

Научная статья  
УДК 615.322  
DOI: 10.18101/2306-1995-2021-1-52-57

## РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ СУММЫ ФЛАВОНОИДОВ В *ARTEMISIA SUBVISCOSAE HERBA*

© Преловская Саяна Зориктоевна

старший преподаватель,  
Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова  
Россия, 670002, г. Улан-Удэ, ул. Октябрьская 36а  
sayana.tsybicova@gmail.com

© Рандалова Туяна Эрдэмовна

кандидат фармацевтических наук, доцент,  
Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова  
Россия 670002, г. Улан-Удэ, ул. Октябрьская 36а  
soktoevate@gmail.com

© Раднаева Лариса Доржиевна

доктор химических наук, профессор,  
заведующая лабораторией химии природных систем,  
Байкальский институт природопользования  
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6

заведующая кафедрой фармации,  
Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова  
Россия 670002, г. Улан-Удэ, ул. Октябрьская 36а  
radld@mail.ru

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследования по разработке методики количественного определения суммы флавоноидов в надземной части полыни клейковатой методом УФ-спектрофотометрии. Снят полный спектр спиртового извлечения в комплексе с хлоридом алюминия, максимум поглощения при длине волны 400 нм испытуемого раствора соответствует максимуму поглощения спектра лютеолин-7-гликозида с хлоридом алюминия. Подобраны оптимальные условия экстракции: тип экстрагента — спирт этиловый 40%-ный, степень измельченности сырья — 1 мм, соотношение сырье — экстрагент — 1:50, температура — кипящая водяная баня, время экстракции 30 мин, двукратно. В качестве комплексообразователя использовали 2 мл 2%-ного раствора хлорида алюминия, комплекс образуется в течение 45 мин. Содержание суммы флавоноидов в пересчете на лютеолин-7-гликозид в *A. subviscosa herba* составляет  $2,03 \pm 0,04\%$ . Относительная ошибка предложенной методики не превышает 5%.

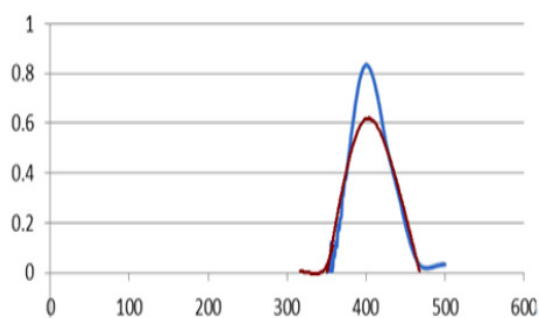
**Ключевые слова:** Asteraceae, *Artemisia* L., *Artemisia subviscosa*, фенольные соединения, флавоноиды

### Для цитирования

Преловская С. З., Рандалова Т. Э., Раднаева Л. Д. Разработка методики количественного определения суммы флавоноидов в *Artemisia Subviscosae Herba* // Вестник Бурятского государственного университета. Медицина и фармация. 2021. № 1. С. 52–57.

**Введение.** Природные соединения, содержащиеся в растениях, обладают широким спектром фармакологической активности, малой токсичностью или отсутствием таковой, а мягкость воздействия определяет возможность их длительного применения. Богатым источником фенольных и терпеновых соединений являются растения рода *Artemisia* L., широко применяемые в народной и традиционной медицине разных стран в качестве противовоспалительных, капилляроукрепляющих, желчегонных, противоопухолевых, и антиоксидантных средств [1]. *Artemisia subviscosa* Turcz. ex Bess. — ксерофитный полукустарничек, эндемик, произрастает в степях Баргузинской долины и на северо-западном побережье Байкала. Сложная орография местности, сочетание широтной и высотной поясности, влияние озера Байкал, низкая сельскохозяйственная освоенность горных и предгорных территорий позволяют предположить, что в эндемичных видах растений данного региона можно обнаружить уникальные биологически активные вещества [2]. Известны только данные химического состава эфирных масел этого вида [3–5].

**Материалы и методы.** Материалом для исследования служили образцы наземной части полыни клейковатой, собранные в 2018 г. в Баргузинском районе Республики Бурятия (окрестности с. Улюн и Ярикта) в фазе цветения. Количественное определение флавоноидов проводили методом УФ-спектрофотометрии на спектрофотометре ПЭ-5400 УФ (Экохим) в кварцевых кюветах с толщиной поглощающего слоя 10 мм в пяти повторностях. Снят полный спектр водно-спиртового извлечения *A. subviscosae herba* в комплексе с 2%-ным раствором хлорида алюминия, максимум поглощения отмечен при 400 нм, что соответствует максимуму поглощения ГСО лютеолин-7-гликозида с хлоридом алюминия (рис. 1).



