

УДК 001.8:612.397.23:615.322

ОСОБЕННОСТИ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА ЭКСТРАКТОВ НЕКОТОРЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА

© **Цыдендамбаев Пурбо Будажапович**

кандидат медицинских наук, старший преподаватель
кафедры общей патологии человека
Бурятский государственный университет
Россия, Улан-Удэ, 670002, ул. Октябрьская, 36 а
E-mail: purbo@yandex.ru

© **Балданова Ирина Ринчиновна**

кандидат медицинских наук, доцент
заведующий кафедрой, общей патологии человека
Бурятский государственный университет
Россия, Улан-Удэ, 670002, ул. Октябрьская, 36 а
E-mail: irinchin@mail.ru

© **Ерентуева Анна Юрьевна**

кандидат педагогических наук, доцент
Бурятский государственный университет
Россия, Улан-Удэ, 670002, ул. Октябрьская, 36 а
E-mail: a_erentueva@mail.ru

© **Абидуева Лыгжима Ранжуровна**

кандидат биологических наук
Бурятский государственный университет
Россия, Улан-Удэ, 670002, ул. Октябрьская, 36 а
E-mail: abidueva75@mail.ru

Методом газовой хроматографии был проведен количественный и качественный анализ жирных кислот из лекарственных растений. Были идентифицированы 22 кислоты, из них основные — пальмитиновая, пальмитолеиновая, ω -3 и ω -6 полиненасыщенные жирные кислоты. Экстракты *Rosa dahurica* Pall, *Scutellaria baicalensis* и *Penthaphylloides fruticosa* отличались высоким содержанием полиненасыщенных кислот, что определяет их потенциальную биологическую активность.

Ключевые слова: полиненасыщенные жирные кислоты, лекарственные растения, газовая хроматография.

Актуальность

Основной задачей современной фармакогнозии является создание высокоэффективных лекарственных средств. Для этого нужны растения, которые могут быть источником биологически активных веществ. Особенно это относится к растениям, имеющим многовековое использование в народной медицине. Изучение состава жирных кислот (ЖК) растений имеет важное практическое значение и вызывает научный интерес. Известно, что незаменимые ЖК не синтезируются в организме человека и животных и должны поступать с пищей. Они являются

исходным продуктом для синтеза эйкозаноидов и других соединений, обладающих широчайшим спектром биологической активности [5].

Цель работы

Изучить жирнокислотный состав лекарственных растений, используемых в тибетской медицине.

Методика исследования

Непосредственно исследованию подвергались этилацетатные экстракты, полученные методом Т. И. Андреевой и соавт. (2004) [1], следующих трав: пятилистника кустарникового (ПК) (*Penthaphylloides fruticosa*), горечавника бородачого (ГБ) (*Gentianopsis barbata*), корней шлемника байкальского (ШБ) (*Scutellaria baicalensis*), черных листьев бадана толстолистного (БТ) (*Bergenia crassifolia*), клубней зопника клубненосного (ЗК) (*Phlomis tuberosa*), шиповника даурского (ШД) (*Rosa dahurica Pall*) и плодов облепихи крушиновидной (ОК) (*Hippophae rhamnoides*). Извлечение липидов из экстрактов проводили методом J. Folch [7]: смесью хлороформ: метанол = 2:1 в течение суток при комнатной температуре в темном месте, далее липидный экстракт отмывали путём добавления 0,73%-ного водного раствора хлорида натрия в объёме, равном 0,2 объёма липидного экстракта. Пробу энергично перемешивали и затем подвергали расслоению путём отстаивания. После этого система разделялась на две фазы без образования промежуточного слоя. Верхнюю водно-метанольную фазу тщательно декантировали вакуумным отсосом и отбрасывали. Растворитель (хлороформ) удаляли в вакууме на ротаторном испарителе с температурой водяной бани 40–45°С. После упаривания к осадку жирных кислот добавляли 0,2 мл бензола и 4 мл метилирующего реагента [4]. Метилловые эфиры очищали в тонких слоях силикагеля в хроматографической системе гексан: диэтиловый эфир: ледяная уксусная кислота (90:10:1 по объёму), затем извлекали их смесью хлороформ: метанол (8:1) и анализировали на газовом хроматографе «Кристалл 2000 М» (Россия) с пламенно-ионизационным детектором. В данной работе использовали капиллярную колонку с неподвижной полярной фазой FFAP (Agilent technologies). Разделение выполняли в изотермическом режиме функционирования термостата колонок при температуре 176°С, температуре инжектора 250°С. Скорость потока газ-носителя (азот) — 20 мл/мин. Для калибровки прибора применяли стандартные смеси метиловых эфиров ЖК фирмы («Sigma»). Идентификацию ЖК проводили по сравнению их времени удерживания с таковым известных образцов, а содержание рассчитывали в процентах от их суммы. Обсчет пиков проводился с помощью программно-аппаратного комплекса «Analytica for Windows».

