

# ИЗУЧЕНИЕ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ТРАВЫ ГРАВИЛАТА ГОРОДСКОГО (GEUM URBANUM L.) МЕТОДОМ ВЭЖХ

И.Л. Дроздова

ФКБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет» (г. Курск)

## The study of phenolic compounds of the *Geum urbanum* L. above-ground part by HPLC

I.L. Drozdova

The chair of pharmacognosy and botany, Kursk State Medical University (Kursk, Russia)

### РЕЗЮМЕ

В статье приведены результаты исследования компонентного состава фенольных соединений травы гравилата городского (*Geum urbanum* L.) семейства розоцветные (Rosaceae) методом ВЭЖХ. Идентифицировано 13 веществ (флавоноидов, фенолкарбоновых кислот, кумаринов, гликозидов простых фенолов, дубильных веществ). 7 фенольных соединений в траве гравилата городского обнаружены впервые.

**Ключевые слова:** гравилат городской, *Geum urbanum* L., фенольные соединения, высокоэффективная жидкостная хроматография, ВЭЖХ.

### RESUME

The results of a study of phenolic compounds in the *Geum urbanum* L. above-ground part family Rosaceae by HPLC are presented. By means of these methods 13 substances have been revealed (flavonoids, phenolcarboxylic acids, coumarins, glycosides simple phenols, tanning substances). 7 phenolic compounds have been revealed from *Geum urbanum* L. above-ground part for the first time.

**Keywords:** *Geum urbanum* L., phenolic connections, high performance liquid chromatography high performance liquid chromatography, HPLC.

### ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время растительные препараты занимают все более важное место в терапии различных (в том числе социально значимых) заболеваний [1]. Значительная часть современных лекарственных средств природного происхождения создана на основе фенольных соединений и имеет широкий спектр фармакологического действия: сосудостроительного, кардиотонического, противовоспалительного, антимикробного, желчегонного, гепатопротекторного, антиоксидантного, противоопухолевого, иммуномодулирующего и других. Официальному признанию возрастающей роли лекарственных растений в здравоохранении большинства развитых стран мира способствуют высокие требования к качеству, безопасности и эффективности лекарственного растительного сырья и стандартизованных фитопрепаратов [2]. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), основой

номенклатуры современных официальных растительных препаратов во многих случаях служат традиционные лечебные средства, а разработчики современных стандартизованных препаратов во всем мире обращаются к опыту традиционной медицины, в том числе с целью поиска перспективных БАВ природного происхождения. В промышленной фитотерапии многих стран сегодня активно используется один из основных принципов традиционной медицины – «принцип ареала», т.е. применение локальных сырьевых растительных ресурсов с максимальным сродством к организму местных жителей [2]. Поэтому поиск новых отечественных доступных источников лекарственного растительного сырья в современных условиях импортозамещения является актуальным.

Одними из перспективных представителей отечественной флоры, которые издавна применяются в народной медицине, являются

растения рода Гравилат (*Geum* L.) семейства розоцветные (Rosaceae). Род насчитывает около 60 видов, во флоре России – 9 дикорастущих видов, в Центральной России – 4 вида, из которых наиболее широко распространен гравилат городской (*Geum urbanum* L.) – многолетнее травянистое растение, имеющее значительную сырьевую базу. Он распространен во всех районах Европейской части, на Кавказе, на Дальнем Востоке. Произрастает во всех областях России как обычное растение по кустарникам, опушкам лесов, в садах [3, 4, 5]. Гравилат городской входил в I-III издания отечественной Фармакопеи, входит в 10 издание Французской Фармакопеи [6]. В России в настоящее время гравилат городской используется только в народной медицине. Корневища с корнями применяются как вяжущее и противовоспалительное средство, трава используется при диарее. Данный вид применяют при болезнях пищеварительной и дыхательной систем, кожи, при почечнокаменной болезни, циститах, гиповитаминозах, в сборах – при сахарном диабете. Растение улучшает общее состояние организма при истощении, оказывает кровоостанавливающее действие, наружно отвар корневищ с корнями используют для полоскания ротовой полости при ангине, стоматите и гингивите [3]. В эксперименте водный экстракт травы усиливает возбудимость миометрии, обладает антикоагулянтными свойствами, отвар корневищ проявляет антимикробную, а настой листьев и цветков – антивирусную активность [4].