**Рисунок 1.** Спектр поглощения водно-спиртового извлечения *A. subviscosae herba* и СО лютеолин-7-гликозида

Таким образом, для разработки методики количественного определения суммы флавоноидов в *A. subviscosae herba* в качестве стандартного образца выбран лютеолин-7-гликозид, также необходимо определить условия выделения: тип экстрагента, размер частиц сырья, температуру нагревания, соотношение сырье — экстрагент, длительность и количество экстракций, объем раствора хлорида алюминия, необходимого для комплексообразования, концентрация раствора хлорида алюминия, время, необходимое для образования комплекса.

**Результаты и обсуждение.** В ходе разработки методики экспериментально определены условия, обеспечивающие наибольший выход суммы флавоноидов из надземной части полыни клейковатой: экстрагент — спирт этиловый 40%-ный, степень измельчения сырья (1 мм), соотношение сырье — экстрагент (1:50), температура нагрева — кипящая водяная баня (табл. 1).

Таблица 1

Зависимость выхода суммы флавоноидов в пересчете  
на лютеолин-7-гликозид из *A. subviscosae herba* от условий экстракции

Условия экстракции	Сумма флавоноидов в пересчете на лютеолин-7-гликозид, %
<b>Тип экстрагента</b>	
10%-ный этанол	1,25
20%-ный этанол	1,40
30%-ный этанол	1,70
<b>40%-ный этанол</b>	<b>2,10</b>
50%-ный этанол	1,57
60%-ный этанол	1,16
70%-ный этанол	1,10
80%-ный этанол	0,98
90%-ный этанол	0,85
95%-ный этанол	0,72
<b>Степень измельчения сырья, мм</b>	
0,5	1,96
<b>1</b>	<b>2,32</b>
2	2,10
3	1,81
4	1,50
<b>Температура, °C</b>	
20	1,30
40	1,43
60	1,51
80	1,93
<b>100</b>	<b>2,10</b>
<b>Соотношение сырье — экстрагент</b>	
1:25	1,65
<b>1:50</b>	<b>2,03</b>
1:75	1,84
1:100	1,50
1:150	1,15

При определении оптимального времени экстрагирования *A. subviscosae herba* трехкратно экстрагировали в течение 15–90 мин с шагом 15 мин. После каждой экстракции жидкость отфильтровывали, проводили количественное определение суммы флавоноидов, после чего дважды экстрагировали отжатое

сырье в тех же условиях. Двукратная экстракция в течение 30 мин способствует большему выходу суммы флавоноидов из полыни клейковатой травы (табл. 2).

Таблица 2

Зависимость содержания суммы флавоноидов в пересчете на лютеолин-7-гликозид из *A. subviscosae herba* от времени экстракции

Время экстракции, мин	Сумма флавоноидов в пересчете на лютеолин-7-гликозид, %		
	Кратность экстракции		
	1	2	3
15	1,55	0,61	0,07
<b>30</b>	<b>2,00</b>	<b>0,97</b>	<b>0,12</b>
45	1,86	0,79	0,07
60	1,80	0,64	0,07
75	1,65	0,53	0,05
90	1,57	0,50	0,04

Для определения оптимальных параметров комплексообразования использовали раствор хлорида алюминия в различных концентрациях (1–5%) и объемах (1–5 мл), исследовали время, за которое образуется комплекс (15–90 мин). Выявлено, что оптимальной концентрацией хлорида алюминия является 2%-ный раствор объемом 2 мл, комплекс образуется в течение 45–60 мин (табл. 3).

Таблица 3

Зависимость содержания суммы флавоноидов в пересчете на лютеолин-7-гликозид в *A. subviscosae herba* от концентрации и объема хлорида алюминия, времени комплексообразования

Показатель	Сумма флавоноидов в пересчете на лютеолин-7-гликозид, %
Концентрация раствора $AlCl_3$ , %	
1	1,89
<b>2</b>	<b>1,98</b>
3	1,85
4	1,85
5	1,84
Объем раствора $AlCl_3$ , мл	
1	1,92
<b>2</b>	<b>2,00</b>
3	1,84
4	1,76
5	1,70
Время комплексообразования, мин	
15	1,90
30	1,92
<b>45</b>	<b>1,95</b>

60	1,93
75	1,87
90	1,83

Полученные параметры легли в основу методики количественного определения суммы флавоноидов полыни клейковатой травы. Метрологические характеристики методики количественного определения представлены в таблице 4.

