

ЩАВЕЛЬ КИСЛЫЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ – ПЕРСПЕКТИВНОЕ РАСТЕНИЕ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Киртиченок А. М., Белезяк Б. С.

*Научные руководители: канд. фарм. наук, доц. О.А. Ёршик.,
канд. фарм. наук Л.И. Покачайло*

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Резюме. Анализ результатов изучения внешних признаков, микроскопических исследований сырья, качественного состава травы щавеля кислого с помощью качественных реакций и тонкослойной хроматографии подтвердил наличие антраценпроизводных, флавоноидов и дубильных веществ в сырье травы щавеля кислого и показал отсутствие сапонинов и кумаринов. С использованием различных систем растворителей и способов проявления хроматограмм при проведении тонкослойной хроматографии показано наличие рутина, эмолина, хризофановой кислоты, фенолкарбоновых кислот. Реин в значимом количестве не обнаружен.

Ключевые слова: трава, щавель кислый, внешние признаки, микроскопия, качественный химический анализ, тонкослойная хроматография.

Актуальность. Вопрос поиска растений, которые широко произрастают на территории Республики Беларусь, и не используются фармацевтической промышленностью является актуальным [1]. Таким растением, повсеместно произрастающим на территории Республики Беларусь, является щавель кислый (*Rumex acetosa* L.). В народной щавель кислый применяют в качестве кровоостанавливающего, желчегонного, противоаллергического, противовоспалительного, антибактериального и витаминного средства. Листья и молодые стебли используют в качестве пищевого продукта [2, 3].

В связи с этим особенно актуальным является изучение возможности использования

отечественного сырья - травы щавеля кислого для производства лекарственных растительных препаратов.

Цель: изучение возможности использования щавеля кислого, произрастающего на территории Республики Беларусь, для производства лекарственных растительных препаратов.

Задачи: изучить методами фармакогностического анализа внешние и микроскопические признаки сырья; обнаружить качественными химическими реакциями групп биологически активных веществ, идентифицировать методом тонкослойной хроматографии индивидуальные компоненты обнаруженных групп

биологически активных веществ в траве щавеля кислого.

Материалы и методы. Для проведения методов фармакогностического анализа использовали образцы травы щавеля кислого, заготовленные в 2025 году на территории Минского района Республики Беларусь и высушенные методом естественной сушки, в Ботаническом саду учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет».

Для установления показателей подлинности и качества травы щавеля кислого использовали следующие методы фармакогностического анализа [4, 5, 6]:

1. макроскопический анализ для изучения внешних признаков сырья;
2. микроскопический анализ для исследования анатомо-диагностических признаков;
3. качественный химический анализ для обнаружения групп биологически активных веществ;
4. тонкослойная хроматография для идентификации компонентного состава.

Результаты и их обсуждение. Травя щавеля кислого представляет собой фрагменты стеблей и листьев от зеленого до коричневого цвета, цвет черешков от зеленовато-коричневого цвета до коричневого цвета, фрагменты плодов с общей плодоножкой или одиночных плодов, с семенами или без них, от светло-зеленого до темно-зеленого цвета.

При исследовании травы щавеля кислого под электронным биологическим микроскопом

Микромед 3LEDМ установлены основные диагностические признаки сырья: наличие с обеих сторон листа крупных клеток эпидермиса слегка вытянутых со слабо извилистыми стенками (А), встречаются участки эпидермиса с вытянутыми прямыми стенками (В). Устьица анизоцитного типа (С). Железки с многоклеточной (от 4 до 8 клеток) головкой (D). Отложения оксалата кальция в виде друз (F) (рис.1.).

Качественные реакции проводили с измельченным сырьем и с 10% водным и спиртовым извлечением (70% этиловый спирт) [4, 5, 6].

По результатам качественного химического анализа в траве щавеля кислого обнаружены антраценпроизводные, дубильные вещества и флавоноиды, показано отсутствие сапонинов и кумаринов.

Анализ спиртового извлечения из травы щавеля кислого методом тонкослойной хроматографии проводили на пластинках TLC Silica gel 60 F254. Наилучшее разделение наблюдалось в системах:

- 1) Подвижная фаза: этилацетат - уксусная кислота концентрированная-вода очищенная (7:1:2, об/об/об), высушивание на воздухе и просмотр в УФ-свете (рис.2).

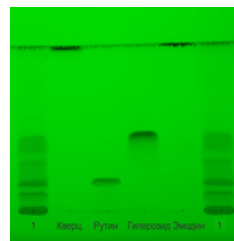


Рис. 2 – Хроматограмма 70% спиртового экстракта

Результаты: В исследуемом образце было обнаружено несколько пятен. При сравнении характера расположения пятен исследуемых образцов со стандартами, было установлено, что в образце присутствует рутин, гиперозид. В условиях хроматографирования кверцетин и эмодин перемещались с фронтом растворителя.