Данные литературы свидетельствуют о том, что химический состав гравилата городского изучался, в основном, зарубежными учеными. Установлено, что корневища с корнями и трава содержат фенолкарбоновые кислоты, кумарины, флавоноиды, катехины, антоцианы, фенилпропаноиды, дубильные вещества, эфирное масло, полисахариды, витамины (каротиноиды, рибофлавин и аскорбиновая кислота), аминокислоты, макро- и микроэлементы [4, 7, 8].

Учитывая, что фармакологическое действие гравилата городского обусловлено комплексом БАВ, в том числе фенольной природы, представляло интерес изучить компонентный состав фенольных соединений гравилата городского отечественной флоры.

**Цель работы** заключалась в анализе состава фенольных соединений травы гравилата городского методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ).

## ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования являлась воздушно-сухая измельченная трава гравилата городского. Сырье заготавливалось в Курской области в период массового цветения растений.

Для изучения компонентного состава фенольных соединений травы гравилата городского использовали метод ВЭЖХ. Лекарственное растительное сырье предварительно измельчали до размера частиц, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 2 мм (по ГОСТ 214-83). Для изучения компонентного состава фенольных соединений 5,0 г сырья помещали в колбу объемом 250 мл, прибавляли 50 мл спирта этилового 70 % и нагревали на кипящей водяной бане в течение 1 часа с момента закипания. После охлаждения смесь фильтровали через бумажный фильтр в мерную колбу вместимостью 100 мл и доводили объем спиртом этиловым 70 % до метки (исследуемый раствор). Параллельно готовили серию 0,05 % растворов сравнения образцов фенольных соединений в спирте этиловом 70 %. Анализ проводили на высокоэффективном жидкостном хроматографе фирмы «GILSON» (Франция) (модель 305) с ручным инжектором RHEODYNE-7125 (USA) с последующей компьютерной обработкой результатов, используя программу «МультиХром для Windows. Детектирование проводилось с помощью УФ-детектора GILSON UV-VIS (модель 151). Хроматографическая колонка Kromasil C 18 (4,6 × 250 мм) с размером частиц 5 мкм. Подвижная фаза – смесь спирт метиловый-вода-кислота фосфорная концентрированная (400:600:5). Скорость подачи элюента 0,80 мл/мин, рабочая длина волны 254 нм, объем пробы – 20 мкл, температура колонки комнатная. Подвижную фазу готовили, используя спирт метиловый (ос. ч.), кислоту фосфорную (ос. ч.), воду очищенную. Для приготовления растворов стандартных образцов использовали стандарты фенольных соединений фирм Sigma (USA) и Fluka (USA). [9, 10, 11]. Идентификацию разделенных веществ проводили путем сопоставления времен удерживания пиков, полученных на хроматограмме пробы, с временами удерживания стандартных растворов фенольных соединений (PCO). Оценку количественного соотношения идентифицированных веществ в траве гравилата городского проводили методом внутренней нормализации по площади полученных пиков [12, 13].

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенных исследований в траве гравилата городского идентифицировано 13 соединений фенольной природы, которые представлены флавоноидами, фенолкарбоновыми кислотами, кумаринами, гликозидами простых фенолов и дубильными веществами. Результаты анализа представлены на рис. 1 и в табл. 1.

Среди идентифицированных в траве гравилата городского соединений – 4 флавоноида (гесперидин, кверцетин, дигидрокверцетин, кемпферол), в т.ч. 3 агликона и 1 гликозид. Из агликонов обнаружены производные флавонола (флавонон-3-ола) (кверцетин, кемпферол) и флавононола (флавонон-3-ола) (дигидрокверцетин). Гликозид гесперидин по химической природе является биоизидом флаванона. Полученные результаты по составу флавоноидов согласуются с литературными данными: в других представителях семейства Розоцветные (*Rosaceae*) ранее доказано наличие производных кверцетина [14]. Идентифицированные фенолкарбоновые кислоты представлены 5 соединениями (галловая, кофейная, феруловая, цикориевая, коричная). Кроме того, среди фенольных соединений с достоверными образцами идентифицировали 1 вещество кумариновой природы (кумарин), 3 вещества, отнесенные к гликозидам простых фенолов и дубильным (арбутин, пирогаллол, эпикатехин). Методом внутренней нормализации было установлено, что из флавоноидных соединений в исследуемом виде в наибольшем количестве содержатся кемпферол (5,45 % от общей суммы фенольных соединений) и гесперидин (5,09 %), из фенолкарбоновых кислот преобладают галловая (8,87 %) кислота, в значительном количестве (23,50 %) присутствует арбутин. Из 13 идентифицированных соединений 7 в гравилате городском обнаружены впервые.

