

---

антисептическими и пленкообразующими свойствами.

*Данная работа выполнена в рамках госбюджетного задания №01201462824.*

**Список литературы.**

1. Кубелка В., Бинко И. Синтетические дубители. - М.: Гизлегпром, 1959, 160 с.
2. Кутянин Г.И. Пластические массы и бытовые химические товары. М.: Экономика, 1988.
3. ГОСТ 28508-90 Качественный анализ растительных экстрактов
4. ГОСТ 28196-89 Краски водно-дисперсионные. Технические условия

---

УДК: 582:736.3:577.127:543.544

**ХРОМАТОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ  
ФЕНИЛПРОПАНОИДОВ РАКИТНИКА РУССКОГО**

**Демешко О.В., Ковалев В.Н.**

Национальный фармацевтический университет, Харьков, Украина,  
olgademeshko@gmail.com

Ракитник русский (*Cytisus ruthenicus*) многолетнее травянистое растение, принадлежит к роду раkitник (*Cytisus* L.), подсемейства мотыльковых (Papilionaceae), входит в большое семейство бобовых (Fabaceae) и включает в себя от 30 до 70 видов. Растет в Восточной Европе, Казахстане, Закавказье, Украине, Белоруссии, Молдавии, а также его ареалы были найдены в Северной Африке, Западной Европе, Англии, США и Канаде. В Украине встречается 17 видов раkitника.

Ракитник русский применяют как декоративное растение и прекрасный медонос. Как лекарственное растение он стимулирует сокращение матки, помогает организму освободиться от избытка жидкости, повышая мочеобразование, иногда вызывает резкое повышение кровяного давления, лечит застойную сердечную недостаточность, при курении может оказывать успокаивающе-снотворное действие. С лечебной целью собирают надземные части растения, обычно это листья. Ракитник русский содержит алкалоиды (спартеин, цитизин), флаваноид (генистеин). Ракитник русский является ядовитым растением, поэтому его нужно употреблять с осторожностью, также он противопоказан для применения детям, людям старше 55 лет и больным гипертонией, так как растение содержит в себе цитизин, поднимающий давление [1, 2].

---

Ракитник русский широко используется в ландшафтном дизайне, пчеловодстве, в народной медицине. Однако химический состав этого растения недостаточно изучен. На сегодня, на основе результатов выполненных исследований можно сделать вывод о перспективности изучения данного растения.

Целью работы является изучение фенолпропаноидов ракутника русского.

Объекты и методики. Сырье было заготовлено в фазе цветения в окрестностях Харькова, летом 2014 года.

Предварительное хроматографическое исследование фенолпропаноидов проводили методом бумажной хроматографии (БХ). Для этого в колбу на 50 мл помещали 1,0 воздушно-сухого сырья, заливали 15 мл 70% спирта, присоединяли колбу к обратному холодильнику и нагревали на кипящей водяной бане в течение 1 часа. После охлаждения извлечения отфильтровывали в колбу объемом 20 мл. Затем 2 мл извлечения концентрировали в вакууме до половины взятого объема и использовали для хроматографии. Хроматографирование проводили восходящим методом: одномерную БХ – в системе 2% уксусной кислоты; двумерную БХ – в системах: I – бутанол – уксусная кислота – вода (4:1:2) – I направление, 15% уксусная кислота – II направление. После высушивания хроматограммы обрабатывали парами аммиака, 10% спиртовым раствором натрия гидроксида, 2% спиртовым раствором алюминия хлорида [3,4,5].

Для исследования фенолпропаноидов использовали высокоэффективную жидкостную хроматографию (ВЭЖХ) [6, 7]. Для анализа фенольных веществ методом ВЭЖХ 500 мг измельченного воздушно-сухого сырья взвешивали в мерной пробирке емкостью 5 мл и доводили 90% метанолом до метки. Выдерживали в ультразвуковой бане в течение 30 минут, настаивали при комнатной температуре 3-4 часа, после чего вновь помещали в ультразвуковую баню на 15 минут, затем извлечение фильтровали через бумажный фильтр в мерную пробирку емкостью 5 мл, доводили растворителем до метки, после чего фильтровали через мембранный тефлоновый фильтр с размером пор 0,45 мкм в виалу для анализа. Исследуемые вещества ракутника русского идентифицировали по времени удерживания стандартных образцов и характеристикам УФ – спектров.

