

Е. С. Лапинская, Я. Ф. Копытько

ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА ЛИПОФИЛЬНОЙ ФРАКЦИИ НАСТОЕК ГОМЕОПАТИЧЕСКИХ МАТРИЧНЫХ КРАПИВЫ ДВУДОМНОЙ (*URTICA DIOICA* L.) И КРАПИВЫ ЖГЧЕЙ (*URTICA URENS* L.)

Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений РАСХН (ВИЛАР), Москва, Россия

Методом ГЖХ-МС исследованы липофильные фракции из настоек гомеопатических матричных (НГМ) *Urtica dioica* L. (I) и *Urtica urens* L. (II), полученных из свежесобранного и высушенного сырья. В составе гексановых извлечений из НГМ (I) найдено 43 вещества, 27 из которых идентифицированы, из НГМ (II) — 28, из них определено 21. В извлечении из НГМ (I) найдены жирные кислоты, содержащиеся в основном в виде этиловых эфиров, терпеноиды (апиол, эвгенол), сквален и другие вещества. Основными жирными кислотами являются пальмитиновая, линоленовая, нонадекановая. В НГМ (I), полученной из высушенного сырья, обнаружены линолевой и бензофурандикарбоновой кислоты этиловые эфиры, не найденные в (II). В НГМ (I) из свежесобранного сырья больше содержится этиловых эфиров олеиновой, 9-оксононановой, 4-гидрокси-3-метоксибензойной кислот, 3-этил-4-метил-(1H)-пиррол-2,5-диона, 5,6,7,7а-тетрагидро-2(4H)-бензофуранона и эвгенола. В НГМ (II) в значительных количествах обнаружены пальмитиновая, линолевая и линоленовая кислоты, 3,7,11,15-тетраметил-2-гексадецан-1-ол, причем этиловые эфиры гептадеценовой, арахидиновой, 8,11-эйкозодиеновой, генэйкозановой, бегеновой кислот идентифицированы только в НГМ, полученной из высушенного сырья. Липофильная фракция НГМ корней *Urtica dioica* содержит большие количества линолевой, линоленовой, нонадекановой кислот и их изомеров, а также пальмитиновой, миристиновой, 9-оксононановой и пентадекановой кислот. Количественно идентифицированных компонентов содержится больше в НГМ из свежего сырья, за исключением сквалена, концентрация которого в настойке из высушенного сырья возрастает более чем в 4 раза.

Крапива двудомная (*Urtica dioica* L.) и крапива жгучая (*Urtica urens* L.) применяются в гомеопатии с конца XIX века — при ожогах, крапивнице, мочекаменной болезни и др. [1].

Трава и корни крапивы содержат флавоноиды (гликозиды кверцетина, кемпферола и рамнетина), кислоты (кофеил-яблочную, кофейную, гидроксibenзойную, элаговую, хлорогеновую, яблочную, лимонную, янтарную, фумаровую и др.), танины, амины (холин, ацетилхолин, бетаин, лецитин, серотонин, гистамин и глюкoпротеины), β -ситостерол, каротиноиды, глюкохиноны, ферменты, лектин (агглютинин), полисахариды, скополетин, витамины группы В, С, К и микроэлементы [2 – 8].

Материалы и методы

Настойки матричные гомеопатические (НГМ) крапивы изготавливали из свежесобранного и высушенного сырья по методам 3 и 4 общей фармакопейной статьи “Настойки матричные гомеопатические” [9], используя в качестве экстрагента 86 и 62 % (по массе) спирт этиловый соответственно. Растительное сырье заготавливали во время цветения в Московской области и Главном ботаническом саду РАН (ГБС РАН).

Целью настоящего исследования являлось изучение состава липофильной фракции НГМ крапивы двудомной и жгучей, полученных из свежесобранного и высушенного сырья. Анализ проводили на хромато-масс-спектрометре “Saturn 2000” (Varian) с масс-ана-

лизатором типа “ионная ловушка” с кварцевой капиллярной колонкой CP-SIL 24 CB Low Bleed/MS размером 30 м × 0,25 мм × 0,25 мкм, газ-носитель — гелий. Постоянная скорость потока 1,0 мл/мин, инжектор 1079 без деления потока, температура 280 °С. Температурная программа колонки: 40 °С — 1 мин, нагрев до 150 °С со скоростью 10 °С/мин, до 290 °С — 4 °С/мин, изотерма при 290 °С до 60 мин.