### ВЫВОДЫ

Таким образом, результаты проведенных экспериментальных исследований позволили сделать следующие выводы:

Таблица 1

Результаты исследования фенольных соединений травы гравилата городского методом высокоэффективной жидкостной хроматографии

Наименование РСО	Время удерживания, мин	Количественное соотношение в смеси, % от суммы
Арбутин*	2,62	23,50
Галловая кислота	3,25	8,87
Пирогаллол*	3,68	0,81
Эпикатехин	4,59	1,86
Кофейная кислота	5,41	0,88
Не идентифицированное соединение	5,87	0,38
Цикориевая кислота*	6,51	0,82
Не идентифицированное соединение	6,98	0,74
Феруловая кислота	7,76	0,37
Гесперидин*	10,02	5,09
Кумарин*	11,51	0,72
Не идентифицированное соединение	12,09	0,58
Не идентифицированное соединение	12,76	0,22
Не идентифицированное соединение	13,55	0,68
Не идентифицированное соединение	14,62	5,56
Не идентифицированное соединение	23,25	1,49
Кверцетин	26,55	3,24
Дигидрокверцетин*	29,13	3,05
Коричная кислота*	32,67	2,01
Не идентифицированное соединение	34,75	4,97
Не идентифицированное соединение	41,04	1,83
Не идентифицированное соединение	48,80	9,65
Кемпферол	62,63	5,45
Не идентифицированное соединение	76,71	17,23

\* – означает, что вещество в исследуемом растении обнаружено впервые

1. Трава гравилата городского содержит комплекс биологически активных веществ фенольной природы. Методом ВЭЖХ установлен компонентный состав фенольных соединений, которые представлены флавоноидами, фенолкарбоновыми кислотами, кумаринами, гликозидами простых фенолов и дубильными веществами. В результате идентифицировано 13 веществ, 7 из которых в исследуемом виде обнаружены впервые.

2. Установлено, что из флавоноидных соединений в траве гравилата городского преобладают кемпферол и гесперидин, из фенолкарбоновых кислот преобладают галловая кислота, в значительном количестве присутствует арбутин. Полученные данные позволяют рассматривать гравилат городской как перспективный доступный отечественный источник фенольных соединений с разносторонней фармакологической активностью.