Таблица 4

Метрологические характеристики результатов количественного определения суммы флавоноидов в пересчете на лютеолин-7-гликозид

n	f	$\bar{x}$ , %	S <sup>2</sup>	S	P, %	t (P,f)	$\Delta x$	E, %
5	4	2,03	0,001	0,04	95	2,77	0,04	2,18

Установлено, что содержание суммы флавоноидов в пересчете на лютеолин-7-гликозид в надземной части полыни клейковатой составляет  $2,03 \pm 0,04\%$ . Относительная ошибка методики не превышает 5%.

**Выводы.** Таким образом, в результате проведенных исследований нами разработана методика количественного определения суммы флавоноидов в пересчете на лютеолин-7-гликозид в полыни клейковатой траве.

#### Литература

1. Асеева Т. А., Блинова К. Ф., Яковлев Г. П. Лекарственные растения тибетской медицины. Новосибирск: Наука, 1985. 160 с. Текст: непосредственный.
2. Анатомо-диагностические признаки и числовые показатели полыни клейковатой травы / С. З. Цыбикова, С. В. Жигжитжапова, Л. Д. Раднаева, И. Р. Балданова // Здоровье и образование в XXI веке. 2018. № 2. С. 107–111. Текст: непосредственный.
3. Бодоев Н. В., Базарова С. В., Намзалов Б. Б. Химический состав эфирного масла полыни клейковатой *Artemisia subviscosa* Turcz // Химия растительного сырья. 2002. № 1. С. 81–84. Текст: непосредственный.
4. Жигжитжапова С. В., Рандалова Т. Э., Раднаева Л. Д. Эфирное масло полыни клейковатой *Artemisia subviscosa* (Turcz. ex Bess.) Krasnob // Бюллетень ВСНЦ СО РАН. 2015. № 2 (102). С. 133–135. Текст: непосредственный.
5. Компонентный состав эфирного масла *Artemisia subviscosa* Turcz. ex Bess. / С. З. Цыбикова, С. В. Жигжитжапова, Т. Э. Рандалова, Л. Д. Раднаева // Химия растительного сырья. 2019. № 4. С. 263–268. Текст: непосредственный.

Статья поступила в редакцию 09.01.2021; одобрена после рецензирования 25.01.2021; принята к публикации 09.04.2021.

DEVELOPMENT OF A METHOD FOR QUANTITATION  
OF THE TOTAL FLAVONOIDS CONTENT IN *ARTEMISIA SUBVISCOSAE HERBA*

*Sayana Z. Prelovskaya*  
Senior Lecturer,  
Dorzhi Banzarov Buryat State University  
36a Oktyabrskaya St., Ulan-Ude 670002, Russia  
sayana.tsybicova@gmail.com

*Tuyana E. Randalova*  
Cand. Sci. (Chemistry), A/Prof.,  
Dorzhi Banzarov Buryat State University  
36a Oktyabrskaya St., Ulan-Ude 670002, Russia  
soktoevate@gmail.com

*Larisa D. Radnaeva*  
Dr. Sci. (Chemistry), Prof.,  
Head of Laboratory of Natural Systems Chemistry  
Baikal Institute of Nature Management  
6 Sakhyanovoy St., Ulan-Ude 670047, Russia

Head of Pharmacy Department,  
Dorzhi Banzarov Buryat State University  
36a Oktyabrskaya St., Ulan-Ude 670002, Russia  
radld@mail.ru

**Abstract.** The article presents a method for quantitation of the total flavonoids content in the aerial part of *Artemisia subviscosa* by UV-spectrophotometry. We have collected full spectral data on alcoholic extraction in a complex with aluminum chloride; the absorption maximum at a wavelength of 400 nm of the test solution corresponds to the absorption maximum of the spectrum of luteolin-7-glycoside with aluminum chloride. We have determined the optimal extraction conditions: type of extractant — 40% ethyl alcohol, grinding degree of raw materials — 1 mm, ratio of raw materials to extractant — 1:50, temperature — boiling water bath, extraction time — 30 min, twice. Aluminum chloride was used as a complexing agent (2 ml of a 2% solution); the complex was formed within 45 minutes. The total flavonoids content equivalent to luteolin-7-glycoside in *A. subviscosa herba* is  $2.03 \pm 0.04\%$ . The relative error of the proposed method does not exceed 5%.

**Keywords:** Asteraceae, *Artemisia* L., *Artemisia subviscosa*, phenolic compounds, flavonoids

*For citation*

Prelovskaya S. Z., Randalova T. E., Radnaeva L. D. Development of a Method for Quantitation of the Total Flavonoids Content in *Artemisia Subviscosae Herba*. *Bulletin of Buryat State University. Medicine and Pharmacy*. 2021; 1: 52–57 (In Russ.).

*The article was submitted 09.01.2021; approved after reviewing 25.01.2021; accepted for publication 09.04.2021.*