Подготовка пробы. В делительную воронку вместимостью 50 мл помещают 10 мл НГМ и 20 мл *n*-гексана, встряхивают в течение 10 мин. Гексановое извлечение сливают в круглодонную колбу вместимостью 50 мл. Экстракцию проводят повторно с таким же количеством растворителя. Извлечения объединяют и отгоняют досуха на вакуум-выпарном ротационном аппарате при температуре около 50 °С. Сухой остаток растворяют в 2 мл этилацетата. Для анализа вводят 0,2 мкл пробы в испаритель хромато-масс-спектрометра.

Идентификацию разделенных компонентов проводили с использованием библиотеки масс-спектров NIST 98 и алгоритмов сравнения программного обеспечения Saturn WS (Varian). Количественную оценку осуществляли методом внутренней нормализации по площади пиков (полный ионный ток) идентифицированных соединений с использованием автоматической системы обработки данных.

Состав липофильной фракции из НГМ *Urtica dioica* и *Urtica urens*

№ п/п	Соединение	Время удерживания, мин	<i>Urtica dioica</i>			<i>Urtica urens</i>		
			% от общего содержания компонентов настойки из сырья		Содержание в I относительно II (100 %), %	% от общего содержания компонентов настойки из сырья		Содержание в III относительно IV (100 %), %
			свежего I	сухого II		свежего III	сухого IV	
1	3-этил-4-метил-(1H)-пиррол-2,5-дион	11,375	7,37	3,35	142,48	–	–	–
2	эвгенол	12,469	1,56	0,72	139,51	–	–	–
3	1,5-диметилнафтален	13,085	–	–	–	–	0,05	Только в IV
4	9-оксононановой кислоты этиловый эфир	14,312	10,17	4,63	142,10	–	–	–
5	ванилин	14,609	1,26	0,98	83,19	0,001	0,002	33,39
6	5,6,7,7а-тетрагидро-2(4H)-бензофуранон	16,237	16,52	6,72	158,93	–	–	–
7	3,7,11,15-тетраметил-2-гексадеценол-1-ол	16,423	–	–	–	1,70	2,39	34,12
8	изо-3,7,11,15-тетраметил-2-гексадеценол-1-ол	17,317	–	–	–	0,99	1,42	33,36
9	миристиновой кислоты этиловый эфир (C14:0)	16,988	1,99	1,81	79,73	–	–	–
10	4-гидрокси-3-метоксибензойной кислоты этиловый эфир	17,116	1,46	0,38	280,20	–	–	–
11	пальмитиновой кислоты этиловый эфир (C16:0)	20,772	5,79	12,37	34,02	10,61	20,55	24,82
12	9-гексадекановой кислоты этиловый эфир (C16:0)	21,118	1,23	2,28	39,04	1,54	5,10	14,46
13	пальмитиновая кислота (C16:0)	21,626	–	–	–	9,96	3,54	135,51
14	маргариновой кислоты этиловый эфир (C17:0)	22,805	–	–	–	0,25	0,45	26,53
15	гептадеценовой кислоты этиловый эфир (C17:1)	23,175	–	–	–	–	0,14	Только в IV
16	фитол	23,383	2,02	8,55	15,31	–	8,38	Только в IV
17	n-гидроксикоричной кислоты этиловый эфир	23,700	13,83	15,74	56,82	–	–	–
18	олеиновой кислоты этиловый эфир (C18:1)	24,720	3,43	0,59	378,86	2,10	1,97	51,13
19	стеариновой кислоты этиловый эфир (C18:0)	24,787	–	–	–	0,06	2,98	0,96
20	апиол	24,720	3,95	8,73	29,28	–	–	–
21	линолевой кислоты этиловый эфир (C18:2)	24,953	–	4,61	Только в II	19,86	12,88	74,11
22	бензофурандикарбоновой кислоты этиловый эфир	25,215	–	1,77	Только в II	–	–	–
23	α-линоленовой кислоты этиловый эфир (C18:3)	25,545	0,60	5,30	7,37	24,28	36,31	32,14
24	линолевая кислота (C18:2)	25,723	–	–	–	14,85	–	Только в III
25	линоленовая кислота (C18:3)	26,326	–	–	–	12,12	–	Только в III
26	арахиновой кислоты этиловый эфир (C20:0)	28,530	–	–	–	–	1,08	Только в IV
27	α-линоленовой кислоты этиловый эфир (C18:3)	28,885	1,47	1,99	47,77	–	–	–
28	8,11-эйкозодиеновой кислоты этиловый эфир (C20:2)	28,860	–	–	–	–	0,18	Только в IV
29	линоленовой (9,12,15-октадекатриеновой) кислоты этиловый эфир (C18:3)	29,140	1,81	0,26	456,33	–	–	–
30	линоленовой кислоты этиловый эфир (C18:3)	29,638	0,77	1,60	31,28	–	–	–
31	генэйкозановой кислоты этиловый эфир (C21:0)	30,190	–	–	–	–	0,22	Только в IV
32	линоленовой кислоты этиловый эфир (C18:3)	31,422	–	0,91	Только в II	–	–	–
33	линоленовой кислоты этиловый эфир (C18:3)	31,736	1,47	1,33	71,09	–	–	–

