



УДК 543.544.45:577.115.3:582.998.16

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА ЛИСТЬЕВ, ЦВЕТКОВ И КОРНЕЙ МАТЬ-И-МАЧЕХИ ОБЫКНОВЕННОЙ

**И.К. КАЦУБА**  
**В.С. КИСЛИЧЕНКО**  
**Е.Н. НОВОСЕЛ**

*Национальный фармацевтический  
университет,  
г. Харьков, Украина*

*e-mail: lenanovosel1@rambler.r*

С помощью газовой хроматографии изучен качественный состав и установлено количественное содержание жирных кислот в листьях, цветках и корнях мать-и-мачехи. В результате исследований в листьях мать-и-мачехи идентифицировано 13, в цветках – 12, а в корнях – 10 жирных кислот. Установлено, что во всех изучаемых объектах преобладают ненасыщенные жирные кислоты, а именно линолевая и линоленовая.

Ключевые слова: газовая хроматография, жирные кислоты, мать-и-мачеха обыкновенная.

Одной из составляющих растительных организмов являются жирные кислоты, играющие важную роль в жизнедеятельности человеческого организма. Жирные кислоты поступают в организм во время приема пищи с триглицеридами (животные жиры и растительные масла) и могут также синтезироваться в нем. Однако, существует группа, поступающая только с пищей, поскольку организм человека их не синтезирует. Они известны как эссенциальные жирные кислоты. Это линолевая, эйкопентаеновая, докогексановая,  $\alpha$ - и  $\gamma$ -линолевая кислоты, имеющие несколько двойных связей и называемые полиненасыщенными [5, 6, 7].

Так, докогексановая кислота – один из основных компонентов серого вещества головного мозга и ретина. В больших количествах содержится в рыбьем жире, является основным компонентом морских водорослей. Эссенциальным посредником между линолевой и дигомо- $\gamma$ -линолевой кислотами, из которых в организме синтезируются простагландины, тромбоксаны и лейкотриены является  $\gamma$ -линоленовая кислота. Значительное ее содержание наблюдается в масле семян вечерней примулы и черной смородины. К эссенциальным омега-3 жирным кислотам принадлежит  $\alpha$ -линоленовая кислота, поэтому она должна поступать в организм в достаточном количестве. Ее источниками являются семена льна, конопли, тыквы, соя, грецкий орех. Арахидоновая кислота практически не содержится ни в одном из продуктов питания, но может синтезироваться в организме из линолевой кислоты в присутствии витамина B<sub>6</sub>. Дефицит ненасыщенных жирных кислот приводит к задержке роста, возникновению сухости и воспалению кожных покровов. Ненасыщенные жирные кислоты входят в состав мембранной системы клеток, миелиновых оболочек и соединительной ткани, участвуют в жировом обмене, переводят холестерин в легкорастворимые соединения, которые выводятся из организма [5, 6, 7]. Поэтому поиск новых растительных источников жирных кислот и их исследование является актуальным.

**Целью исследования** является изучение жирнокислотного состава мать-и-мачехи. Объектами исследования стали листья, цветки и корни этого растения.

**Материалы и методы.** Определение жирнокислотного состава и количественного содержания жирных кислот проводили методом газовой хроматографии на газовом хроматографе «Селмихром-1» с пламенно-ионизирующим детектором. Определение проводили в таких условиях: колонка газохроматографическая из нержавеющей стали длиной 2,5 м и внутренним диаметром 4 мм, стационарная фаза – инертон, обработанный 10% диэтиленгликольсукцинатам (DEGS).

На хроматографе были установлены следующие параметры работы: температура термостата колонок – 180°C; температура испарителя – 230°C; температура детектора – 220°C; газ-носитель – азот; скорость потока газа-носителя – 30 см<sup>3</sup>/мин; объем пробы 2 мм<sup>3</sup> раствора метиловых эфиров жирных кислот в гексане.

Идентификацию метиловых эфиров жирных кислот осуществляли по времени удерживания пиков в сравнении со стандартной смесью. В качестве референтных образцов использовали стандарты насыщенных и ненасыщенных метиловых эфиров жирных кислот фирмы «Sigma».

