

УДК 615.322:547.9+543:544

## ПЕРСПЕКТИВЫ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЩАВЕЛЯ КОНСКОГО

© 2012 Н.В. Зайцева, В.А. Куркин, Е.В. Авдеева

Самарский государственный медицинский университет

Поступила в редакцию 10.05.2012

Проведено сравнительное фитохимическое исследование различных органов щавеля конского (*Rumex confertus* Willd.) с использованием тонкослойной хроматографии и спектрофотометрии, а также количественное определение суммы антраценпроизводных и флавоноидов. Обоснована целесообразность использования в медицинской практике наряду с корнями надземной части (листья, стебли, плоды) щавеля конского.

Ключевые слова: *Rumex confertus* Willd., сем. Гречишные, Polygonaceae, антраценпроизводные, 8-O- $\beta$ -D-глюкозид эмодаина, флавоноиды

Проблема лечения кишечных заболеваний является одной из актуальных задач современной медицины. Перспективным в этом отношении лекарственным растением является щавель конский, применяемый в научной и народной медицине [5,7]. Щавель конский распространен почти по всей европейской части России, стран СНГ и Балтии, встречается на Кавказе, в южных районах Сибири, в Казахстане и на Дальнем Востоке [2, 5]. Корни щавеля конского применяются в медицине как кровоостанавливающее, бактерицидное, противовоспалительное, гипотензивное и успокаивающее средство (отвар, порошок, сбор слабительный) [5, 6]. При всей очевидной перспективности использования потенциала этого ценного растения сдерживающим фактором в его более широком применении является недостаточная степень изученности химического состава, отсутствие обоснованных подходов к объективной оценке качества сырья, противоречивые показания к применению. Так, в фармакопейной статье на корни щавеля конского отсутствуют разделы «Качественные реакции» и «Количественное определение». Описанная в литературе методика количественного определения суммы антраценпроизводных в корнях щавеля конского является многостадийной и включает такие стадии, как кислотный гидролиз, многократную экстракцию сырья [3].

В данной методике используется фотоэлектроколориметрия, предусматривающая измерения оптической плотности при аналитической длине волны около 510 нм, а расчет суммы содержания производных антрацена осуществляется на отсутствующий в сырье франгулин, причем с использованием построения калибровочного графика раствора кобальта хлорида.

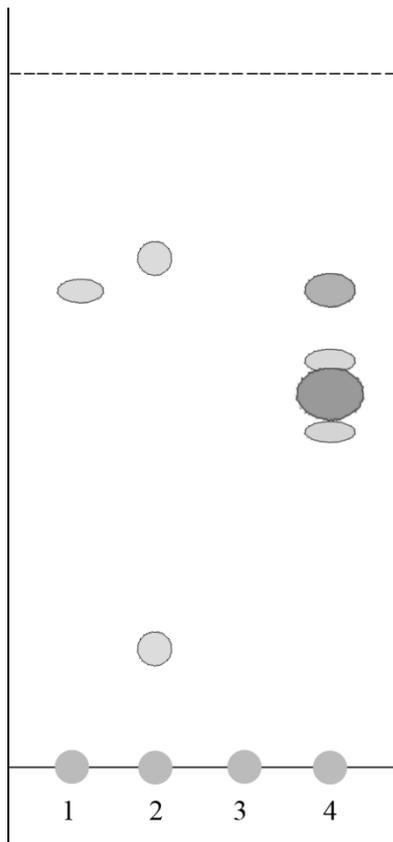
**Цель работы:** сравнительное изучение различных органов щавеля конского в плане обоснования целесообразности использования в медицинской практике.

