

**УДК: 615.322**

Адамцевич Н.Ю., аспирант<sup>1</sup>, Титок В.В., доктор биол. наук<sup>2</sup>, Болтовский В.С., доктор техн. наук<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Белорусский государственный технологический университет, Минск, Республика Беларусь

<sup>2</sup>Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Минск, республика Беларусь

## **ИДЕНТИФИКАЦИЯ ИЗОКВЕРЦИТРИНА И РУТИНА В ЭКСТРАКТЕ ЛИСТЬЕВ ВОРОБЕЙНИКА ЛЕКАРСТВЕННОГО**

**Ключевые слова:** воробейник лекарственный (*Lithospermum officinale* L.), флавоноиды, изокверцитрин, рутин, тонкослойная хроматография.

Ценным лекарственным растением, которое широко применяется в народной медицине в качестве бактерицидного, противопростудного и ранозаживляющего средства является воробейник лекарственный (*Lithospermum officinale* L.) – вид двудольных растений семейства Бурачниковые (*Boraginaceae*).

Терапевтическое действие растительного сырья обусловлено содержанием биологически активных веществ (БАВ). Одним из наиболее многочисленных классов природных БАВ являются флавоноиды – фенольные соединения, молекулы которых состоят из двух бензольных колец, соединенных трехуглеродной цепочкой (C<sub>6</sub>–C<sub>3</sub>–C<sub>6</sub>) и представляющие собой, чаще всего, производные 2-фенилхромана (флавана).

В листьях воробейника лекарственного встречаются флавоноиды, которые представлены гликозидами кверцетина (рутин и изокверцитрин) [1, 2]. Рутин обладает Р-витаминной активностью, применяются в медицине для профилактики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний, бронхиальной астмы, сахарного диабета, а также в качестве антиоксидантов, гепатопротекторов, противовоспалительных и противоопухолевых средств [3]. Изокверцитрин является одним из ключевых флавоноидов, обладающих свойством регенерации тканей [4].

Для качественного анализа БАВ активно применяется метод тонкослойной хроматографии (ТСХ). Это связано с таким неоспоримым преимуществом ТСХ как простота и легкость проведения эксперимента, низкая стоимость оборудования [5].

Многообразие БАВ, содержащихся в растительном экстракте, предполагает необходимость их предварительного разделения.

Процесс разделения БАВ методом ТСХ осуществляется на фиксированном слое сорбента. Подвижной фазой (элюентом) являются различные органические растворители и их смеси. Наибольшее влияние на разделение веществ в тонком слое сорбента оказывает состав элюента, так как различные растворители по-разному влияют на хроматографическую подвижность БАВ.

Объектом исследования являлись водно-спиртовые экстракты листьев воробейника лекарственного. Для получения экстракта навеску воздушно-сухих листьев воробейника лекарственного, культивируемого в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси, заливали 50%-ным этиловым спиртом и экстрагировали при температуре 65–70°C в течение 40 мин. Соотношение массы сырья к объему экстрагента составляло 1 : 20. Отфильтрованные экстракты упаривали на ротаторном испарителе до постоянной массы.

Анализ полученного экстракта методом ТСХ проводили на пластинках TLC Silica gel 60 (MERCK, Германия). Растворы экстрактов в 50%-ном спирте с концентрацией 5 мг/мл наносили на пластинки в виде пятен диаметром 3–4 мм. Идентификацию проводили по фактору удерживания (R<sub>f</sub>). Для визуализации

пластинку проявляли в УФ-камере (Spectroline Model CM-10, США) при длинах волн 365 нм и 254 нм.

Для качественного определения рутина и изокверцитрина использовали стандартные образцы коммерческих препаратов рутина и изокверцитрина (Sigma, Германия) с концентрацией 0,25 мг/мл.

В качестве элюента использовали различные смеси органических растворителей (таблица).