Пробы для анализа выделяли гексаном, после чего растворитель отгоняли в потоке азота во избежание перекисидации ненасыщенных жирных кислот. Затем пробы подавали медленной переэтерификации по модифицированной методике Пейскера смесью хлороформ-метанол-кислота серная концентрированная в соотношении (100:100:1) в запаянных стеклянных



ных ампулах. В стеклянные ампулы отмеривали по 30-50 мкл липофильного экстракта, добавляли 2,5 мл метилирующей смеси и запаивали. Затем их помещали в термостат на 3 часа при температуре 105°C. После окончания процесса метилирования и раскрытия ампул, их содержимое переносили в пробирки, добавляли порошок цинка сульфата на кончике скальпеля, 2 мл воды очищенной и 2 мл гексана для экстракции метиловых эфиров. После тщательного взбалтывания и отстаивания гексановый экстракт использовали для проведения хроматографического анализа.

Для идентификации жирных кислот проводили сравнение показателей времени удерживания пиков метиловых эфиров липофильных фракций листьев, цветков и корней мать-и-мачехи и пиков стандартной смеси. Содержание жирных кислот рассчитывали в процентах от их суммы методом внутренней нормализации по общепринятой методике [1, 2, 3, 4, 8].

**Результаты и их обсуждение.** Результаты изучения жирнокислотного состава листьев, цветков и корней мать-и-мачехи приведены на рис. 1-3 и в таблице 1.

