполняют важную роль водо- и термозащитного барьера, обеспечивают механическую плотность клеток [5—12].

В результате многих отечественных и зарубежных исследований установлено, что заболевания желудочно-кишечного тракта, патологии репродуктивной системы, серьезные поражения нервной и сердечно-сосудистой системы тесно связаны с нарушением обмена липидов [13; 15]. Поэтому липиды и продукты их гидролиза (жирные кислоты) представляют собой очень перспективный источник новых лекарственных и диагностических препаратов [11—20].

Как известно, важнейшим структурным компонентом липидов являются **жирные кислоты (ЖК)** — органические (карбоновые) кислоты с числом атомов углерода, как правило,  $C_{12}$ — $C_{14}$  и выше. В объектах природного происхождения обнаружено более 400 карбоновых кислот различного строения [1—4]. Они находятся как в связанном, так и в свободном виде. Наиболее распространенные жирные кислоты (табл. 1) содержат от 12 до 18 атомов углерода. Кислоты с числом атомов углерода выше 24 могут присутствовать в восках. Из непредельных ЖК, содержащихся в природных жирах, наиболее распространена олеиновая кислота (табл. 2). Во многих липофильных фракциях природного происхождения она составляет больше половины от общей массы кислот, и лишь в немногих жирах ее содержится меньше 10%.

Линолевая и линоленовая кислоты присутствуют в значительных количествах в растительных маслах и являются незаменимыми ЖК (витамин F). В жирах животного происхождения присутствуют полиненасыщенные жирные кислоты, например, арахидоновая кислота (табл. 3), содержащая четыре двойные связи, в жирах рыб и морских животных обнаружены кислоты с пятью, шестью и более двойными связями [2; 5].

Большинство ненасыщенных ЖК липидов имеет *цис*-конфигурацию, двойные связи у них изолированы или разделены метиленовой группой ( $—CH_2—$ ). ЖК, включающие гидрокси-, кето-, эпокси группы, в большинстве природных объектов встречаются в незначительных количествах (исключение составляет рицинолевая кислота, содержание которой в касторовом масле достигает 85%) (рис. 1).



**Рис. 1.** Рицинолевая кислота (12-гидрокси-цис-9-октадеценовая кислота)

Из предельных ЖК очень широко распространена пальмитиновая кислота. Она присутствует во всех жирах, причем в некоторых ее содержание превышает 10—15% от общего содержания кислот. Широко распространены стеариновая и миристиновая кислоты. Стеариновая кислота содержится в больших количествах (25% и более) в запасных жирах некоторых млекопитающих (в овечьем жире) и в жирах некоторых тропических растений, например в масле какао [1; 2].

В последнее время разработаны методы синтетического получения многих типов природных липидов, найдены подходы к синтезу липидов со сложной модифицированной структурой, развиты методы изолирования, разделения и очистки индивидуальных липидов из природных сырьевых источников [5; 6; 8; 12].

На современном этапе исследований липидов в лабораториях используются такие инструментальные методы, как ЯМР- и масс-спектрометрия, ВЭЖХ, ГЖХ-

масс-спектрометрический анализ, электронный парамагнитный и ядерный магнитный резонанс и другие [1; 5]. Для выделения кислот объектов природного происхождения и разделения смесей кислот применяют такие методы, как, например кристаллизацию при низкой температуре, клатратное разделение, противоточную экстракцию и хроматографию.

Следует отметить, что главным методом в аналитической химии остается хроматография на бумаге и газожидкостная хроматография (ГЖХ). Последний вариант разделения и анализа жирных кислот является наиболее перспективным [6—15].

Поступление на пищевой и фармацевтический рынок России фальсифицированных липидсодержащих продуктов и лекарственных средств выявило также необходимость разработки стандартов, позволяющих проводить идентификацию образцов на соответствие их заявленному наименованию. В связи с этим в нашей стране были разработаны и введены в действие стандарты, гарантирующие идентификацию растительных масел [16—20]:

— ГОСТ 30624 «Масла растительные. Метод обнаружения фальсификации концентратом витамина D», который предназначен для использования в качестве экспресс-методики при обнаружении подмены растительного масла;

— ГОСТ 30418 «Масла растительные. Метод определения жирнокислотного состава», в основе которого — превращение триглицеридов жирных кислот в метиловые (этиловые) эфиры жирных кислот и их газохроматографический анализ;

— ГОСТ 30623 «Масла растительные и маргариновая продукция. Метод обнаружения фальсификации», который основан на определении жирнокислотного состава исследуемой продукции газохроматографическим анализом и сравнении его с известным жирнокислотным составом конкретных видов продукции.

