

ИЗУЧЕНИЕ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ЛИПИДОВ СЕМЯН ЧЕРНУШКИ ПОСЕВНОЙ И ЧЕРНУШКИ ДАМАССКОЙ

С.Ю. МАШИРОВА
Т.В. ОРЛОВСКАЯ

Пятигорская государственная фармацевтическая академия

e-mail: tvorlovskaya@mail.ru

В статье изложены данные изучения компонентного состава липидов семян чернушки посевной и чернушки дамасской, культивируемых в условиях Ставропольского края методом газожидкостной хромато-масс-спектрометрии (ГХ-МС). В жирном масле семян чернушки посевной идентифицировано 36 компонентов; помимо жирных кислот, присутствуют ретинолы, токоферолы, ситостерины. Жирное масло семян чернушки дамасской представлено 30 компонентами, которое также обогащено производными ретинола, токоферола и ситостерина. Масла обоих видов характеризуются высоким содержанием эссенциальных жирных кислот.

Ключевые слова: чернушка посевная, чернушка дамасская, семена, липиды, газожидкостная хромато-масс-спектрометрия.

Введение. Род Чернушка – *Nigella* принадлежит к семейству *Ranunculaceae*, состоит из 14–20 видов, в мировой практике находят использование как пищевые и лекарственные семена только четырех видов: *Nigella damascena* L. (чернушка дамасская) – растет в Европейской части и на Кавказе, *N. sativa* L. (ч. посевная), *N. indica* (ч. индийская) – произрастают в Индии, Афганистане, Пакистане и *N. grandulifera* (ч. железистая) – встречается в Туркменистане и в западных районах Китая [1].

В России официальным является сырье чернушки дамасской (ВФС 42-1691-87), как сырье для препарата «Нигедаза», применяемого для лечения хронических заболеваний желудочно-кишечного тракта (холецистопанкреатиты, энтероколиты, хронические гепатиты, панкреатиты), хотя в семенах чернушки посевной также содержатся липолитические ферменты [2], что позволяет расширить сырьевую базу для получения данного препарата. Чернушка посевная зарегистрирована как гомеопатическое средство (рег. номер 95/335/805). Фармакопея Китая регламентирует качество семян чернушки железистой.

В мировой литературе есть много сведений о биологической активности жирного масла чернушки посевной, для которого установлено антисклеротическое, сосудорасширяющее, антибактериальное и желчегонное действие [3].

Вопрос об идентичности фармакотерапевтических свойств сырья различных видов чернушки в сравнительном аспекте пока остается открытым.

В тоже время, для использования семян чернушки в отечественной промышленной фармации необходимо расширение базы культивирования на территории РФ, а для разработки современной нормативной документации углубленное изучение химического состава.

Целью работы является изучение компонентного состава липидов, полученных из образцов семян чернушки дамасской (*Nigella sativa*) и чернушки посевной (*Nigella damascena*) семейства лютиковых (*Ranunculaceae*), выращенных в Ставропольском крае и собранных в период их полного созревания (2009–2010 гг.).

Методы исследования. В ходе изучения влияния природы экстрагента, соотношения компонентов и времени экстракции на выход липидов экспериментальным путем было установлено, что максимальный выход продукта отмечается при использовании в качестве экстрагента смеси растворителей хлороформ-метанол (2:1) при соотношении сырье-экстрагент, равном 1:20 и времени экстракции 4 часа и составлял от 35% до 47%.

В связи с этим для получения общих липидов (жирного масла) был использован метод Фолча, с последующим отгоном растворителя на роторно-испарительной установке при вакууме 0,8 атм. и температуре 60°C.

Полученные пробы жирных масел подвергали гидролизу в 1,2 н растворе кислоты хлористоводородной в метаноле в течение 1 часа при 80°C для высвобождения свя-



занных жирных кислот, спиртов и стероидов. Полученные продукты экстрагировали гексаном, высушивали и силировали в БСТФА (N,O-бис-(триметилсилил)-трифторацетамид) для получения летучих производных спиртов, оксикислот и стероидов.