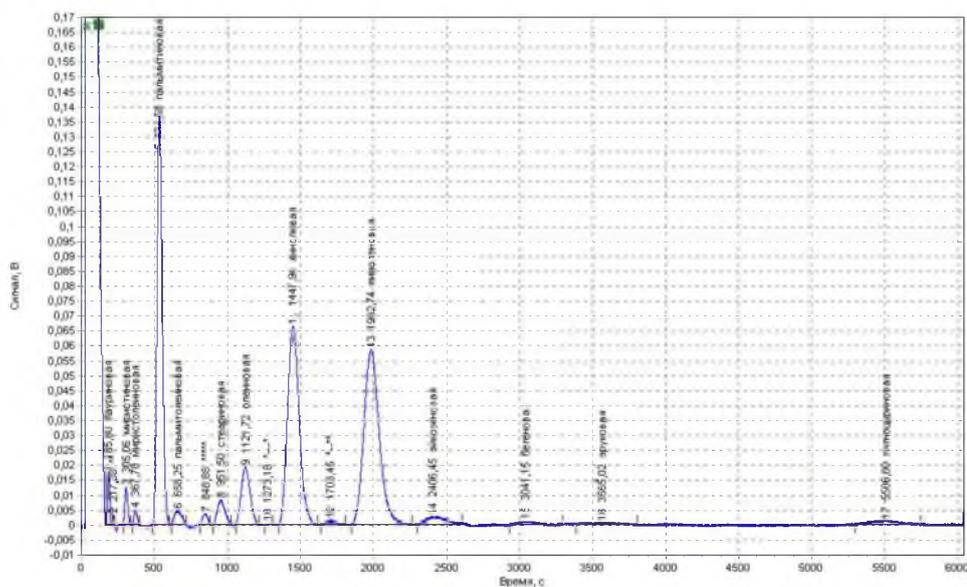


Рис. 1. Хроматограмма жирнокислотного состава листьев мать-и-мачехи

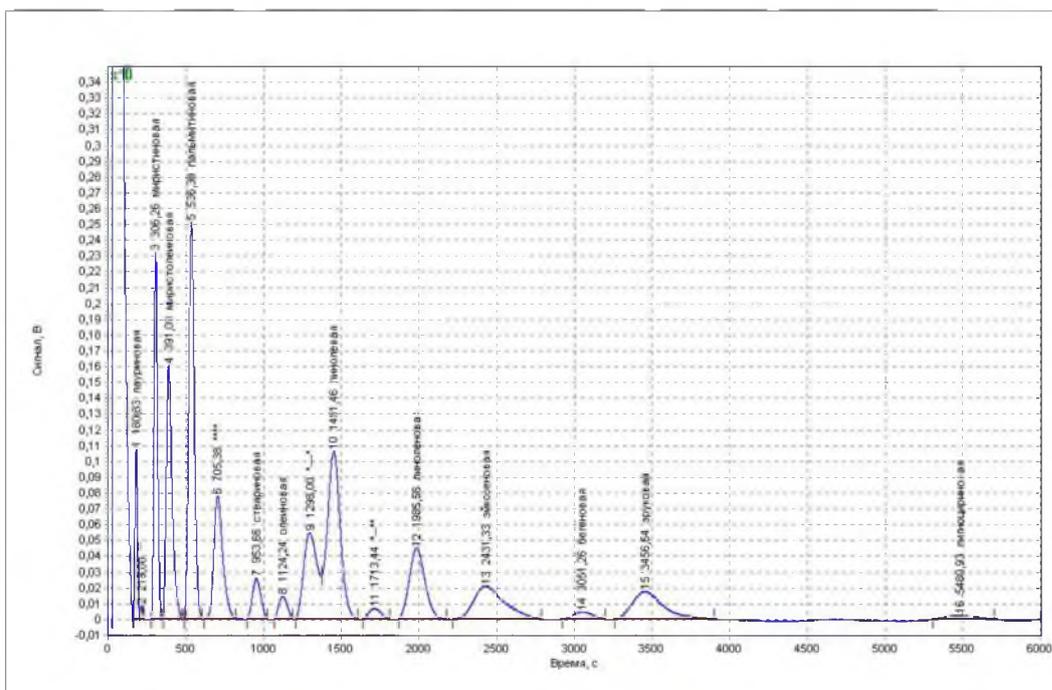


Рис. 2. Хроматограмма жирнокислотного состава цветков мать-и-мачехи

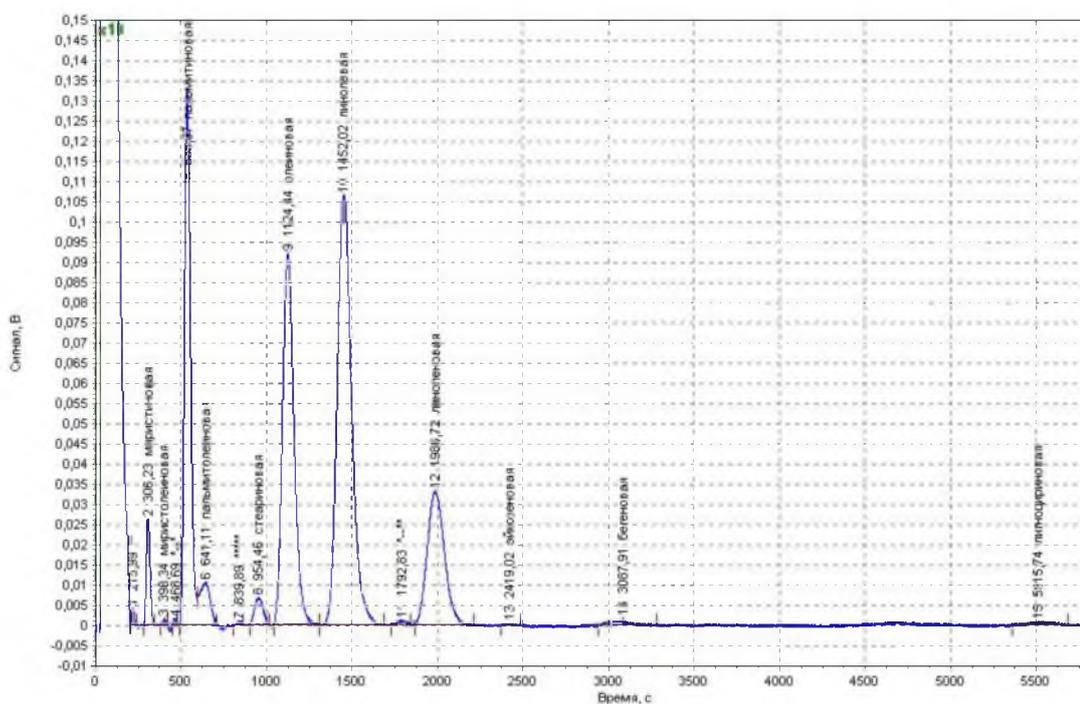


Рис. 3. Хроматограмма жирнокислотного состава корней мать-и-мачехи

Таблица 1  
**Результаты изучения жирнокислотного состава листьев, цветков и корней мать-и-мачехи**