2) подвижная фаза: толуол – этилацетат- муравьиная кислота безводная (70:25:5 об/об/об), высушивание на воздухе и просмотр в УФ-свете (рис. 3). Хроматограмма после обработки спиртовым раствором калия гидроксида (50 г/л в 50% спирте) и просмотре под УФ светом при 365 нм (рис. 4).

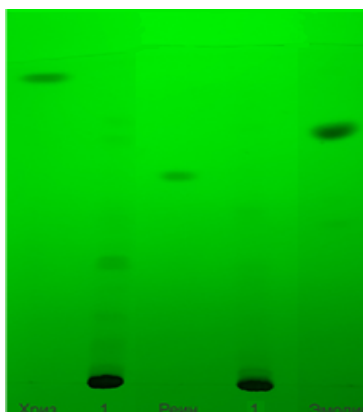


Рис. 3 – Хроматограмма 70% спиртового экстракта. 1:10 в опыте 2 (1 - образец 1, 2 – образец 2, 3 – образец 3 и 4 – образец 4)

Результаты: При сравнении характера расположения пятен

исследуемого образца со стандартами, было установлено, что в нем значительно присутствует эмодин. Хризифановая кислота и реин не обнаружены.

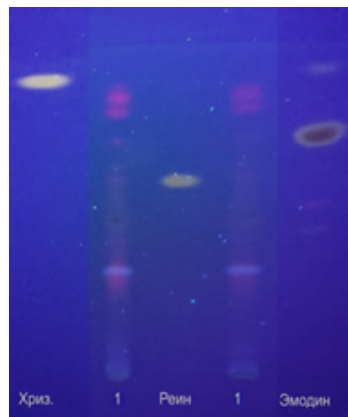


Рис. 4 – Хроматограмма 70% спиртового экстракта 1:10 после обработки спиртовым раствором калия гидроксида (50 г/л в 50% спирте) и просмотре под УФ светом при 365 нм

Результаты: Как видно на рис. 4 в образце в данной системе обнаруживается несколько зон, из которых зона с желтой флуоресценцией – это неидентифицированный флавоноид, голубая флуоресценция характерна для фенолкарбоновых кислот, следовательно можно предположить, что зона с голубой флуоресценцией на хроматограмме соответствует неидентифицированным фенолкарбоновым кислотам. Реин и хризифановая кислота в значимом количестве не обнаружены.

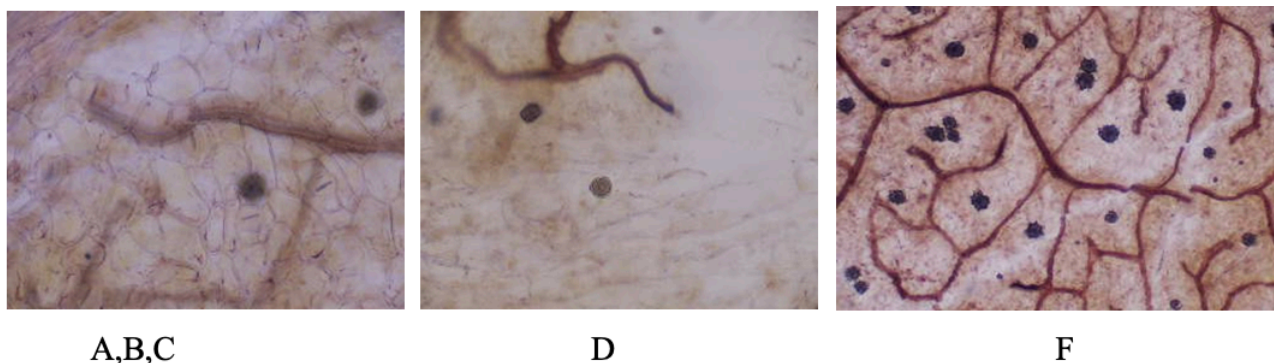


Рис. 1 – Анатомо-диагностические признаки травы щавеля кислого

Табл. 1. Результаты обнаружения группы биологически активных веществ в траве щавеля кислого

Название	Ход реакции	Ожидаемый результат	Конечный результат
Дубильные вещества			
Добавление раствора желатина 1%	В пробирке к 2 мл извлечения прибавляли 3 капли 1% раствора желатина	Должен образоваться творожистый осадок	Полож. реакция
Добавление раствора железа (III) аммония сульфата 1%	К 5 мл извлечения прибавляли 4-5 капель раствора железа (III) аммония сульфата 1%	Черно-зеленое или темно-коричневое окрашивание раствора	Темно-коричневое окрашивание
Добавление уксусной кислоты 10% и раствора ацетата свинца среднего 10%	К 2 мл извлечения в пробирке прибавляли 2 мл 10% уксусной кислоты и 1 мл 10% раствора ацетата свинца среднего	Образование белого осадка	Образовался белый осадок
Флавоноиды			
Цианидиновая проба	К 1 мл извлечения в пробирке прибавляли 4 капли концентрированной хлороводородной кислоты и 2 гранулы цинка. Кипятили на пламени спиртовки	Приобретение растворами окраски от розового до малиново-красной	Малиново-красный цвет раствора
Добавление раствора основного ацетата свинца (II) 1%	К 1 мл извлечения прибавляли 4 капли раствора основного ацетата свинца (II) 1%	Появление желтовато-белого осадка (флавоны красный или синий осадок (антоцианы))	Образовался бурый осадок. Антоцианы не обнаружены
Добавление 5% раствора натрия гидроксида	К 1 мл извлечения в пробирке прибавляли 2 капли 5% раствора натрия гидроксида	Появление желтоватого окрашивание	Появилось желтоватое окрашивание
Антраценпроизводные			