Смесь эфиров вводили в инжектор ГХ-МС системы HP 5973 *Agilent Technologies* (USA). Для управления и обработки данных использовали штатные программы прибора. Хроматографическое разделение пробы осуществляли на капиллярной колонке с метилсиликоновой привитой фазой HP-5ms. Длина колонки 25 м, внутренний диаметр 0,25 мм. Режим анализа – программированный, скорость нагрева термостата колонки – 5 град/мин в диапазоне 130-320°C. Масс-спектрометр – квадрупольный, с ионизацией электронами (70 эВ).

Идентификацию веществ в пробе проводили с использованием базы данных библиотеки спектров *Wiley 275* и штатных программ.

Результаты исследования и обсуждение. В результате в жирном масле семян чернушки посевной идентифицировано 36 компонентов, помимо жирных кислот, присутствуют ретинолы, токоферолы, ситостерины (табл. 1, рис. 1).

Таблица 1

Компонентный состав липидов семян чернушки посевной

№ пика	Наименование компонента	Время удерживания, мин	Содержание в масле, %
1	Бензойная кислота	15,19	1,04
2	Глицерин	15,46	0,88
3	Фенилуксусная кислота	15,73	0,26
4	Элемен	15,79	2,89
5	2-изопропилен-4а,8-диметил-1,2,3,4,4а,5,6,7-октагидронафтален	16,49	0,14
6	6-Эудесмен-4-а-ол	16,62	0,85
7	Селинен	16,80	0,68
8	2-амино-3-метокси-бензойная кислота	18,81	0,31
9	Неизвестное соединение	19,08	3,91
10	Неизвестное соединение	20,45	0,44
11	Эпокси-гексадекан	20,83	0,24
12	Пентадециловая кислота (15:0)	22,26	0,34
13	Пальмитиновая, этиловый эфир	22,66	0,12
14	Пальмитоолеиновая кислота (16:1)	22,69	0,26
15	Пальмитиновая (16:0)	22,86	13,88
16	Гептадеценовая (17:1)	24,57	0,12
17	Маргариновая (17:0)	26,32	0,14
18	Линоленовая, этиловый эфир	26,96	0,44
19	Линолевая, этиловый эфир	27,77	0,67
20	Линолевая (18:2)	27,90	32,53
21	Олеиновая (18:1)	28,94	12,84
22	Стеариновая (18:0)	15,19	5,31
23	Эйкозодиеновая (20:2)	15,46	6,24
24	Арахидиновая (20:0)	15,73	0,28
25	2-монопальмитоил-глицерин	15,79	0,21
26	1-монопальмитоил-глицерин	16,49	1,66
27	2-олеил-глицерин	16,62	1,39
28	2-линолеил-глицерин	16,80	3,51
29	2-олеил-глицерин	18,81	3,96
30	2-стеарилглицерил	19,08	0,41
31	1-стеарилглицерил	20,45	0,41
32	Дегидро-ретинолацетат	20,83	0,17
33	Токоферол-ацетат	22,26	1,98
34	Метил-ретинол-ацетат	22,66	0,53
35	Эргостенил	22,69	0,15
36	β-ситостерол	22,86	0,80
Всего идентифицировано			100,00