**Материалы и методы.** Объектом для изучения служили листья, стебли, плоды и корни щавеля конского, собранные на территории Самарской области (Ботанический сад, фармакопейный участок СамГМУ, 2009 г., 2010 г., 2011 г.). Для проведения фитохимического анализа корней использовали метод тонкослойной хроматографии (ТСХ) на пластинках «Сорбфил ПТСХ-АФ-А-УФ». На предварительном этапе было проведено исследование по определению оптимальной хроматографической системы для разделения анализируемых веществ. Были апробированы несколько систем растворителей: хлороформ-95% этиловый спирт-вода (26:16:3); н-бутанол-ледяная уксусная кислота-вода 4:1:2 или 4:1:5 (верхняя фаза). В качестве оптимальной системы растворителей для хроматографического разделения антраценпроизводных нами рекомендована смесь н-бутанол-ледяная уксусная кислота-вода (4:1:2; 4:1:5, верхняя фаза). Детекцию веществ осуществляли в видимой области спектра и в УФ-свете (254 и 366 нм), а также проявлением раствором диазобензолсульфокислоты в насыщенном растворе карбоната натрия (рис. 1). В ходе исследования изучены УФ-спектры водно-спиртовых извлечений из сырья. Регистрацию спектров проводили с помощью спектрофотометра Specord 40 (Analytik Jena).

Зайцева Надежда Вячеславовна, аспирантка. E-mail: zaiцева-samara@yandex.ru

Куркин Владимир Александрович, доктор фармацевтических наук, профессор, заведующий кафедрой фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии. E-mail: Kurkinvladimir@yandex.ru

Авдеева Елена Владимировна, доктор фармацевтических наук, профессор кафедры фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии. E-mail: avdeeva.ev@gmail.com

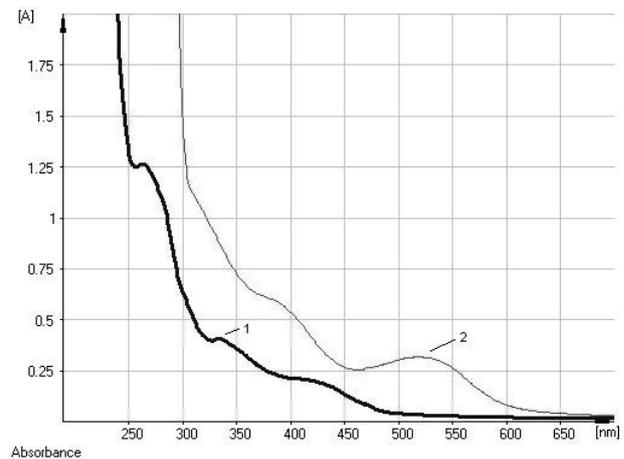


**Рис. 1.** Хроматографический профиль водно-спиртовых извлечений органов щавеля конского в условиях ТСХ: 1 – плоды; 2 – листья; 3 – стебли; 4 – корни

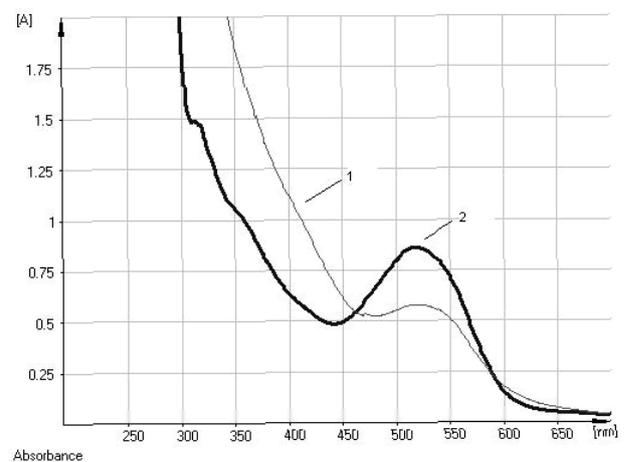
Были определены оптимальные условия экстракции антраценпроизводных в органах щавеля конского: экстрагент – 70% этиловый спирт; соотношение сырье-экстрагент – 1:50; время экстракции – извлечение на кипящей водяной бане в течение 90 мин (табл. 1). С использованием ТСХ в листьях щавеля конского обнаружено пятно, имеющее розовую флуоресценцию с величиной  $R_f$  около 0,7, которое по предварительной оценке может относиться к антраценпроизводным. Также на хроматограмме обнаруживается вещество с величиной  $R_f$  около 0,3, флавоноидная природа которого подтверждается характером флуоресценции. В корнях щавеля конского обнаружены доминирующие пятна веществ с розовой флуоресценцией величиной  $R_f$  около 0,8 и 0,6, которые относятся к веществам антраценпроизводной природы и идентифицированы нами как эмодин и 8-О-β-D-глюкозида эмодина соответственно.