**Таблица** – Параметры проведения ТСХ при идентификации рутина и изокверцитрина в экстракте листьев воробейника лекарственного

№ п/п	Элюент	R <sub>f</sub>	
		Рутин	Изокверцитрин
1	Хлороформ : этанол : вода (55 : 35 : 10)	0,14±0,01	0,36±0,01
2	Хлороформ : этанол : ледяная уксусная кислота : вода (50 : 30 : 2 : 18)	0,13±0,01	0,34±0,01
3	Хлороформ : ледяная уксусная кислота : вода (50 : 2 : 48)	–	–
4	Хлороформ : метанол : ледяная уксусная кислота (50 : 30 : 2 : 18)	0,18±0,01	0,39±0,01
5	Хлороформ : изопропанол : ледяная уксусная кислота : вода (50 : 30 : 2 : 18)	–	–
6	Хлороформ : изопропанол : ледяная уксусная кислота (49 : 49 : 2)	0,11±0,01	0,32±0,01
7	Этилацетат : этанол : вода (65 : 20 : 15)	–	–
8	Этилацетат : этанол : ледяная уксусная кислота : вода (65 : 20 : 5 : 10)	–	–
9	<b>Этилацетат : ледяная уксусная кислота : вода (70 : 5 : 25)</b>	<b>0,24±0,01</b>	<b>0,45±0,02</b>
10	Этилацетат : этанол : муравьиная кислота (70 : 20 : 10)	–	–
11	Этилацетат : изопропанол : муравьиная кислота (70 : 25 : 5)	–	–
12	Этилацетат : этанол : муравьиная кислота : вода (65 : 20 : 5 : 10)	0,21±0,01	0,41±0,01
13	<b>Этилацетат : муравьиная кислота : вода (70 : 10 : 20)</b>	<b>0,22 ± 0,01</b>	<b>0,43±0,01</b>

\*Примечание: «←» – разделение компонентов не наблюдалось.

При использовании в качестве элюента смесей № 3, 5, 7, 8, 10, 11 разделения компонентов не наблюдалось и измерение расстояния, пройденного веществом от линии старта, не представлялось возможным.

Применение системы растворителей № 1, 2, 4, 6 позволило идентифицировать рутин и изокверцитрин, однако на линии старта проявлялись хроматографические зоны, следовательно, разделение компонентов нельзя считать полным.

Более четкое разделение компонентов наблюдалось при использовании систем растворителей № 9 и № 13. В экстракте листьев воробейника лекарственного при проявлении пластинки в УФ-свете отмечены зоны с голубой, синей, фиолетовой, желтой и коричневой окраской. По величине R<sub>f</sub> и коричневой окраске хроматографической зоны, свойственной гликозидам флавонолов, в

экстрактах данного растительного сырья идентифицирован рутин и изокверцитрин, что подтвердилось их стандартными образцами.

Таким образом, при анализе экстрактов листьев воробейника лекарственного методом ТСХ идентифицированы флавоноиды рутин и изокверцитрин. В качестве подвижной фазы оптимально использовать системы растворителей как этилацетат : ледяная уксусная кислота : вода (70 : 5 : 25) и этилацетат : муравьиная кислота : вода (70 : 10 : 20).

#### **Библиография**

1. Dreslera, S. 2017. Comparison of some secondary metabolite content in the seventeen species of the Boraginaceae family / S. Dreslera, G. Szymczakb, M. Wojcika // *Pharmaceutical biology*. 2017. Vol. 55 (1). P. 691–695.
2. Условия экстракции и идентификации флавоноидов, стимулирующих регенерацию тканей / Е.В. Феськова [и др.] // *Труды БГТУ. Сер. 2. Химические технологии, биотехнологии, геоэкология*. 2019. № 1. С. 49–53.
3. Patil, S.L. Antioxidative and radioprotective potential of rutin and quercetin in Swiss albino mice exposed to gamma radiation / S.L. Patil, S.H. Mallaiah, R.K. Patil // *J. Med. Phys.* 2013. Vol. 38 (2). P. 87–92.
4. Evaluation of burn wound healing potential of aqueous extract of *Morus alba* based cream in rats / N. Bhatia [et al.] // *The Journal of Phytopharmacology*. 2014. No. 3 (6). P. 378–383.
5. Оптимизация разделения некоторых флавоноидов методом ТСХ / Н.А. Беланова [и др.] // *Сорбционные и хроматографические процессы*. 2011. Т. 11, № 6. С. 905–912.