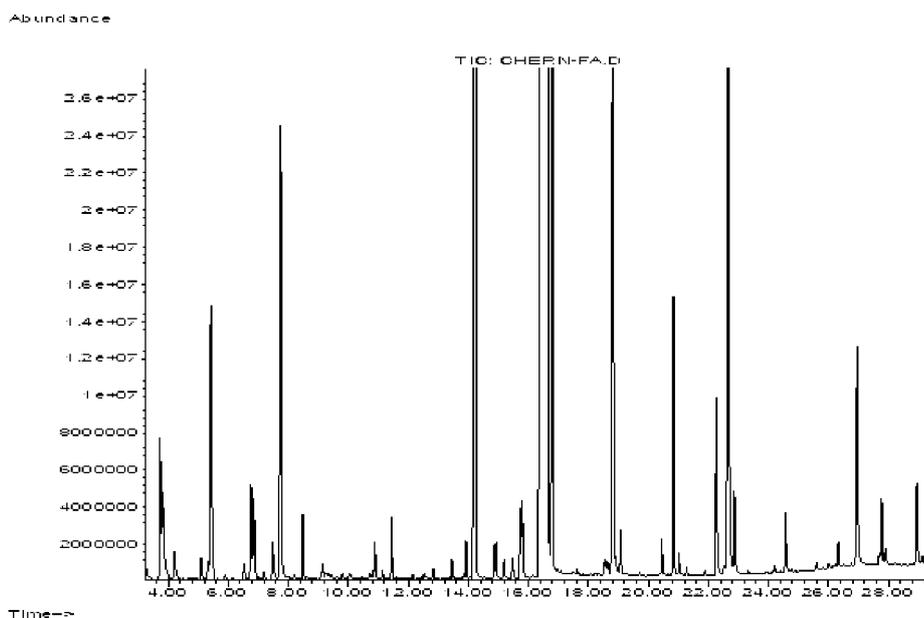


Рис. 1. Хроматограмма липидных фракций семян чернушки посевной

Жирное масло семян чернушки дамасской представлено 30 компонентами, которое также обогащено производными ретинола, токоферола и ситостерина (табл. 2, рис. 2).

Таблица 2

Компонентный состав липидов семян чернушки дамасской

№ пика	Наименование компонента	Время удерживания, мин	Содержание, % в масле
1	Бензойная кислота	3,69	2,45
2	Глицерин	3,82	5,00
3	Фенилуксусная кислота	4,20	0,55
4	Элемен	5,42	3,14
5	Производное нафталина-1	6,54	0,27
6	6-Эудесмен-4-а-ол	6,76	1,28
7	Производное нафталина-2	6,86	1,22
8	Метокси-амино-бензойная кислота	7,52	0,71
9	Аминокислота, неизвестная	7,84	5,09
10	Аминокислота-2	8,65	0,69
11	Азелаиновая кислота	11,02	0,25
12	Гексадеценол	11,08	0,35
13	Миристиновая кислота	11,69	0,51
14	Гексадеценовая кислота	14,14	0,50
15	Пальмитиновая	14,46	12,04
16	Линолевая	16,63	24,26
17	Олеиновая	16,98	7,44
18	Стеариновая	17,08	5,27
19	Эйкозодиеновая кислота	19,00	8,08
20	Эйкозановая	19,26	0,54
21	Пальмитиновый глицерид	20,65	0,50
22	Пальмитиновый глицерид	21,02	2,24
23	Олеиновый глицерид	22,43	2,97
24	Олеиновый глицерид	22,82	8,05
25	Стеариновый глицерид	23,01	0,65
26	Производное ретинола	24,68	0,52
27	Токоферол ацетат	26,89	2,83
28	Производное ретинола	27,47	0,86
29	β-ситостерол	28,33	1,09
30	9, 19-Циклоланостенол-ацетат	29,73	0,68
	<i>Всего идентифицировано</i>		100,00