Результаты исследования и их обсуждения

В составе экстрактов растений идентифицированы 22 жирные кислоты (табл. 1). Наиболее богаты насыщенными кислотами ГБ, ОК и БТ (около 40% и более), а полиеновыми аналогами — ШД, ШБ и ПК (89, 61 и 59% соответственно). Низкое содержание полиеновых ЖК характерно для зопника клубненосного (10,1%) и, как ни странно, для облепихи крушиновидной (14,3%). В составе последней преобладали моноеновые кислоты, главным образом пальмитоолеиновая (C_{16:1}). Обращает на себя внимание низкое содержание насыщенных ЖК у ШД (7%). Особый интерес, исходя из их важной биологической роли и наличия антиатерогенных свойств, представляли ПНЖК ω-3 серии. Самое высокое содержание указанных соединений регистрировалось в экстрактах ШБ — 49,7%, ШД — 42,4% и ПК — 25,3%, причем если у первых двух данные аналоги представлены

лишь α -линоленоатом, то у пятилистника кустарникового их пул формируется за счет эйкозапентаеновой и докозапентаеновой кислот. Интересно отметить, что в липидах шиповника, пятилистника и бадана уровень ω -6 кислот был чуть больше, чем ω -3 аналогов, а у шлемника — наоборот. Вследствие этого коэффициент $\Sigma\omega$ -3/ ω -6 у ШД, ПК и БТ равнялся 0,91; 0,73 и 0,63 соответственно, а у ШБ — 4,41 (табл. 2). Длинноцепочечные ПНЖК ω -3 серии (эйкозапентаеновая и докозапентаеновая) были присущи только ПК.

Последние два десятилетия в связи с изучением биологических функций липидов получена новая информация о роли основных непредельных ЖК растений — олеиновой, линолевой, α -линоленовой. Установлено [2, 6], что они являются важнейшими биоэффекторами, регулируемыми внутриклеточные биологические реакции и физиологические процессы, происходящие в организме. В связи с этим одним из наиболее важных факторов, определяющих биологическую ценность растений, является содержание в них ненасыщенных жирных кислот, особенно ω -3 полиеновых аналогов.

Таблица 1
Состав жирных кислот экстрактов лекарственных растений
(процент к сумме кислот)

Тип ЖК	ПК	БТ	ГБ	ШБ	ЗК	ШД	ОК
C _{12:0}	1,57	2,19	0,45	0,39	0,06	0,13	0,95
C _{12:1}	0,03	0,19	0,47	0,02	0,05	-	-
C _{13:0}	0,70	0,11	1,22	0,33	1,31	0,09	0,41
C _{13:1}	0,15	0,31	0,80	0,11	0,11	0,04	0,16
C _{14:0}	0,78	1,32	1,19	0,19	1,63	0,07	0,20
C _{14:1}	0,03	0,55	0,29	0,81	0,04	-	-
C _{15:0}	1,91	4,57	12,82	2,00	6,50	0,13	0,32
C _{15:1}	0,37	0,60	0,87	0,39	1,63	0,08	0,18
C _{16:0}	13,25	29,92	20,04	21,92	8,91	5,22	37,94
C _{16:1}	1,77	5,06	10,07	1,29	4,08	0,35	40,37
C _{17:0}	4,25	0,70	9,42	3,67	0,79	0,33	-
C _{17:1}	4,50	3,90	10,47	5,01	60,45	0,55	4,14
C _{18:0}	0,74	0,75	2,01	0,49	1,66	0,30	0,35
C _{18:1}	8,94	4,82	3,31	2,39	2,64	2,56	0,02
C _{18:2ω6}	2,20	16,37	6,57	6,42	1,04	18,30	1,53
C _{18:3ω3}	3,77	17,47	10,29	49,72	8,45	42,40	0,73
C _{18:3ω6}	6,95	11,09	7,41	4,76	0,65	28,36	12,05
C _{20:0}	1,30	0,08	0,47	-	-	1,09	0,65
C _{20:3ω6}	19,82	-	0,78	0,09	-	-	—
C _{20:4ω6}	5,45	-	-	-	-	-	-
C _{20:5ω3}	11,25	-	1,05	-	-	-	-
C _{22:5ω3}	10,27	-	-	-	-	-	-