Анализ проводили на хроматографе фирмы Agilent Technologies (модель 1100), укомплектованным проточным вакуумным дегазатором G1379A, 4-х канальным насосом градиента низкого давления G13111A, автоматическим инжектором G1313A, термостатом колонок G13116A, диодноматричным детектором

G1316A. Для проведения анализа была использована хроматографическая колонка размером 2,1 × 150 мм, заполненная октадецилсилильным сорбентом, зернением 3,5 мкм, «ZORBAX-SB C-18». Подвижной фазой являлась смесь водного раствора 0.1 % фосфорной кислоты и метанола (Табл. 1).

Табл. 1.

Градиентный режим хроматографирования

Время мин.	A% H <sub>2</sub> O (0,1% H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> )	B% MeOH
0.0	90	10
8.0	70	30
25.0	20	80
26.0	0	100
30.0	0	100
30.1	90	10
35.0	90	10

Условия хроматографирования: скорость подачи подвижной фазы 0,25 мл/мин; температура термостата колонки 35 ° С; объем пробы 2 мкл; длина волны – 350 нм.

Результаты исследований и их обсуждение. При исследовании этанольного извлечения ракатника русского методом бумажной хроматографии в 2 % уксусной кислоте в УФ – свете было обнаружено 5 пятен синей, бирюзовой и желтой флюоресценции, из которых 3 пятна соответствуют фенолкарбоновым и гидроксикоричным кислотам, 2 – флавоноидам.

Табл. 2.

Идентифицированные фенолпропаноиды ракатника русского

№	Вещество	Содержание (мг/100г)	Время удерживания, мин	Спектральные характеристики (макс., нм)
1	Хлорогеновая к - та	53.5	13.14	221-248-298-321
2	Произв. р - кумаровой к-ты	76.2	15.66	212-225-310
3	Ориентин	932.1	17.68	214-258-270-348
4	Изоориентин	2237.2	18.02	210-256-268-349
5	Витексин	226.4	18.9	218-268-330
6	Рутин	108.5	20.0	200-255-269-349

При двумерном хроматографировании методом БХ было выявлено 10 фенольных соединений, из которых 5 отнесены к фенолкарбоновым и гидроксикоричным кислотам, 5 – к флавоноидам. По значениям R<sub>f</sub> и характерному окрашиванию

пятен после обработки хромогенными реактивами при дневном свете, а также флуоресценции в УФ - свете до и после обработки хромогенными реактивами в сравнении с достоверными образцами идентифицировали: хлорогеновую кислоту, производные *p*-кумаровой кислоты, ориентин, изоориентин, витексин, рутин.

Метанольный экстракт раkitника русского исследовали методом ВЭЖХ (Рис. 1).

В результате исследования методом ВЭЖХ было обнаружено и идентифицировано 6 веществ, качественный состав и количественное содержание их в сырье приведено в Табл. 2.