Используемый в стандартах принцип газохроматографического анализа в настоящее время освоен большинством аккредитованных лабораторий.

Следует указать также, что одной из важнейших идентификационных характеристик липидов и пищевых и фармацевтических продуктов на их основе является соотношение массовых долей индивидуальных ЖК к общему количеству жирных кислот триглицеридов масла. Например, ГОСТ 30624-98 позволяет с высокой точностью определить подмену растительных масел недопустимыми для употребления в пищу масляными концентратами витамина D. ГОСТ 30623-98 дает возможность обнаружить частичную или полную замену растительных масел, ГОСТ 30418-96 — полную замену растительных масел.

**Цели и задачи исследования.** Задачей нашего исследования явилось сравнительное изучение жирнокислотного состава липидов, входящих как в состав достаточно известных и давно применяемых в медицине готовых лекарственных средств (ГЛС) природного происхождения (масляный экстракт «Облепиховое масло» — ОМ, масло семян тыквы «Тыквеол» — Тл), так и вновь разрабатываемых липофильных фитопрепаратов (масляный экстракт «Тыквенное масло» — ТкМ, масляный экстракт плодов томата «Томатное масло» — ТтМ, полифитовое масло «Кызыл-май» — КМ).

**Материалы и методы.** Около 0,5 г масла помещали в круглодонную колбу вместимостью 100 мл, прибавляли 1 мл метилового спирта, 3 капли ацетила хлорида и нагревали с обратным холодильником на кипящей водяной бане в течение 1 часа. Избыток метилового спирта отгоняли. В реакционную смесь добавляли 0,2 мл гексана и перемешивали. В газовый хроматограф вводили 0,5 мкл смеси.

Условия хроматографирования: стеклянная колонка длиной 2,5 м и внутренним диаметром 3 мм; неподвижная фаза — 15 FFAP на хромосорбе М-АВ с размером частиц 80—100 мкм; детектор пламенно-ионизационный, диапазон — 10, делитель — 1 : 16; расход воздуха — 300—400 мл/мин; расход водорода —  $30 \pm 5$  мл/мин; расход азота —  $40 \pm 10$  мл/мин; температура термостата —  $170 \pm 10$  °С; температура испарителя —  $230 \pm 10$  °С.

**Результаты и их обсуждение.** Известно, что в состав растительных масел (РМ) и масляных экстрактов (МЭ) растений входят жирные кислоты, как в свободном виде, так и в составе глицеридов, фосфолипидов и т.д. Как сказано выше, в состав РМ (подсолнечное, соевое, льняное, пальмовое, кунжутное, оливковое и др.) входят насыщенные, моно- и полиненасыщенные жирные кислоты, как правило, в форме цис-изомеров. Липиды некоторых растений содержат специфические жирные кислоты, характерные только для этих растений [2; 3; 12; 15].

Из литературы известно, что медицинское **подсолнечное масло** состоит из триглицеридов олеиновой (до 39%), линолевой (до 47%) и предельных (до 9%) кислот, в числе последних присутствуют пальмитиновая, стеариновая, арахидовая, лигноцериновая [1; 3; 16—20].

Медицинское **оливковое масло** в основном состоит из чистого триолеина.

**Льняное масло** состоит в основном из ди- и триглицеридов олеиновой, линолевой и линоленовой кислот. Разнообразие наблюдается в составе льняного масла: по мере продвижения посевов с севера на юг в составе триглицеридов уменьшается количество линолевой (с 60 до 25%) и линоленовой (с 45 до 20%) кислот. В соответствии с этим колеблется и величина йодного числа (ЙЧ): масло из северных районов имеет более высокое ЙЧ [1; 2; 16].

