

4. Al-Snafi, Ali. Phenolics and flavonoids contents of medicinal plants, as natural ingredients for many therapeutic purposes- A review / Ali Al-Snafi. // IOSR Journal of Pharmacy (IOSRPHR). – 2020. – Vol.10. – P.42-81.
5. Короткова, А.В. Оптимизация условий экстрагирования биологически активных веществ из листьев *Datisca cannabina* L. / А.В. Короткова, М.А. Ханина, И.С. Горбунов, М.Г. Лежнина, А.П. Родин // Новейшие зарубежные и отечественные препараты: фармакотерапия, фармакодинамика, фармакокинетика. – 2020. – №1. – С. 59-64. DOI 10.33920/med-06-2001-12.
6. Куркин, В.А. Флавоноиды как биологически активные соединения лекарственных растений / В.А. Куркин, А.В. Куркина, Е.В. Авдеева // Фундаментальные исследования. Фармацевтические науки. – 2013. – №11. – С. 1897-1901.
7. Государственная Фармакопея Российской Федерации XIV издания. [Электронный документ]URL: <https://femb.ru/record/pharmacopea14> (дата обращения 10.03.2022)
8. Ханина, М.А. Масс-спектрометрическая методика определения микроэлементов в надземной части *Centaurea cyanus* L. / М.А. Ханина, Е.А. Подолкина, А.П. Родин, М.Г. Лежнина // Микроэлементы в медицине. – 2018. – Т. 19, № 4. – С. 36-41. doi: 10.19112/2413-6174-2018-19-4-36-41
9. Бгатов, А.В. Биогенная классификация химических элементов / А.В. Бгатов // Философия науки. – 1999. – № 2(6). – С. 29-37.
10. СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности продуктов. – М., 2001. – 269 с.
11. Отмахов, В.И. Исследование элементного состава растений флоры Сибири (*Alfredia cernua* и *Filipendula ulmaria*), экстрактов и фракций для создания лекарственных препаратов на их основе / В.И. Отмахов, И.В. Шилова, Е.В. Петрова, А.А. Логинова, Е.С. Рабцевич, Д.Е. Бабенков // Химия растительного сырья. – 2019. – №3. – С. 205-216. DOI: 10.14258/jcprm.2019035355

REFERENCES

1. Gorshkova, S. G. Datskovye v kn.: Flora SSSR (Datskovye in the book: Flora of the USSR). t. 15. M. L., 1949: 479-481. (in Russian)
2. Rastitel'nye resursy Rossii: Dikorastushhie cvetkovye rasteniya, ih komponentnyy sostav i biologicheskaya aktivnost'. T. 2. Semejstvo Actinidiaceae- Malvaceae, Euphorbiaceae-Haloragaceae (Plant resources of Russia: Wild flowering plants, their component composition and biological activity. Vol. 2. Family Actinidiaceae- Malvaceae, Euphorbiaceae-Haloragaceae) / Otv. red. A.L.Budancev. - Spb.; M.: Tovarihshestvo nauchnyh izdaniy KMK, 2009.: 513. (in Russian)
3. Deveoglu, O. Chromatographic analysis of natural pigments produced from *Datisca cannabina* L. and *Quercus infectoria* Oliv. Plants and their antimicrobial activity/ O. Deveoglu, A. Muhammed, A. Fouad, E. Torgan, R. Karadag // J.Chem.Soc.Pak. 2012, 34(4):890-895. (in English)
4. Al-Snafi, Ali. Phenolics and flavonoids contents of medicinal plants, as natural ingredients for many therapeutic purposes- A review / Ali Al-Snafi. // IOSR Journal of Pharmacy (IOSRPHR). 2020. Vol.10: P.42-81. (in English)
5. Korotkova, A.V. Optimizatsiya uslovij jekstragirovaniya biologicheski aktivnyh veshchestv iz list'ev *Datisca cannabina* L. (Optimization of conditions for extracting biologically active substances from the leaves of *Datisca cannabina* L.) Novejshie zarubezhnye i otechestvennye preparaty: farmakoterapiya, farmakodinamika, farmakokinetika. 2020. №1. S. 59-64. DOI 10.33920/med-06-2001-12.
6. Kurkin V.A., Kurkina A.V., Avdeeva E.V. The flavonoids as biologically active compounds of medicinal plants // Fundamental research. – 2013; (11): 1897–1901. (in Russian)
7. Gosudarstvennaya Farmakopeya Rossijskoj Federacii XIV izdaniya. [Elektronnyy dokument]URL: <https://femb.ru/record/pharmacopea14> (data obrashheniya 10.03.2022)
8. Hanina, M.A. Mass-spektrmetricheskaya metodika opredeleniya mikroelementov v nadzemnoj chasti *Centaurea cyanus* L. / M.A. Hanina, E.A. Podolina, A.P. Rodin, M.G. Lezhnina // Mikroelementy v medicine. - 2018;19(4): 36–41. (in Russian). doi: 10.19112/2413-6174-2018-19-4-36-41
9. Bgатов, A.V. Biogennaya klassifikatsiya himicheskikh jelementov / A.V. Bgатов // Filosofija nauki. 1999; 2(6):29 – 37.(in Russian).
10. SanPiN 2.3.2.1078-01. Gigienicheskie trebovaniya k bezopasnosti i pishhevoj cennosti produktov(Hygienic requirements for the safety and nutritional value of products.). M., 2001:269. (in Russian)
11. Otmahov V.I., Shilova I.V., Petrova E.V., Loginova A.A., Rabcevic E.S., Babenkov D.E.. The elemental composition study of plants in the siberian flora (*Alfredia cernua* and *Filipendula ulmaria*), extracts and fractions to create drugs based on them // Khimija Rastitel'nogo Syr'ya. 2019; 3: 205–216. DOI: 10.14258/jcprm.2019035355