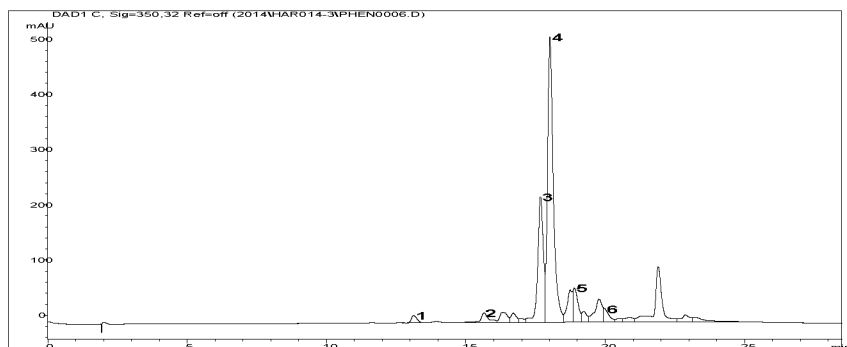


Рис. 1. Хроматографический профиль экстракта раkitника русского

Раkitник русский содержит (мг/100г сырья) гидроксикоричные кислоты: хлорогеновая – 53.5; произв. *p*-кумаровой кислоты – 76.2; флавоноиды: ориентин – 932.1; изоориентин – 2237.2; витексин – 226.4; рутин – 108.5. Основным компонентом гидроксикоричных кислот являются производные *p*-кумаровой кислоты, а основным компонентом среди флавоноидов - изоориентин.

Выводы.

В раkitнике русском методом БХ выявлено 10 веществ фенольной природы.

Впервые методом ВЭЖХ идентифицировано и определено содержание 6 фенилпропаноидов: хлорогеновая кислота, производное *p*-кумаровой кислоты, ориентин, изоориентин, витексин и рутин.

#### Список литературы

1. Кречетович В. И. Род 786. Раkitник - *Cytisus L.* // Флора СССР. В 30 т / Гл. ред. акад. В. Л. Комаров; Ред. тома Б. К. Шишкин. - М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1945. - Т. XI. - С. 75- 432 с. - 4000 экз.

- 
2. Косев П.А. Полный справочник лекарственных растений.- М.: ЭКСМО – Пресс, 2001. – 992 с.
  3. Ильина Т.В. Хроматографическое исследование фенилпропаноидов травы *Galium carpaticum* Klok. / Т.В. Ильина, А.М. Ковалева, О.В. Горячая // Фармаком. – 2010. - № 3. – С. 36-40.
  4. Chemical constituents of *Galium verum* / C. Zhao, J. Shao, D. Cao, Y. Zhang, X. Li // *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi*. 2009. – Vol. 34, № 21. – P. 2761 – 2764.
  5. Phenolic compounds from *Galium aparine* var. *tenerum* / J. Yang, X. Cai, S. Mu, X. Yang // *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi*. – 2009. – Vol. 34, № 14. – P. 1802 – 1804.
  6. Хенке Х. Жидкостная хроматография. – М.: Мир химии, 2009. – 264 с.
  7. Rapid HPLC Analysis of Phenolic Compounds in Red Wines / M. Ibern – Gomez, C. Andres – Lacueva, R. M. Lamuela – Raventos, A. L. Waterhouse // *Am. J. Enol. Vitic.* – 2002. – Vol. 53, № 3. – P. 218 – 221.
- 

УДК 665.947.4

## ГИДРОТРОПНЫЙ ЛИГНИН, ВЫДЕЛЕННЫЙ ИЗ МИСКАНТУСА

**Денисова М.Н.**

ФГБУН Институт проблем химико-энергетических технологий Сибирского отделения Российской академии наук, Бийск, Россия, тел. 8(3854)305985, e-mail: aniram-1988@mail.ru

Лигнин является самым распространенным после целлюлозы и гемицеллюлоз природным полимером, содержащим значительное количество функциональных групп, и может быть использован для получения целого ряда ценных продуктов [1]. Актуальность исследований в области химии лигнина обусловлена необходимостью решения проблем его применения или утилизации, так как этот полимер является сопутствующим продуктом при получении целлюлозы из растительного сырья. Лигнины, получаемые в производстве целлюлозы, чаще всего не находят должного применения, а идут на сжигание при регенерации химикатов. Гидротропный способ переработки растительного сырья позволяет получить лигнин, который может быть использован в дальнейшем для получения полезных продуктов. Согласно исследованиям Мак Ки [2], гидротропный лигнин близок по своим характеристикам к нативному полимеру и обладает повышенной реакционной способностью. Трейнард и Эймери [3] также подробно исследовали препараты гидротропного лигнина тополевой древесины и пришли к выводу, что гидротропный лигнин близок к