Медицинское **миндальное масло** на 85% состоит из моноглицерида олеиновой кислоты. Остальное количество приходится на триглицериды линолевой (до 12%) и предельных (до 3%) кислот.

Получаемые из семян персика и абрикоса жирные масла известны под общим названием «**персиковое масло**». Они близки по составу не только между собой, но и с миндальным маслом, являясь его аналогом во всех отношениях [1; 2; 3; 16].

**Арахисовое масло** богато триолеином (до 70%), содержит специфическую для этого масла непредельную гипогеевую кислоту, триглицериды линолевой кислоты (15—20%) и насыщенных (арахиновой, пальмитиновой, стеариновой) кислот (до 20%).

**Касторовое масло** содержит до 85% моноглицерида рицинолевой кислоты, которая является монооксиолеиновой кислотой, остальное количество моноглицеридов приходится на олеиновую, линолевою и предельные жирные кислоты.

В состав **жирного масла хлопка** входят триолеин (до 35%), твердые триглицериды, содержащие пальмитиновую и стеариновую кислоты.

**Кукурузное масло** состоит из триглицеридов олеиновой (до 45%), линолевой (до 48%) и предельных (до 11%) кислот, в числе предельных кислот, помимо пальмитиновой и стеариновой, находятся арахидовая, капроновая, каприловая и каприновая кислоты; в числе непредельных присутствует гипогеевая кислота.

**Масло какао** состоит из ди- и триглицеридов; содержит лауриновую, пальмитиновую (до 25%), стеариновую (до 34%), арахидовую (следы), олеиновую (до 43%), линолевою (2%) кислоты [1; 4; 16].

Известно, что ненасыщенные ЖК обладают высокой биологической активностью, поэтому причислены к группе витамина F [12; 13; 15].

Как видно из данных табл. 4, жирнокислотный состав изучаемых фитопрепаратов представлен набором как насыщенных ЖК: миристиновая, пальмитиновая, стеариновая и гептадекановая, так и ненасыщенных ЖК, таких как олеиновая, линолевая, линоленовая и т.д. Основное отличие в качественном составе жирных кислот — это отсутствие кислоты гептадекановой С 17:0 и линоленовой С 18:3 в «Облепиховом масле» из плодов и листьев облепихи, но при этом в ее состав входит эйкозеновая кислота. Причем кислоту гептадекановую С 17:0 не содержит также другой фитопрепарат — «Томатное масло».

По сравнению с РМ фитопрепараты имеют более богатый набор жирных кислот: С 16:1, С 17:0, С 20:1. Преобладающей ЖК всех масляных фитопрепаратов является линолевая кислота (препараты «линолевого типа»). По содержанию этой кислоты по мере уменьшения ее содержания можно составить следующий ряд:

**«ТмМ»-концентрат > «ТмМ» ГЛС > «ТкМ» ≅ РМ-экстрагент  
«Олейна» > «КМ» > «ОМ» из плодов и листьев > «Тл».**

Кроме линолевой кислоты фитопрепараты содержат значительное количество олеиновой кислоты. По содержанию этой кислоты по мере уменьшения ее содержания можно составить следующий ряд:

**«Тл» > «КМ» > «ТкМ» ≅ РМ-экстрагент «Олейна» > «ТмМ»  
ГЛС > «ОМ» из плодов и листьев > «ТмМ»-концентрат.**

Среди насыщенных жирных кислот в масляных фитопрепаратах преобладают пальмитиновая и стеариновая кислоты. Наиболее высокое содержание пальмитиновой кислоты (порядка 14%) было определено в препарате «Тл», наименьшее — в полифитовом масле «КМ» (около 6%).