УДК 615.322; 66.084.8.

© Коллектив авторов, 2022

А.И. Марахова¹, А.А. Елапов^{1,3}, Н.В. Бобкова², В.Ю. Жилкина¹, Н.Н. Кузнецов³ РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФЛАВОНОИДОВ В ЦВЕТКАХ ТРЕХРЕБЕРНИКА ПРОДЫРЯВЛЕННОГО TRIPLEUROSPERMUM PERFORATUM (L.) SCH.BIP.

¹ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», г. Москва

²ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет), г. Москва

³ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», г. Москва

В официальной медицине России и Польши трехреберник продырявленный считается примесью к ромашке аптечной. Однако в народной медицине трехреберник применяется как мягчительное, противовоспалительное, обезболивающее и спазмолитическое средство. У трехреберника продырявленного установлены антибактериальные и антимикотические свойства.

Необходимо отметить, что данных по анализу химического состава трехреберника продырявленного, произрастающего на территории РФ, в литературе недостаточно. Трехреберник имеет достаточную сырьевую базу и ареал произрастания, что способствует рекомендовать его сырье в качестве официального при наличии разработанных методик контроля качества, позволяющих определять доминирующую группу биологически активных соединений, которыми, согласно литературным и экспериментальным данным, являются флавоноиды.

Цель – разработка методики анализа суммы флавоноидов в цветках трехреберника продырявленного и валидация данной методики.

Материал и методы. Объектом исследования являлись воздушно-сухие цветки трехреберника. Анализ суммарного содержания флавоноидов в цветках трехреберника проводили методом спектрофотометрии

Результаты. Рассмотрено влияние концентрации экстрагента, времени экстрагирования, кратности экстракции на извлечение флавоноидов из цветков трехреберника продырявленного, определены условия реакции образования комплекса с алюминия хлоридом. Отмечены оптимальные условия анализа. Методика валидирована по критериям: специфичность, линейность, правильность, прецизионность.

Ключевые слова: флавоноиды, трехреберник продырявленный (*Tripleurospermum perforatum*), спектрофотометрия, извлечение, кратность экстракции, валидация.

A.I. Marakhova, A.A. Elapov, N.V. Bobkova, V.Yu. Zhilkina, N.N. Kuznetsov DEVELOPMENT OF A METHOD OF QUANTITATIVE DETERMINATION OF THE CONTENT OF FLAVONOIDS IN FLOWERS OF TRIPLEUROSPERMUM PERFORATUM (L.) SCH.BIP.

In the official medicine of Russia and Poland, the *Tripleurospermum perforatum* (L.) Sch.Bip. is considered an admixture to matricary. However, in folk medicine, the *Tripleurospermum perforatum* (L.) Sch.Bip. used as an emollient, anti-inflammatory, analgesic and antispasmodic. Antibacterial and antimycotic properties have been established for the raw material of the *Tripleurospermum perforatum*.

It should be noted that there is not enough data in the literature on the analysis of the chemical composition of the *Tripleurospermum perforatum* (L.) Sch.Bip., which grows on the territory of the Russian Federation. *Tripleurospermum perforatum* (L.) Sch.Bip. has a sufficient raw material base and habitat, which makes it possible to recommend its raw materials as official provided there are developed quality control methods allowing to determine the dominant group of biologically active compounds, which, according to the literature and experimental data, are flavonoids.

The aim was to develop a method of analyzing the amount of flavonoids in the flowers of the *Tripleurospermum perforatum* (L.) Sch.Bip. and validation of this method.

Material and methods. The object of the study was the air-dried flowers of the *Tripleurospermum perforatum* (L.) Sch.Bip. The analysis of the total content of flavonoids in the flowers of the *Tripleurospermum perforatum* (L.) Sch.Bip. was carried out with spectrophotometry.

Results. The influence of the concentration of the extractant, the time of extraction, the multiplicity of extraction of flavonoids have been considered, the conditions for the reaction of complex formation of flavonoids with aluminum chloride have been determined. The optimal conditions for analysis have been established. The method has been validated according to the criteria: specificity, linearity, correctness, precision.

Key words: flavonoids, *Tripleurospermum perforatum*, spectrophotometry, extraction, multiplicity of extraction, validation.

В официальной медицине России и Польши трехреберник продырявленный считается примесью к ромашке аптечной (*Matricaria recutita* L.) [5]. В Великобритании, Канаде и других странах трехреберник продырявленный относят к сорным растениям [6].