Исследование УФ-спектров показало, что максимум поглощения щелочно-аммиачного раствора водно-спиртового извлечения из корней щавеля конского находится при длине волны  $520 \pm 2$  нм (рис. 2). В длинноволновой области спектра щелочно-аммиачного раствора 8-О-β-D-глюкозида эмодина также наблюдается четкий максимум поглощения при

$520 \pm 2$  нм (рис. 3). Следовательно, за аналитическую длину волны можно принять значение 520 нм, а стандартным образцом может служить доминирующий антрагликозид – 8-О-β-D-глюкозида эмодина. В случае отсутствия стандарта в расчетной формуле может быть использовано значение удельного показателя поглощения ( $E^{1\%}_{1\text{см}}$ ) – 160.

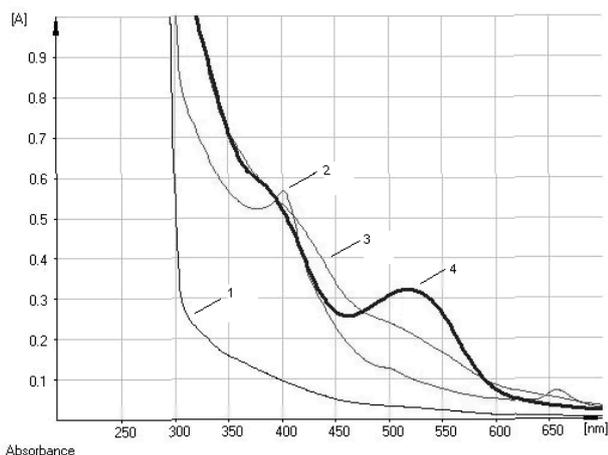


**Рис. 2.** Электронные спектры водно-спиртового извлечения из корней щавеля конского: 1 – исходный раствор; 2 – в присутствии щелочно-аммиачного раствора



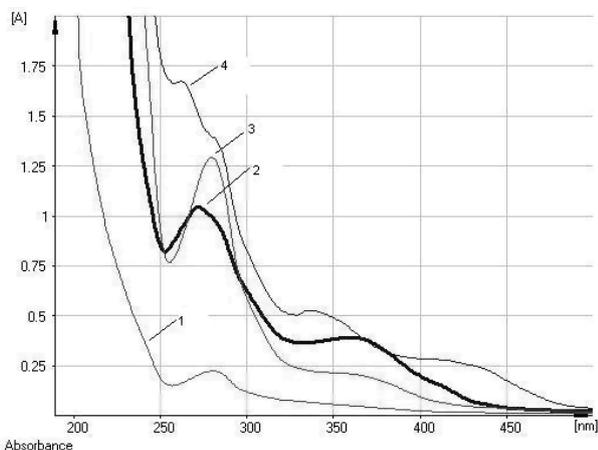
**Рис. 3.** Электронные спектры щелочно-аммиачных растворов водно-спиртового извлечения из корней щавеля конского (1) и 8-О-β-D-глюкозида эмодина (2)

Сравнительное исследование электронных спектров водно-спиртовых извлечений из различных органов щавеля конского показало, что характер кривой поглощения корней в наибольшей степени соответствует кривой поглощения антраценпроизводных, в частности, 8-О-β-D-глюкозида эмодина (рис. 4), что соответствует результатам количественной оценки (табл. 1). Достаточно высокое содержание суммы антраценпроизводных определено и в плодах данного растения (табл. 1).