Таблица 2

Основные классы жирных кислот (процент к сумме кислот)

Группа	ПК	БТ	ГБ	ШБ	ЗК	ШД	ОК
Σ насыщенных кислот	24,50	39,64	47,62	28,99	20,86	7,36	40,82
Σ моноеновых	15,79	15,43	26,28	10,02	69,00	3,58	44,87
Σ полиеновых	59,71	44,93	26,28	60,99	10,14	89,06	14,31
Σ ненасыщенных кислот	75,50	60,36	52,38	71,01	79,14	92,64	59,18
Σ ω3-кислот	25,29	17,47	11,34	49,72	8,45	42,40	0,73
Σ ω6-кислот	34,42	27,46	14,76	11,27	1,69	46,66	13,58
Σ насыщ. / Σ ненас., ед.	0,32	0,65	0,91	0,41	0,26	0,08	0,69
Σ поли / Σ моно, ед.	3,78	2,91	1	6,08	0,14	24,87	0,32
Σω3/Σω6, ед.	0,73	0,63	0,76	4,41	5,00	0,91	0,05

Заключение

Таким образом, жирнокислотный спектр экстрактов лекарственных растений имеет существенные различия, как количественные, так качественные. Наиболее богатыми по содержанию метаболически важных ЖК являются ШД, ШБ и ПК, что определяет их потенциальную биологическую ценность и обосновывает их применение в составе фитопрепаратов для профилактики и лечения различных патологических состояний, в том числе и сердечно-сосудистой системы [3].

Литература

1. Андреева Т. И., Комарова Е. Н., Юсубов М. С., Короткова Е. И. Антиоксидантная активность коры калины обыкновенной (*Viburnum opulus* L.) // Химико-фармацевтический журнал. 2004. Т. 38. № 10. С. 26–28.
2. Дятловицкая Э. В., Безуглов В. В. Липиды как биоэффекторы // Биохимия. 1998. Т. 63. № 1. С. 3–6.
3. Моисеев В. С. Полиненасыщенные ω-3 жирные кислоты (Омакор) в кардиологии // Клиническая фармакология и терапия. 2006. Т. 15. № 3. С. 48–50.
4. Синяк К. М., Оргель М. Я., Крук В. И. Метод приготовления липидов крови для хроматографического исследования // Лабораторное дело. 1976. № 1. С. 37–41.
5. Титов В. Н., Лисицын Д. М. Жирные кислоты. Физическая химия, биология и медицина. М.: Триада, 2006.
6. Титов В. Н., Лисицын Д. М., Разумовский С. Д. Методические вопросы и диагностическое значение определения перекисного окисления липидов в липопротеинах низкой плотности. Олеиновая кислота как биологический антиоксидант (обзор литературы) // Клиническая лабораторная диагностика. 2005. № 4. С. 3–10.
7. Folch J., Less M., Sloane-Stanley A.G.H. A Simple Method for the Isolation and Purification of Total Lipids from Animal Tissue // J. Biol. Chem. 1957. Vol. 226. P. 497–509.

FEATURES OF FATTY ACID COMPOSITION OF EXTRACTS FROM SOME MEDICINAL PLANTS OF THE BAIKAL REGION

Purbo B. Tsydenambaev

Candidate of Medical Sciences, Senior Teacher,
Department of General Pathology,
Medical Institute, Buryat State University
36a, Oktyabrskaya st., Ulan-Ude, Russia
E-mail: purbo@yandex.ru

Irina R. Baldanova

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
Head of the Department of General Pathology,
Medical Institute, Buryat State University
36a, Oktyabrskaya st., Ulan-Ude, Russia
E-mail: irrinchin@mail.ru

Anna Yu. Erentueva

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Department of General Human Pathology,
Medical Institute, Buryat State University
36a, Oktyabrskaya st., Ulan-Ude, Russia
E-mail: a_arentueva@mail.ru

Lygzhyma R. Abidueva

Candidate of Biological Sciences, Senior Teacher
Department of Infectious Diseases,
Medical Institute, Buryat State University
36a, Oktyabrskaya st., Ulan-Ude, Russia
E-mail: abidueva75@mail.ru

Quantitative and qualitative analysis of fatty acids from medicinal plants was conducted by gas chromatography. 22 acids were identified. Palmitic, palmitoleic, ω -3 and ω -6 polyunsaturated fatty acids were the basic among them. Extracts of *Rosa dahirica* Pall, *Scutellaria baicalensis* and *Penthaphylloides fruticosa* were rich in its content by polyunsaturated acids. It determines potential biological significance.

Keywords: polyunsaturated fatty acids, medicinal plants, gas chromatography.