По содержанию пальмитиновой кислоты в порядке уменьшения ее содержания можно составить следующий ряд фитопрепаратов:

**«Тл» > «ОМ» из плодов и листьев > «ТкМ» > РМ-экстрагент  
«Олейна» > «ТмМ» ГЛС ≅ «ТмМ»-концентрат > КМ.**

Количество стеариновой кислоты во всех изученных фитопрепаратах не превышало таковое в РМ-экстрагенте. Однако среди всех изученных препаратов «Тыквеол» имел наибольшее содержание данной насыщенной жирной кислоты. По содержанию стеариновой кислоты изучаемые препараты образуют следующий ряд:

**РМ-экстрагент «Олейна» > «Тл» > «ТкМ» > «ТмМ» ГЛС > «ОМ»  
из плодов и листьев > КМ > «ТмМ»-концентрат.**

Содержание ненасыщенных жирных кислот в концентрате «ТтМ» достигает 92,11%, в препаратах «КМ» и «ТтМ» — 91,54—91,89%, в «ТкМ» — 89,53%, в препарате «ОМ» из плодов и листьев — 85,23%, «Тл» — 83,12%. По суммарному содержанию ненасыщенных жирных кислот можно составить ряд:

***ТтМ (концентрат и ГЛС)  $\cong$  КМ > «ТкМ» > РМ-экстрагент  
«Олейна» > «ОМ» из плодов и листьев > «Тл».***

Таким образом, можно заключить, что в процессе экстракции лекарственного растительного сырья растительным маслом конечный продукт обогащается ненасыщенными жирными кислотами, особенно линолевой кислотой, а также включает в себя специфические жирные кислоты, характерные для лекарственных растений (пальмитолеиновая, гептадекановая, эйкозеновая), что потенциально повышает биологическую активность лекарственных средств.

Таблица 4

**«Жирнокислотный состав (%) изучаемых масел и фитопрепаратов»**

Жирные кислоты	Масляный экстракт «Тыквенное масло»	Концентрат «Томатного масла»	Масляный экстракт «Томатное масло»	Полифитовое масло «Кызылмай»	«Облепиховое масло» из плодов и листьев	«Тыквеол» (масло семян тыквы)	Подсолн. масло «Олейна»
Миристиновая (14:0)	0,040 ± ±0,004	0,04 ± ±0,001	0,03 ± ±0,002	0,27 ± ±0,008	0,06 ± ±0,001	0,06 ± ±0,002	—
Пальмитиновая (16:0)	8,04 ± ±0,08	6,50 ± ±0,05	6,58 ± ±0,08	6,16 ± ±0,031	13,03 ± ±0,08	14,07 ± ±0,05	6,90 ± ±0,001
Пальмитолеиновая (16:1)	0,20 ± ±0,01	0,11 ± ±0,03	0,35 ± ±0,003	0,28 ± ±0,003	15,22 ± ±0,09	0,40 ± ±0,009	—
Гептадекановая (17:0)	0,04 ± ±0,001	—	—	0,08 ± ±0,005	—	0,05 ± ±0,001	—
Стеариновая (18:0)	2,35 ± ±0,02	1,35 ± ±0,02	1,85 ± ±0,04	1,50 ± ±0,04	1,68 ± ±0,03	2,70 ± ±0,08	3,60 ± ±0,021
Олеиновая (18:1)	17,60 ± ±0,09	7,30 ± ±0,08	14,28 ± ±0,09	21,70 ± ±0,09	11,58 ± ±0,08	27,90 ± ±0,12	17,60 ± ±0,08
Линолевая (18:2)	71,70 ± ±0,51	84,60 ± ±0,53	76,84 ± ±0,54	69,80 ± ±0,38	58,58 ± ±0,29	54,80 ± ±0,17	70,90 ± ±0,23
Линоленовая (18:3)	0,03 ± ±0,001	0,10 ± ±0,001	0,07 ± ±0,004	0,11 ± ±0,006	—	0,02 ± ±0,006	0,10 ± ±0,003
Эйкозеновая (гондоиновая) (20:1)	—	—	—	—	0,05 ± ±0,001	—	—

Таким образом, метод газо-жидкостной хроматографии (ГЖХ), использованный в наших исследованиях, является доступным и информативным физико-химическим методом в комплексной оценке состава и содержания жирных кислот в растительных маслах и других объектах. Методики проведения ГЖХ могут быть использованы в фармацевтическом анализе при разработке нормативной документации на растительные масла-экстрагенты и препараты на их основе. В целом можно заключить, что указанный выше метод незаменим при оценке подлинности и качества растительных масел, фитопрепаратов и биологически активных добавок к пище [14—16].