№ п/п	Соединение	Время удерживания, мин	<i>Urtica dioica</i>			<i>Urtica urens</i>		
			% от общего содержания компонентов настойки из сырья		Содержание в I относительно II (100 %), %	% от общего содержания компонентов настойки из сырья		Содержание в III относительно IV (100 %), %
			свежего I	сухого II		свежего III	сухого IV	
34	бегеновой кислоты этиловый эфир (C22:0)	32,194	–	–	–	–	0,41	Только в IV
35	нонадекановой кислоты этиловый эфир (C19:2)	32,536	2,65	1,91	89,56	–	–	–
36	нонадекановой кислоты этиловый эфир (C19:2)	32,722	3,12	1,40	144,58	–	–	–
37	нонадекановой кислоты этиловый эфир (C19:2)	33,888	1,74	0,79	142,97	–	–	–
38	нонадекановой кислоты этиловый эфир (C19:2)	33,960	1,11	0,86	83,56	–	–	–
39	лигноцериновой кислоты этиловый эфир (C24:0)	35,709	–	–	–	–	0,14	2,00
40	сквален	36,596	12,93	9,77	85,59	1,30	1,23	51,11
41	β -ситостерол ацетат	42,123	1,75	2,52	45,07	0,33	0,34	47,38
42	β -токоферол	42,248	–	–	–	0,04	–	Только в III
43	β -токоферол	43,669	–	–	–	0,03	0,25	5,45
	Всего		100	100	–	100	100	–

Результаты и их обсуждение

В извлечении из НГМ *Urtica dioica* найдено 43 вещества, 27 из которых идентифицированы, в НГМ *Urtica urens* — 28, из них определено 21. Состав и отно-

сительное содержание идентифицированных компонентов приведены в табл. 1.

В липофильной фракции НГМ *Urtica dioica* обнаружены углеводороды (сквален), терпеноиды (апиол, эвгенол) и другие вещества. Преобладающими жир-

