



# I Международная научно-практическая конференция «Хроматография в химии, биологии и медицине: актуальные вопросы, достижения и инновации»

<sup>1</sup>МАЛЬЦЕВ М.Д., <sup>1</sup>МАЛЬЦЕВА Е.М., <sup>1,2</sup>ЕГОРОВА И.Н.

ИЗУЧЕНИЕ ПРОФИЛЯ ПРОАНТОЦИАНИДИНОВ В ТРАВЕ И КОРНЕВИЩАХ КИПРЕЯ УЗКОЛИСТНОГО (*EPILOBIUM ANGUSTIFOLIUM L.*)

<sup>1</sup>Кемеровский государственный медицинский университет, г. Кемерово

<sup>2</sup>Лаборатория рекультивации и биомониторинга  
Института экологии человека ФИЦ УУХ СО РАН, г. Кемерово  
E-mail: mikhail-malzev21@yandex.ru

## Аннотация

**Аннотация:** в работе методом ТСХ с последующей денситометрией определён состав флаван-3-олов и проантоцианидинов в 70% водно-ацетоновых извлечениях травы и корневищ кипрея узколистного (*Epilobium angustifolium L.*). В извлечениях из травы обнаружены следы высокополимерных форм проантоцианидинов. Исследуемый образец извлечения из корневища кипрея узколистного содержит  $4,7 \pm 0,15$  % катехина,  $46,3 \pm 0,49$  % олигомерных форм и  $49,0 \pm 0,82$  % тетра-, пента- и полимерные проантоцианидинов. Об обнаружении в корневищах кипрея узколистного олигомерных проантоцианидинов сообщено впервые.

## Цель исследования

изучение качественного и количественного состава флаван-3-олов и проантоцианидинов (ПАЦ) в траве и корневищах кипрея узколистного (*Epilobium angustifolium L.*) с помощью метода тонкослойной хроматографии с денситометрией.

## Введение

Кипрей узколистный (*Epilobium angustifolium L.*) представитель семейства кипрейные (Onagraceae) – многолетнее широко распространённое лекарственное растение, является перспективным источником ценных биологически активных соединений (БАС), в частности полифенольных – флавоноидов, фенольных кислот и дубильных веществ гидролизуемого типа. В экспериментах *in vitro* и *in vivo* для извлечений из цветков, листьев и травы кипрея узколистного, исследователями было установлено наличие антимикробной, противовоспалительной, обезболивающей, ранозаживляющей, антипролиферативной и антиоксидантной активности [1,2,3].

В качестве фиточая широко используются ферментированные листья кипрея узколистного, молодые побеги добавляют в салаты, из очищенных корневищ готовят супы или после высушивания добавляют в муку [4]. Данных по составу БАС в корневищах кипрея узколистного в доступной литературе нам найти не удалось.

## Материалы и методы исследования

Объектами исследования являлись трава и корневища кипрея узколистного, заготовленные во время начала цветения на опытном участке Кузбасского ботанического сада ФИЦ УУХ СО РАН летом 2021 года. Собранный сырьё сушили воздушно-теньевым способом и хранили в бумажных пакетах. Измельчали сырьё непосредственно перед исследованием.

Выделение полифенольного комплекса осуществляли методом мацерации измельченного растительного сырья с помощью 70% ацетона (1:10) в течение 5 дней в темном месте.

Сравнительное определение ПАЦ и флаван-3-олов в сырье проводили методом ТСХ на пластинках «Сорбфил-ПТСХ-АФ-А». Использовали денситометр с осветительной камерой Сорбфил КС 4.00.000 в условиях освещения лампами DULUX 7W/21 840 OSRAM (белого света) с системой фотофиксации Sony (Handycam HDR-CX405) и ТВ тюнером EasyCap (ООО «ИМИД», Россия). Обработку изображения осуществляли с применением ПО Sorbfil TLC View.

На пластинку наносили по 50 мкл полученных извлечений и 2 мкл 0,01% водно-ацетонового раствора эпигаллокатехингаллата (ЭГКГ, Sigma-Aldrich). Хроматографическое разделение проводили в системе растворителей: толуол – ацетон – муравьиная кислота (3:6:1 об/об). Проявление хроматограмм осуществлялась смесью 1% раствора ванилина и 9М раствором серной кислоты в этаноле, приготовленной *in situ*. После обработки пластины нагревали при температуре 100°С в течение 10–15 минут.

Эксперименты проводили в трёхкратной повторности. Содержание флаван-3-олов и ПАЦ определяли методом внутренней нормализации. Статистическую обработку результатов измерения проводили согласно требованиям ОФС.1.1.0013.15 с применением стандартной программы Microsoft Office Excel 2010.

## Результаты исследования и их обсуждение

В результате проведённых исследований на хроматограмме с образцом извлечения из травы кипрея узколистного наблюдали только следы полимерных ПАЦ на линии старта. Зона адсорбции СОВС ЭГКГ (Rf 0,83) отсутствовала у всех исследуемых образцов (рис.1).