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Брайен Р.* Жиры и масла. Производство, состав и свойства, применение / пер. с англ. СПб.: Профессия, 2007.
- [2] *Шиков А.Н., Макаров В.Г., Рыженков В.Е.* Растительные масла и масляные экстракты: технология, стандартизация, свойства. М.: Издат. дом «Русский врач», 2004. С. 100—112.
- [3] *Кислухина О.В.* Витаминные комплексы из растительного сырья. М.: ДеЛипринт, 2004.
- [4] *Рудаков О.Б., Пономарёв А.Н., Полянский К.К., Любарь А.В.* Жиры. Химический состав и экспертиза качества. М.: ДелиПринт, 2005.
- [5] *Сливкин А.И., Садчикова Н.П.* Функциональный анализ органических лекарственных веществ. Воронеж: ВГУ, 2007.
- [6] *Рудаков О.Б., Полянский К.К.* Хроматографическая идентификация растительных масел // *Хранение и переработка сельхозсырья*. 2001. № 10. С. 37—40.
- [7] *Дейнека В.И., Дейнека Л.А., Габрук Н. Г и др.* Анализ растительных масел с использованием ВЭЖХ // *Журн. аналитической химии*. 2003. Т. 58. № 12. С. 1294—1299.
- [8] *Завьялова О.А.* Фармакогностическое изучение плодов перца однолетнего и разработка методов стандартизации липидного комплекса на его основе: автореф. дисс. ... канд. хим. наук. М.: РУДН, 2005.
- [9] *Гаврилин М.В., Чумакова В.В., Ушакова Л.С. и др.* Изучение жирнокислотного состава масла амаранта // *Сборник научных трудов: «Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции»*. Пятигорск, 2007. Вып. 62. С. 276—277.
- [10] *Гаврилин М.В., Ушакова Л.С., Маркова О.М. и др.* Изучение жирнокислотного состава масла смородины черной // *Сборник научных трудов: «Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции»*. Пятигорск, 2007. Вып. 62. С. 275—276.
- [11] *Сафонова Е.Ф., Сливкин А.И., Назарова А.А. и др.* Проблемы стандартизации растительных масел и масляных экстрактов // *Тез. докл. 2-й Всерос. науч.-метод. конф. «Фармаобразование 2005»*. Воронеж, 2005. С. 389—391.
- [12] *Чечета О.В.* Исследования по стандартизации и оценке качества растительных масел и масляных экстрактов, применяемых в фармации: автореф. дисс. ... канд. фарм. наук. Курск. Воронежский государственный университет. Курск, 2009.
- [13] *Ардатская М.Д.* Клиническое значение короткоцепочечных жирных кислот при патологии желудочно-кишечного тракта: автореф. дисс. ... докт. мед. наук. М.: Учебно-научный центр Медицинского центра Управления делами Президента Российской Федерации. М., 2003.
- [14] *Есипов А.В.* Омега-3 жирные кислоты в медицине: диагностика, подходы к лечению: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Владивосток. Тихоокеанский институт биоорганической химии. Владивосток, 2012.
- [15] *Лобаева Т.А.* Тонкослойная хроматография липидов, входящих в состав фитопрепаратов на основе жирных растительных масел // *Вестник РУДН. Серия «Медицина»*. М., 2013. № 4. С. 20—23.
- [16] Государственная фармакопея РФ XII изд. М.: Изд-во Научный центр экспертизы средств медицинского назначения, 2008.
- [17] ВФС 42-1698-87 Масло из плодов и листьев облепихи.
- [18] ГОСТ 1129 Масло подсолнечное. ТУ.
- [19] ГОСТ 30418 Масла растительные. Метод определения жирнокислотного состава.
- [20] ГОСТ 30624 Масла растительные. Метод обнаружения фальсификации концентратом витамина D.