Таблица 2

Состав липофильной фракции из НГМ корней *Urtica dioica*

№ п/п	Соединение	Время удерживания, мин	% от общего содержания компонентов настойки из сырья		Содержание в II относительно I (100 %), %
			свежего I	сухого II	
1	3,3-диэтокси-1-пропен	8,825	0,73	0,39	23,38
2	6,6-диметилбицикло[3.1.1]гептан-2-он	9,234	0,89	0,89	44,51
3	9-оксононановой кислоты этиловый эфир	14,293	3,22	3,98	54,67
4	4-гидроксibenзальдегид	14,622	1,99	3,58	79,73
5	миристиновой кислоты этиловый эфир (C14:0)	16,979	3,75	3,96	46,60
6	пентадекановой кислоты этиловый эфир (C15:0)	18,843	1,93	1,37	31,33
7	пальмитиновой кислоты этиловый эфир (C16:0)	20,778	24,61	15,06	27,07
8	маргариновой кислоты этиловый эфир (C17:0)	22,737	0,50	0,48	42,30
9	олеиновой кислоты этиловый эфир (C18:1)	24,666	2,91	2,37	35,95
10	линолевой кислоты этиловый эфир (C18:2)	24,990	11,04	10,73	42,99
11	линоленовой (9,12,15-октадекатриеновой) кислоты этиловый эфир (C18:3)	25,544	0,38	1,43	165,81
12	линоленовой кислоты этиловый эфир (C18:3)	25,750	0,33	0,45	61,05
13	линоленовой кислоты этиловый эфир (C18:3)	28,859	9,66	7,51	34,38
14	линоленовой кислоты этиловый эфир (C18:3)	29,124	2,67	0,94	15,50
15	линоленовой кислоты этиловый эфир (C18:3)	29,167	3,74	4,04	47,83
16	линоленовой кислоты этиловый эфир (C18:3)	29,558	3,60	2,57	31,67
17	линоленовой кислоты этиловый эфир (C18:3)	29,628	3,69	3,64	43,68
18	линоленовой кислоты этиловый эфир (C18:3)	31,373	2,50	1,91	33,82
19	линоленовой кислоты этиловый эфир (C18:3)	31,712	2,37	1,83	34,25
20	нонадекановой кислоты этиловый эфир (C19:2)	32,516	5,53	4,42	35,36
21	нонадекановой кислоты этиловый эфир (C19:2)	32,708	4,96	3,06	27,31
22	нонадекановой кислоты этиловый эфир (C19:2)	33,879	3,80	3,78	44,00
23	нонадекановой кислоты этиловый эфир (C19:2)	33,955	3,36	3,41	44,77
24	сквален	36,590	1,84	18,19	436,86
	Всего		100	100	

ными кислотами, содержащимися в настойках в основном в виде этиловых эфиров, являются пальмитиновая, линоленовая, нонадекановая кислоты и их изомеры. Линолевой и бензофурандикарбоновой кислоты этиловые эфиры обнаружены только в НГМ *Urtica dioica* из высушенного сырья. В ней же значительно больше содержится α -линоленовой, миристиновой, пальмитиновой, *n*-гидроксикоричной кислоты этиловых эфиров, апиола и ванилина по сравнению с таковой из свежего сырья. В НГМ *Urtica dioica* из свежеобранного сырья больше содержится этиловых эфиров олеиновой, 9-оксононановой, 4-гидрокси-3-метоксибензойной кислот, 3-этил-4-метил-(1H)-пиррол-2,5-диона, 5,6,7,7а-тетрагидро-2(4H)-бензофуранона и эвгенола.

Состав извлечения из НГМ *Urtica urens* отличается от такового *Urtica dioica*, отсутствуют такие компоненты как 3-этил-4-метил-(1H)-пиррол-2,5-дион, эвгенол, 9-оксононановой, *n*-гидроксикоричной и нонадекановой кислот этиловые эфиры. В значительных количествах обнаружены пальмитиновая, линоленовая и линоленовая кислоты, 3,7,11,15-тетраметил-2-гексадецен-1-ол. Этиловые эфиры гептадеценной, арахидиновой, 8,11-эйкозодиеновой, генэйкозановой, бегеновой кислот идентифицированы только в НГМ *Urtica dioica*, полученной из высушенного сырья.

Извлечения из НГМ корней *Urtica dioica* характеризуются высоким содержанием линолевой, линоленовой, нонадекановой кислот и их изомеров, а также пальмитиновой, миристиновой, 9-оксононановой и пентадекановой кислот (табл. 2). Количественное содержание идентифицированных компонентов боль-

ше в НГМ из свежего сырья, за исключением сквалена, концентрация которого в НГМ из высушенного сырья возрастает более чем в 4 раза.