**Рис. 4.** Электронные спектры щелочно-аммиачных растворов водно-спиртовых извлечений из различных органов щавеля конского: 1 – стебли; 2 – листья; 3 – плоды; 4 – корни

Количественная оценка содержания суммы флавоноидов, проведенная по методике, описанной в литературе [8], показала, что наибольшее содержание данных действующих веществ имеет место в случае листьев (табл. 1), тогда как в корнях данных соединения не обнаружены. Интересно, что наибольший вклад в кривой поглощения раствора водно-спиртового извлечения из листьев щавеля конского вносят флавоноидные вещества (рис. 5).



**Рис. 5.** Электронные спектры водно-спиртовых извлечений из различных органов щавеля конского: 1 – стебли; 2 – листья; 3 – плоды; 4 – корни

Что касается плодов щавеля конского, то для данного сырья характерен баланс относительно высокого содержания флавоноидов и антраценпроизводных (табл. 1).

**Методика количественного определения сумм антраценпроизводных в органах щавеля конского.** Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих

сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм. Около 1 г измельченного сырья (точная навеска) помещают в колбу со шлифом вместимостью 100 мл, прибавляют 50 мл 70% этилового спирта. Колбу закрывают пробкой и взвешивают на тарированных весах с точностью до  $\pm 0,01$  г. Колбу присоединяют к обратному холодильнику и нагревают на кипящей водяной бане (умеренное кипение) в течение 90 мин. Затем охлаждают в течение 30 мин, закрывают той же пробкой, снова взвешивают и восполняют недостающий экстрагент до первоначальной массы. Извлечение фильтруют через бумажный фильтр («красная полоса»). Испытуемый раствор А готовят следующим образом: 1 мл полученного извлечения помещают в колбу вместимостью 50 мл и доводят объем раствора до метки щелочно-аммиачным раствором, приготовленным по фармакопейной методике [1]. Испытуемый раствор А помещают в колбу емкостью 50 мл и нагревают в течение 15 мин на кипящей водяной бане с обратным холодильником. После охлаждения измеряют оптическую плотность испытуемого раствора на спектрофотометре при длине волны 520 нм. В качестве раствора сравнения используют воду очищенную.

**Таблица 1.** Результаты сравнительного количественного определения содержания суммы антраценпроизводных и флавоноидов в органах щавеля конского

Органы растения	Содержание суммы антраценпроизводных в пересчете на 8-О-β-D-глюкозид эмодин, %	Содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин, %
листья	0,40±0,01	1,34±0,03
плоды	0,91±0,02	0,66±0,02
стебли	0,32±0,01	0,13±0,01
корни	4,16±0,05	не обнаружены

**Приготовление раствора 8-О-β-D-глюкозида эмодина стандартного образца.** Около 0,02 г (точная навеска) 8-О-β-D-глюкозида эмодина помещают в мерную колбу вместимостью 50 мл, растворяют в 30 мл 96% этилового спирта. Затем содержимого колбы до комнатной температуры доводят объем раствора 96 % этиловым спиртом до метки (раствор А 8-О-β-D-глюкозида эмодина). 1 мл раствора А 8-О-β-D-глюкозида эмодина помещают в мерную колбу на 25 мл и доводят объем раствора до метки щелочно-аммиачным раствором (испытуемый раствор Б). Раствор Б помещают в колбу емкостью 50 мл и нагревают в течение 15 мин на кипящей водяной бане с обратным холодильником. После охлаждения измеряют оптическую плотность раствора Б на спектрофотометре при длине волны 520 нм. В качестве

раствора сравнения используют воду очищенную. Содержание суммы антраценпроизводных в пересчете на 8-О-β-D-глюкозида эмодина и абсолютно сухое сырье в процентах ( $X$ ) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{D * m_0 * 50 * 1 * 50 * 100 * 100}{D_0 * m * 50 * 1 * 25 * (100 - W)},$$

где  $D$  – оптическая плотность испытуемого раствора;  $D_0$  – оптическая плотность раствора ГСО 8-О-β-D-глюкозида эмодина;  $m$  – масса сырья, г;  $m_0$  – масса ГСО 8-О-β-D-глюкозида эмодина, г;  $W$  – потеря в массе при высушивании в процентах.