## STUDY OF THE COMPOSITION AND CONTENT OF FATTY ACIDS IN HERBAL REMEDIES

**T.A. Lobaeva**

Department of Biochemistry  
Peoples' Friendship University of Russia  
*Miklukho-Maklaya str., 8, Moscow, Russia, 117198*

For comprehensive assessment of composition and physical-chemical characteristics of extraction and extraction of herbs on the basis of fatty oils method was used glc — gas-liquid chromatography, giving a complete picture of the composition and content of the most important components of lipids — fatty acids.

**Key words:** fatty acids, GLC.

### REFERENCES

- [1] Brian R. Fats and oils. Production, composition and properties, application / Transl. from English. SPb.: Profession, 2007.
- [2] Shikov A.N., Makarov V.G., Ryzhenkov V.E. Vegetable oils and oil extracts of technology, standardization, properties. M.: Publ. house "Russian doctor", 2004. P. 100—112.
- [3] Kisluhkina O.V. Vitamin complexes from plant material. M.: DeliPrint, 2004.
- [4] Rudakov O.B., Ponomarev A.N., Polyanskiy K.K., Lubar' A.V. Fats. Chemical composition and quality expertise. M.: Deliprint, 2005.
- [5] Slivkin A.I., Sadchikov N.P. Functional analysis of organic medicinal substances. Voronezh: VSU, 2007.
- [6] Rudakov O.B., Polyanskiy K.K. Chromatographic identification of vegetable oils. Storage and processing of agricultural raw materials. 2001. № 10. P. 37—40.
- [7] Deineka V.I., Deineka L.A., Gabruk N.G. et al. Analysis of vegetable oils using HPLC. J. Analyt. chemistry. 2003. Vol. 58. № 12. P. 1294—1299.
- [8] Zav'yalova O.A. Pharmacognostic study of fruits of bell pepper and development of methods for standardization of lipid complex based on it: Abstract of PhD thesis... Chem. Sci. M.: PFUR.M., 2005.
- [9] Gavrilin M.V., Ushakova L.S., Markova O.M. et al. Study of fatty acid composition of black currant oil. Collection of scientific works: "Development, research and marketing of new pharmaceutical products". Pyatigorsk, 2007. Vol. 62. P. 275—276.
- [10] Gavrilin M.V., Chumakova V.V., Ushakova L.S. et al. Study of fatty acid composition of amaranth oil. Collection of scientific works: "Development, research and marketing of new pharmaceutical products". Pyatigorsk, 2007. Vol. 62. P. 276—277.
- [11] Safonov E.F., Slivkin A.I., Nazarova A.A. et al. Problems of standardization of vegetable oils and oil extracts. Proc. of the 2<sup>nd</sup> All-Russian. scien.-method. Conf. "Farmtucation 2005". Voronezh, 2005. P. 389—391.
- [12] Checheta O.V. Research on standardization and quality evaluation of vegetable oils and oil extracts used in pharmacy: Abstract of PhD. thesis... Pharm. Sci. Kursk. Voronezh State University. Kursk, 2009.
- [13] Ardatskaya M.D. Clinical significance of short-chain fatty acids in the pathology of gastrointestinal tract: Abstract of Doc. thesis... Med. Sci. M.: ESC of Medical Centre of Affairs of the President of the Russian Federation. M., 2003.
- [14] Esipov A.V. Omega-3 fatty acids in medicine: diagnosis, treatment approaches: Abstract of PhD. thesis ... Biol. Sci. Vladivostok. Pacific Institute of Bioorganic chemistry. Vladivostok, 2012.

- [15] Lobaeva T.A. Thin-layer chromatography of lipids that are the part of herbal remedies on the basis of fatty vegetable oils. Bulletin of RUDN. Series "Medicine". M., 2013. № 4. P. 20—23.
- [16] State Pharmacopoeia of the Russian Federation XII ed. Moscow: Publishing house: Scientific center of expertise of medical supplies, 2008.
- [17] VFS (Temporary Pharmacopoeial Article) 42-1698-87 Oil from the fruit and leaves of sea buckthorn.
- [18] GOST (state standard) 1129 Sunflower Oil. TU.
- [19] GOST (State Standard) 30418 Vegetable Oil. Method for determination of fatty acid composition.
- [20] GOST (State Standard) 30624 Vegetable Oil. Method for detecting of falsification by vitamin D concentrate.