Таким образом, в липофильных фракциях из НГМ *Urtica dioica* и *Urtica urens* идентифицированы вещества различной химической природы — жирные кислоты, терпеноиды, углеводороды и др. Установлено, что в зависимости от состояния исходного сырья (свежее или высушенное) наблюдаются заметные различия в качественном и количественном составе, а также соотношении компонентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Н. М. Вавилова, *Гомеопатическая фармакодинамика*, в 2 частях, “Гомеопатический центр”, Смоленск, “Эверест”, Москва (1994), ч. 2, сс. 208 – 211.
2. P. Akbay, A. A. Basaran, U. Undeger, and N. Basaran, *Phytother. Res.*, **17**(1), 34 – 37 (2003).
3. A. Galelli and P. Truffa-Bachi, *J. Immunol.*, **151**(4), 1821 – 1831 (1993).
4. K. Harata, W. D. Schubert, and M. Muraki, *Acta Crystallogr. D. Biol. Crystallogr.*, **57**(11), 1513 – 1517 (2001).
5. B. Obertreis, K. Giller, T. Teucher, et al., *Arzneimittelforschung.*, **46**(1), 52 – 56 (1996).
6. W. Roslon, Z. Weglarz, in: Szöke E., Máthé I., Blunden G., Kéry A., ISHS Acta Horticulturae 597: *International Conference on Medicinal and Aromatic Plants* (Part II), Budapest, Hungary (2003).
7. L. Testai, S. Chericoni, V. Calderone, et al., *J. Ethnopharmacol.*, **81**(1), 105 – 109 (2002).
8. H. Wagner, F. Willer, and B. Kreher, *Planta Med.*, **55**(5), 452 – 454 (1989).
9. ОФС 42-0027-05 “Настойки гомеопатические матричные”.

Поступила 26.03.07

STUDYING COMPOSITION OF THE LYPOPHILIC FRACTION OF STINGING NETTLE (*URTICA DIOICA* AND *URTICA URENS*) HOMEOPATHIC MATRIX TINCTURES

E. S. Lapinskaya and Ya. F. Kopyt'ko

All-Russia Research Institute of Medicinal and Aromatic plants (VILAR), Moscow, Russia

The composition of lipophilic fractions of homeopathic matrix tinctures of *Urtica dioica* L. (I) and *Urtica urens* L. (II), derived from freshly collected plants and dried (desiccated) material (herb and radix) was studied using GC-MS techniques. The analyses of *n*-hexane extracts of tincture I revealed 43 compounds (of which 25 were identified), while the analysis of the extract of tincture II revealed 28 compounds (21 identified). The extract from I contains fatty acids in the form of ethyl ethers, terpenoids (apiol, eugenol), squalene and some other substances. The main fatty acids are hexadecanoic, linolenic, and nonadecanoic acids. The tincture of I obtained from a desiccated raw material contains ethyl ethers of linoleic and 2,3-benzofurandicarboxylic acids, which are not found in II. The tincture obtained from a freshly collected material contains greater amounts of ethyl ethers of tetradecanoic, hexadecanoic, *p*-hydroxycinnamic, 9-oxo-nonanoic, and 4-hydroxy-3-methoxy-benzoic acids, apiol, vanillin, ethyl oleate, 6,6,7,7а-tetrahydro-2(4H)-benzofuranone, and eugenol. The extract of tincture II contains significant amounts of palmitic, linoleic and linolenic acids and their isomers, and 3,7,11,15-tetramethyl-2-hexadecen-1-ol. Some of identified substances, including ethyl ethers of heptadecanoic, arachidic, 8,11-eicosadienoic, heneicosanoic, and behenic acid were detected only in the tincture from dried (desiccated) raw material. The lipophilic fraction of matrix tinctures from *Urtica dioica* radix contain large amounts of linoleic, linolenic, nonadecanoic, palmitic, myristic, pentadecanoic, and 9-oxo-nonanoic acids in the form of ethyl ethers. The content of identified components was greater in the tinctures from freshly collected material (except for squalene, the concentration of which increases by a factor of about four in the tincture prepared from a desiccated material).