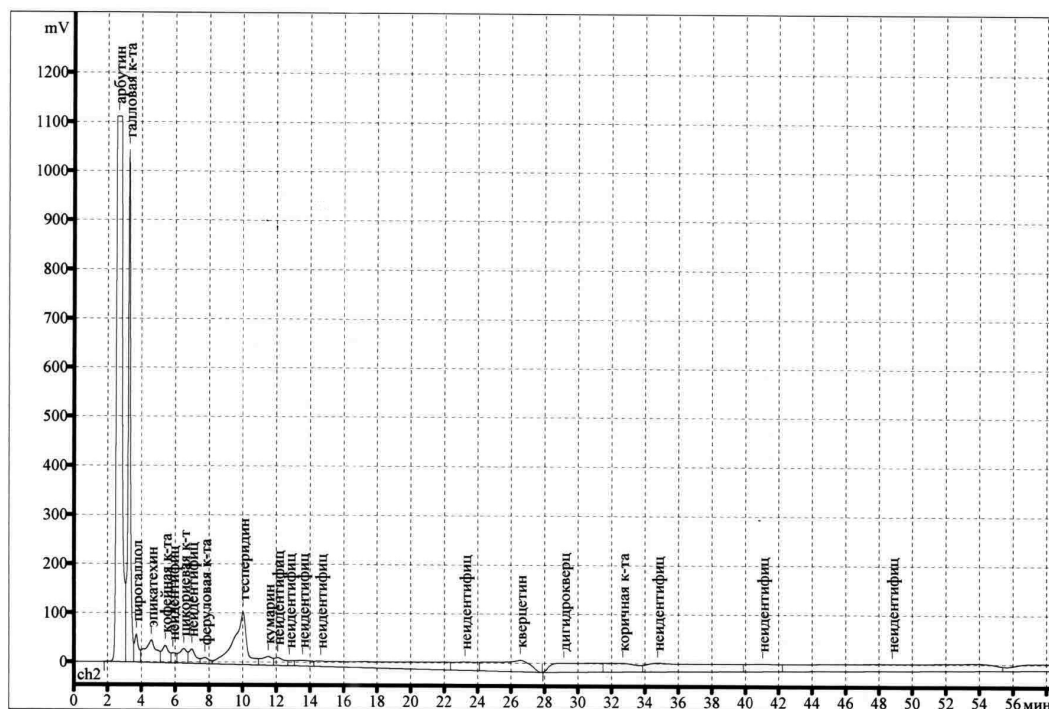


Рис. 1. ВЭЖХ-хроматограмма спирто-водного извлечения из травы гравилата городского.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнова Ю.А., Киселева Т.Л. Новые виды лекарственных растений для отечественной фармакопеи // Фармация. – 2009. – № 7. – С.6–8.

2. Растительные источники фитонутриентов для специализированных пищевых продуктов антидиабетического действия / Под ред. академика РАН Тутельяна В.А., профессора Киселевой Т.Л., профессора Кочетковой А.А. – М.: БИБЛИО-ГЛОБУС, 2016. – 422 с.

3. Дикорастущие полезные растения России / Отв. ред. А. Л. Буданцев, Е. Е. Лесиовская. – СПб.: Изд-во СПХФА, 2001. – 663 с.

4. Растительные ресурсы России: Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Т.2. Семейства Actinidiaceae-Malvaceae, Euphorbiaceae-Haloragaceae / Отв. ред. А.Л. Буданцев. – СПб.; М.: Тов-во научных изданий КМК, 2009. – 513 с.

5. Полуянов А.В., Прудников Н.А. Сосудистые растения Курской области. – Курск: КГУ, 2005. – 80 с.

6. Киселева Т.Л., Смирнова Ю.А. Лекарственные растения в мировой медицинской практике: государственное регулирование номенклатуры и качества. – М.: Изд-во Профессиональной ассоциации натуротерапевтов, 2009. – 295 с.

7. Козира С.А. Фармакогностичне дослідження рослин роду *Geum* L. : автореф. дис. на здобуття вч. степ. канд. фарм. наук – Харків, 2010. – 20 с.

8. Бочкарева И.И., Дьякова И.Н., Артемьева В.В. Фитохимическое исследование гравилата городского (*Geum urbanum* L.) // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки. – 2015. – Вып.4 (171). – С.129–132.

9. Дроздова И.Л., Денисова Н.Н. Изучение состава

фенольных соединений надземной части короставника полевого (*Knautia arvensis* (L.) Coult.) методом ВЭЖХ // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Естественные, технические и медицинские науки. – 2012. – № 6–1. – С.241–243.

10. Дроздова И.Л., Лупилина Т.И. Изучение состава фенольных соединений травы икотника серого методом ВЭЖХ // Сорбционные и хроматографические процессы. – 2013. – Т. 13., №6. – С.891–895.

11. Таова М.Р., Коновалов Д.А. Изучение фенольных соединений листьев подсолнечника однолетнего методом высокоэффективной жидкостной хроматографии // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. – 2011. – Т.15, №16. – С.245–246.

12. Косман В.М., Зинкевич И.Г. Информационное обеспечение для идентификации фенольных соединений в обращенно-фазовой ВЭЖХ. Флавоны, флавонолы и их гликозиды // Растительные ресурсы. – 1997. – Т. 33, вып. 2. – С.14–26.

13. Косман В.М., Зинкевич И.Г., Комиссаренко Н.Ф. Информационное обеспечение для идентификации фенольных соединений растительного происхождения. Кумарины и фурукумарины // Растительные ресурсы. – 1997. – Т. 33, вып. 3. – С.32–36.

14. Бубенчикова В.Н., Дроздова И.Л. Фенольные соединения и полисахариды листьев *Fragaria vesca* L. // Растительные ресурсы. – 2003. – Т. 39., № 4. – С.94–98.

### Адрес автора

Д.ф.н. Дроздова И.Л., декан фармацевтического и биотехнологического факультетов, профессор кафедры фармакогнозии и ботаники  
irina-drozдова@yandex.ru