Продолжение таблицы 1

Реакция сублимации	0,2 г измельченного сырья в пробирке нагревали на спиртовке, после на сублимат нанесли 1 каплю 5% раствора натрия гидроксида	Выделение сильно пахнущего газа, осаждение его на стенках в виде оранжеватых капель, приобретение ими красноватого цвета после добавления натрия гидроксида	Положительная реакция
Кумарины			
Лактонная проба	К 1 мл извлечения прибавляли 5 капель 10% раствора кислоты хлористоводородной	Выпадение осадка или появление желтого окрашивания после добавления 10% раствора хлористоводородной кислоты.	Отрицательная реакция
Сапонины			
Реакция гемолиза с эритроцитами	К 1 мл извлечения прибавили 1 мл 2% взвеси эритроцитов в изотоническом растворе.	Раствор становится прозрачным – «лаковая кровь»	Отрицательная реакция
Реакция пенообразования	Встряхивали 5 мл извлечения в пробирке	Образование стойкой пены	Отрицательная реакция

Выводы:

В результате проведенных исследований установлено:

- определены внешние и микроскопические признаки травы щавеля кислого, произрастающего на территории Республики Беларусь;
- с помощью качественных химических реакций в траве щавеля кислого обнаружены антраценпроизводные, флавоноиды и дубильные вещества и показано отсутствие сапонинов и кумаринов;

- с помощью тонкослойной хроматографии в траве щавеля кислого идентифицированы рутин, гиперозид, эмодин;

- изученные показатели подлинности и качества травы щавеля кислого, произрастающего на территории Республики Беларусь, позволяют расширить возможность использования отечественного сырья для производства лекарственных растительных препаратов.

Литература

1. https://rceth.by/Refbank/reestr_lekarstvennih_sredstv/results
2. Sorrel (*Rumex acetosa* L.): Not Only a Weed but a Promising Vegetable and Medicinal Plant / Helena Korpelainen, Maria Pietiläinen. - *The Botanical Review* (2020) 86:234–246. <https://doi.org/10.1007/s12229-020-09225-z>.
3. Кутателадзе Г.Р. Фармакогностическое изучение и стандартизация щавеля кислого травы, произрастающего на территории Алтайского края. – Дисс. на соискание ученой степени к.ф.н., Барнаул, 2020 г.

4. Биологически активные вещества растений: выделение, разделение, анализ / Г. Д. Бердимуратова, Р. А. Музычкина, Д. Ю. Корулькин, Ж. А. Аби-лов, А. У. Тулегенова; Казахский национальный университет им. аль-Фараби – [2-е изд., перераб. и доп.]. - Алматы: Атамұра, 2006. – С. 430-437.

5. Химический анализ лекарственных растений: [Учеб. пособие для фармац. вузов и фак.] / Е.Я. Ладыгина, под ред. Н.И. Гринкевич. – М. : Высш. шк., 1983. - 176 с.

6. Музычкина, Р. А. Природные антрахиноны: Биол. свойства и физико-хим. характеристики. - М. : ФАЗИС, 1998. - С. 757-782.

RUMEX ACETOSAE, GROWING IN THE REPUBLIC OF BELARUS – A PROSPECTIVE PLANT FOR USE IN THE PHARMACEUTICAL INDUSTRY

Kirpichenok A. M., Beleznyak B. S.

Tutors: PhD in pharmacy, associate professor Yorshyk O. V.,

PhD in pharmacy Pokachaylo L. I.

Belarusian State Medical University, Minsk

Resume. The analysis of the results of studying external signs, microscopic studies of raw materials, the qualitative composition of the sour sorrel herb using qualitative reactions and thin-layer chromatography confirmed the presence of anthracene derivatives, flavonoids, and tannins in the sour sorrel herb raw materials and showed the absence of saponins and coumarins. Using various solvent systems and methods of chromatogram development during thin-layer chromatography, the presence of rutin, emodin, chrysophanic acid, and phenolic carboxylic acids was demonstrated. Reine has not been detected in significant quantities.

Keywords: herba, Rumex acetosa, external features, microscopy, qualitative chemical analysis, thin-layer chromatography.