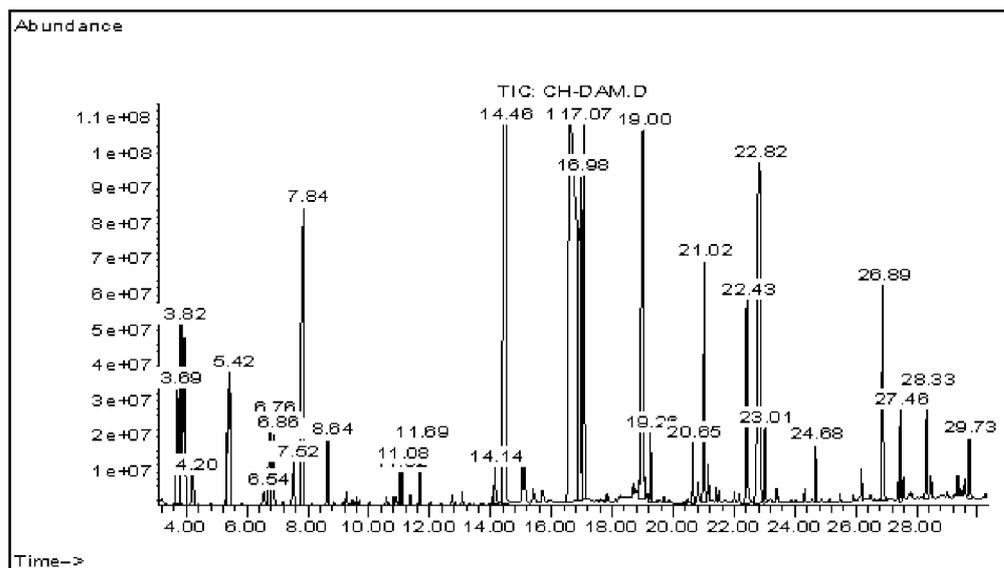


Рис. 2. Хроматограмма липидных фракций семян чернушки дамасской

Из приведенных данных видно, что нейтральные липиды значительно обогащают такие вещества как тритерпенолы, стеролы и их эфиры. Эти соединения обладают высокой биологической активностью [4, 5, 6].

Основными по содержанию являются жирные кислоты: линолевая (кислота семейства ω -6), олеиновая (ω -9), пальмитиновая, эйкозадиеновая и стеариновая примерно в одинаковых количествах. Содержание эссенциальных кислот (ЭЖК) в семенах чернушки посевной составляет 32,53%, а в семенах чернушки дамасской – 24,26%. Следует отметить незначительные отличия компонентного состава только минорных соединений.

Выводы. Таким образом, установленный компонентный состав образцов жирного масла семян чернушки посевной и чернушки дамасской методом ГХ-МС, позволил идентифицировать не только жирнокислотный состав, но и сопутствующие высокоэффективные биологически активные соединения: стерины, ретинолы, токоферолы и др., что предопределяет перспективность фармакологического исследования, а также позволяет устанавливать сортовой хемотип введенных в культуру на территории Ставропольского края видов чернушки.

Литература

1. Попова, Н.В. Лекарственные растения мировой флоры / Н.В. Попова, В.И. Литвиненко. – Харьков: СПДФЛ Мосякин В.Н., 2008. – 510 с.
2. Выделение и изучение фермента липазы из семян чернушки посевной / Т.В. Орловская [и др.] // Регион. конф. по фармации, фармакологии и подготовке кадров (57; 2002; Пятигорск): материалы... – Пятигорск, 2002. – С. 18-19.
3. Орловская, Т.В. Новый взгляд на пищевые растения, как перспективные источники лекарственных средств / Т.В. Орловская, М.В. Гаврилин, В.А. Челомбитко. – Пятигорск, 2011. – 240 с.
4. Демин, М.С. Состав метаболитов липофильной фракции плодов ноготков лекарственных / М.С. Демин // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2010. – № 3. – С. 32-35.
5. Кулакова, Н.Н. О растительных маслах нового поколения в нашем питании / Н.Н. Кулакова. // Масложировая промышленность. – 2005. – № 1. – С. 4-6.
6. Степычева, Н.В. Купажированные растительные масла с оптимизированным жирнокислотным составом / Н.В. Степычева, А.А. Фудько // Химия раст. сырья. – 2011. – № 2. – С. 27-33.



EXAMINATION OF LIPID COMPONENT OF THE NIGELLA SATIVA AND NIGELLA DAMASCENA SEEDS

**S.Y. MASHIROVA
T.V. ORLOVSKAYA**

*Pyatigorsk State
Pharmaceutical Academy*

e-mail: tvorlovskaya@mail.ru

By gas-liquid chromatography-mass spectrometry (GC-MS) studied the composition of the lipid complex seeds of *Nigella sativa* and *Nigella damascena*, cultured in the Stavropol region. In fat oil seeds of *Nigella sativa* identified 36 components, in addition to fatty acids are present retinol, tocopherol, sitosterol. Fat oil seeds *Nigella damascena* includes 30 components, which are also enriched derivatives of retinol, tocopherol and sitosterol. Oils of both species are characterized by a high content of essential fatty acids.

Key words: *Nigella sativa*, *Nigella damascena*, seeds, lipids, gas-liquid chromatography-mass spectrometry.