Согласно литературным данным [5], зоны адсорбции над ЭГКГ принадлежат флаван-3-олам (мономерным единицам ПАЦ). На хроматограмме извлечения из корневищ кипрея узколистного наблюдается зона адсорбции катехина (Rf 0,91) и следы эпикатехингаллата (Rf 0,88). Результаты количественного содержания флаван-3-олов и ПАЦ, проведенное денситометрическим методом внутренней нормализации, представлены на рисунке 2. В ходе исследования было установлено, что содержание мономерных флаван-3-олов в исследуемом образце извлечения из корневищ кипрея составило  $4,7 \pm 0,15$  %.

На данной хроматограмме под зоной СОВС ЭГКГ так же наблюдаются зоны адсорбции димеров ПАЦ в диапазоне Rf от 0,40 до 0,76. Расчеты показали, что общее содержание димерных форм в образце составило  $46,3 \pm 0,49$  %, а на долю три-, тетра- и пентамерных и более форм ОПАЦ (Rf от 0,2 до 0,4) приходится  $49,0 \pm 0,82$  %.

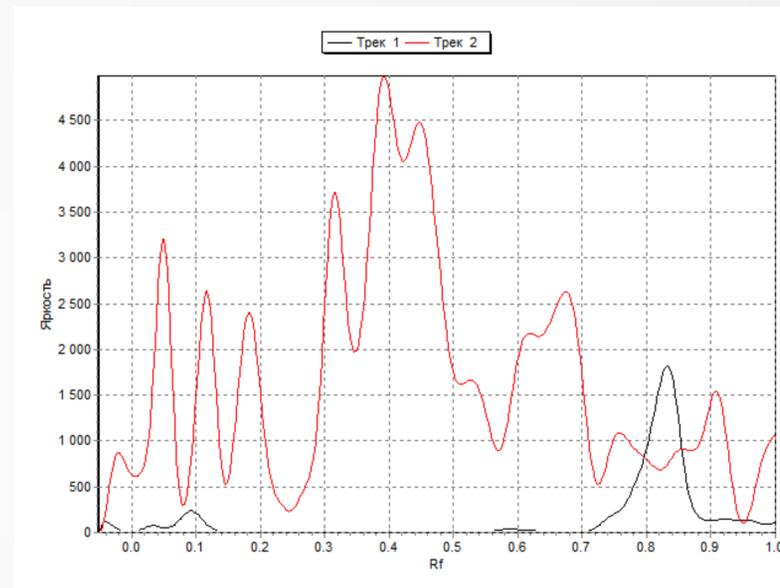


Рисунок 2 – Денситограмма хроматографического разделения 50 мкл 70% водно-ацетонового извлечения корневищ с корнями *Epilobium angustifolium L.* (красная линия) на пластинках «Сорбфил-ПТСХ-П-А-УФ». ПФ: толуол – ацетон – муравьиная кислота (3:6:1 об/об). СОВС – 2 мкл 0,01% раствора эпигаллокатехингаллата (черная линия).

## Выводы:

Корневища *Epilobium angustifolium L.* - богатый источник флаван-3-олов и олигомерных проантоцианидинов. Основными фракциями являются олигомерные формы ПАЦ с общим содержанием  $46,3 \pm 0,49$  % и полимерные формы –  $49,0 \pm 0,82$ %. Сведения о наличии различных групп ПАЦ в корневищах кипрея узколистного получены нами впервые.

## Список литературы

1. Granica S, Piwowski JP, Czerwińska ME, Kiss AK. Phytochemistry, pharmacology and traditional uses of different *Epilobium* species (Onagraceae): a review // J Ethnopharmacol. – 2014. – Vol. 28, № 156 P.316-346. doi: 10.1016/j.jep.2014.08.036.
2. Vitalone A, Allkanjari O. *Epilobium* spp: Pharmacology and Phytochemistry // Phytoter Res. – 2018. – Vol.32, №7. – P. 1229-1240. doi: 10.1002/ptr.6072.
3. Dreger M., Adamczak A., Seidler-Łożykowska K., Wielgus K. Pharmacological properties of fireweed (*L.*) and bioavailability of ellagitannins. A review // Herba Polonica. – 2020. – Vol.66, № 1. – P.52-64. <https://doi.org/10.2478/hepo-2020-0001>
4. Kalle R., Belichenko O., Kuznetsova N., Kolosova V., Prakofjewa J., Stryamets N. et al. Gaining momentum: Popularization of *Epilobium angustifolium* as food and recreational tea on the Eastern edge of Europe // Appetite. – 2020. – Vol. 150. – P.104638. doi.org/10.1016/j.appet.2020.104638.
5. Bensa M, Glavnik V, Vovk I. Flavan-3-ols and Proanthocyanidins in Japanese, Bohemian and Giant Knotweed // Plants (Basel). – 2021. – Vol.10, № 2. – P.402. doi:10.3390/plants10020402

## Контакты

Мальцев Михаил Дмитриевич e-mail:mikhail-malzev21@yandex.ru

Рисунок 1 – Хроматограмма образцов 70% водно-ацетоновых извлечений корневища (2) и травы (3) кипрея узколистного на пластинках «Сорбфил-ПТСХ-АФ-А». ПФ: толуол – ацетон – муравьиная кислота (3:6:1 об/об). СОВС – 2 мкл 0,01% раствора эпигаллокатехингаллата (1).