В случае отсутствия стандартного образца 8-О-β-D-глюкозида эмодина целесообразно использовать теоретическое значение удельного показателя поглощения –160.

$$X = \frac{D * 50 * 50 * 100}{m * 160 * (100 - W)}$$

где  $D$  – оптическая плотность испытуемого раствора;  $m$  – масса сырья, г;  $m_0$  – масса ГСО 8-β-D-глюкозида эмодина, г; 160 – удельный показатель поглощения ( $E^{1\%}_{1\text{см}}$ ) ГСО 8-О-β-D-глюкозида эмодина при 520 нм;  $W$  – потеря в массе при высушивании в процентах.

#### Выводы:

1. Проведено сравнительное фитохимическое исследование корней, листьев, плодов и стеблей щавеля конского с использованием ТСХ и спектрофотометрии.

2. Максимальное содержание суммы антраценпроизводных (4,16%) отмечены в корнях

щавеля конского, хотя достаточно высокое содержание данных веществ (0,91%) обнаружено и в плодах данного растения.

3. С точки зрения содержания суммы флавоноидов (1,34%) наиболее перспективным сырьем являются листья щавеля конского.

4. Разработаны новые подходы к стандартизации корней щавеля конского, заключающиеся в определении суммы антраценпроизводных методом спектрофотометрии в пересчете на 8-О-β-D-глюкозида эмодина при аналитической длине волны 520 нм.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Государственная Фармакопея СССР. Одиннадцатое издание. Вып. 2. – М.: Медицина, 1990. 400 с.
2. Государственный реестр лекарственных средств. Официальное издание по состоянию на 1 апреля 2009 года: в 2-х т. Т.1. – М.: Издательство «Медицинский совет», 2009. 1398 с.
3. Данилов, Н.В. Идентификация и количественное определение антраценпроизводных в корнях щавеля конского / Н.В. Данилов, К.В. Беляков, Д.М. Попов // Фармация. 2000. № 5-6. С. 26-28.
4. Комаров, В.Л. Флора СССР. – М.-Л., 1936. 463 с.
5. Куркин, В.А. Фармакогнозия – 2-е изд. перераб. и доп.: Учебное пособие для студентов фармацевтических вузов. – Самара: ООО «Офорт», ГОУ ВПО «СамГМУ Росздрава», 2007. 1239 с.
6. Куркин, В.А. Основы фитотерапии: Учебное пособие для студентов фармацевтических вузов. – Самара: ООО «Офорт», ГОУ ВПО «СамГМУ Росздрава», 2009. 963 с.
7. Федоров, Ал.А. Жизнь растений в шести томах. Т.5(1). – М.: Просвещение, 1980. 382 с.
8. Куркин, В.А. Зверобой: итоги и перспективы создания лекарственных средств / В.А. Куркин, О.Е. Правдивцева. – Самара: ООО «Офорт» ГОУ ВПО «СамГМУ Росздрава», 2008. 128 с.

## PROSPECTS OF COMPLEX USING THE HORSE SORREL

© 2012 N.V. Zaitseva, V.A. Kurkin, E.V. Avdeeva

Samara State Medical University

The comparative phytochemical investigation of different parts of Horse sorrel (*Rúmx confértus* Willd.) with using thin-layer chromatography and spectrophotometry was carried out. The determination of content of total anthracenderivatives and total flavonoids was carried out. It was established that aerial parts of Horse sorrel (leaves, stems, fruits) are perspective drugs for the using in medicine practice a level with roots.

Key words: *Rúmx confértus* Willd, *Polygonaceae*, anthracenderivatives, 8-О-β-D-glucoside of emodin, flavonoids

Nadezhda Zaitseva, Post-graduate Student. E-mail: zaiceva-samara@yandex.ru

Vladimir Kurkin, Doctor of Pharmacy, Professor, Head of the Department of Pharmacognosy with Botany and Bases of Phytotherapy. E-mail: Kurkinvladimir@yandex.ru

Elena Avdeeva, Doctor of Pharmacy, Professor at the Department of Pharmacognosy with Botany and Bases of Phytotherapy. E-mail: avdeeva.ev@gmail.com