№ з/п	Название жирной кислоты	Общая формула	Количественное содержание, % от суммы		
			листья мать-и-мачехи	цветки мать-и-мачехи	корни мать-и-мачехи
1.	Лауриновая (додекановая)	C12:0	1,45	3,22	-
2.	**		0,16	0,18	0,22
3.	Миристиновая (тетрадекановая)	C14:0	1,35	9,16	2,44
4.	Миристолеиновая	C14:1	0,62	9,93	0,12
5.	*_*		-	-	0,12
6.	Пальмитиновая (гексадекановая)	C16:0	24,42	15,69	19,06
7.	Пальмитинолеиновая (гексадеценовая)	C16:1	1,43	-	3,17
8.	****		-	7,56	-
9.	*****		0,77	-	0,14
10.	Стеариновая (октадекановая)	C18:0	2,30	2,55	1,47
11.	Олеиновая (октадеценовая)	C18:1	6,20	1,52	24,50
12.	*_**		0,02	10,72	-
13.	Линолевая (октадекадиеновая)	C18:2	26,65	15,56	34,86
14.	*_***		0,50	1,01	0,20
15.	Линоленовая (октадекатриеновая)	C18:3	30,45	7,96	13,56
16.	Гондоиновая (эйкозеновая)	C20:1	1,92	7,10	0,01
17.	Бегеновая (докозановая)	C22:0	0,57	1,10	0,01
18.	Эруковая (докозеновая)	C22:1	0,05	5,84	-
19.	Лигнопериновая (тетракозановая)	C24:0	1,14	0,90	0,12
Сумма ненасыщенных жирных кислот			67,32	47,91	76,22
Сумма насыщенных жирных кислот			31,23	32,62	23,10
Сумма не идентифицированных жирных кислот			1,45	19,47	0,68



Как видно из табл. 1, в результате исследования в листьях мать-и-мачехи идентифицировано 13, в цветках – 12, а в корнях – 10 жирных кислот. Установлено, что во всех изучаемых объектах преобладают ненасыщенные жирные кислоты, а именно линолевая и линоленовая.

#### **Выводы:**

1. Методом газовой хроматографии был изучен качественный состав и установлено количественное содержание свободных жирных кислот в листьях, цветках и корнях мать-и-мачехи.
2. Проведенные исследования показали высокое содержание ненасыщенных жирных кислот в листьях, цветках и корнях мать-и-мачехи, что позволяет рекомендовать эти виды сырья для создания фитосредств с антисклеротической и репаративной активностью.

#### **Литература**

1. Бурлака І.С. Дослідження лінофільних фракцій трави куничника звичайного та пучника дернистого / І.С. Бурлака, В.С. Кисличенко // Український медичний альманах. – 2011. – Т. 14, № 2. – С. 38-39.
2. Дослідження жирнокислотного складу лінофільного екстракту квіткового пилку / Тихонов О.І., Ярних Т.Г., Котенко О.М. та ін. // Вісник фармації. – 1996. – ;3-4. – С. 40-42.
3. Дослідження жирнокислотного складу Ехінацеї пурпурової / Гудзенко А.В., Цуркан О.О., Ковальчук Т.В. та ін. // Фітотерапія. Часопис. – 2009. – №2. – С. 63-64.
4. Кисличенко В.С. Вивчення лінофільного складу листя, стебел, суцвіть ехінацеї білої / В.С. Кисличенко, Я.В. Дьяконова // Збірник наук. праць співробітників НМАПО ім. П.Л. Шупика. – 2007. – Вип.16, кн. 1. – С. 595–600.
5. Племенков В.В. Введение в химию природных соединений. – Казагъ, 2001. – 376 с.
6. Семенов А.А. Очерк химии природных соединений. – Новосибирск: Наука, Сибирская издательская фирма РАН, 2000. – 664 с.
7. Филиппова Г.Г., Смолич И.И. Основы биохимии растений. – Мн.: БГУ, 2004. – 136 с.
8. Целюба Ю.С. Дослідження жирнокислотного складу бодяги (*Spongilla lacustica* L.) / Ю.С. Целюба, І.І. Баранова, В.С. Кисличенко // Український журнал клінічної та лабораторної медицини. – 2010. – Т. 5, №3. – С. 114-116.

### **STUDY OF FATTY ACID COMPOSITION OF LEAVES, FLOWERS AND ROOTS COLTSFOOT**

**I.K. KATSUBA**

**V.S. KYSLYCHENKO**

**O.M. NOVOSEL**

*National University of  
Pharmacy  
Kharkiv, Ukraine*

*e-mail: lenanovoseli@rambler.ru*

Qualitative and quantitative composition of fatty acids studied in coltsfoot's leaves, flowers and roots using gas chromatography. 13 fatty acids were identified in coltsfoot's leaves, 12 fatty acids were identified in coltsfoot's flowers and 10 fatty acids were identified in coltsfoot's roots. Linoleic and linolenic acids are dominated unsaturated acids.

Keywords: gas chromatography, fatty acids, coltsfoot.