Однако в народной медицине трехреберник применяется как мягчительное, противовоспалительное, обезболивающее и спазмолитическое средство [1].

Антимикробные, антимикотические и противовоспалительные свойства согласно литературным данным [2] могут быть обусловлены флавоноидами, которые содержатся в растительном сырье трехреберника продырявленного в значительном количестве 4,65-6,06% [1,3].

Необходимо отметить, что данных по анализу химического состава трехреберника продырявленного, произрастающего на территории РФ, в литературе недостаточно. Результаты анализа суммы флавоноидов в цветках трехреберника продырявленного, заготовленного в РФ, представлены в двух источниках [1,3]. Однако в статье З.Р. Велиханова [1] нет подробного описания подбора условий анализа и пробоподготовки, а лишь дана оценка содержания флавоноидов по известной методике [3], предложенной для цветков ромашки лекарственной. Данные, полученные в публикациях этих авторов [1] и [3], не согласуются между собой. Ни в одном из указанных источ-

ников литературы не представлена валидация методики анализа флавоноидов в цветках трехреберника продырявленного.

Цель исследования – разработка спектрофотометрической методики количественного определения флавоноидов в цветках трехреберника продырявленного.

Материал и методы

Объектом исследования являлись воздушно-сухие цветки трехреберника продырявленного (*Tripleurospermum perforatum flores*), собранные в Домодедовском районе Московской области в 2019-2020 годах. Сырье измельчали до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 1 мм. Суммарное содержание флавоноидов в цветках трехреберника определяли методом спектрофотометрии на спектрофотометре Lambda-950 (Perkin Elmer, США). Пересчет суммы флавоноидов проводили на рутин, поскольку максимум поглощения комплекса флавоноидов цветков трехреберника продырявленного с алюминия хлоридом проявляется при длине волны 410 ± 2 нм, что близко к спектральным характеристикам комплекса стандартного образца рутина (USP, CAS: 153-18-4) с алюминия хлоридом (412 ± 2 нм).

Валидация разработанной методики проводилась согласно ОФС.1.1.0012.15 «Валидация аналитических методик» (Государственная фармакопея Российской Федерации, 14-е изд.).

Статистическая обработка данных проводилась по ОФС.1.1.0013.15 «Статистическая обработка результатов химического эксперимента» (Государственная фармакопея Российской Федерации 14-е изд).

Результаты и обсуждение

В ходе проведенного исследования нами установлено, что максимальная абсорбция комплекса флавоноидов в извлечении из цветков трехреберника продырявленного с алюминия хлоридом приходится на длину волны 410 ± 2 нм, что близко к спектральным характеристикам комплекса стандартного образца рутина с алюминия хлоридом (412 ± 2 нм). Этот факт дает возможность использовать рутин в качестве референтного образца (рис. 1).

Для оптимизации методики количественного анализа флавоноидов оценивали следующие параметры: концентрация экстрагента (этанола) и соотношение массы сырья: объем экстрагента, время экстракции, время протекания реакции комплексообразования флавоноидов с хромогенным реактивом (алюминия хлоридом), объем раствора хромогенного реактива.

Результаты анализа представлены на рис. 2 и 3.

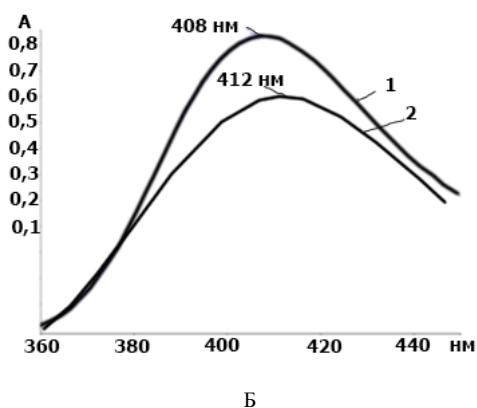
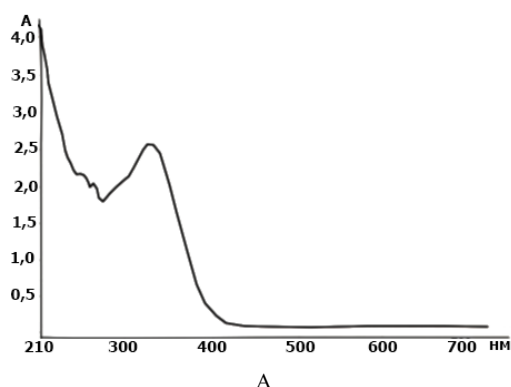
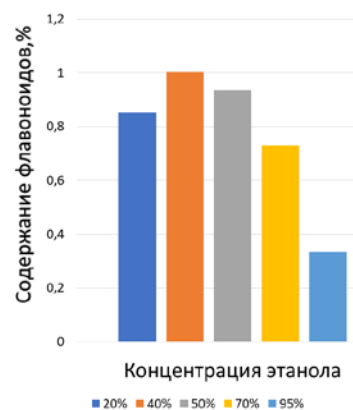
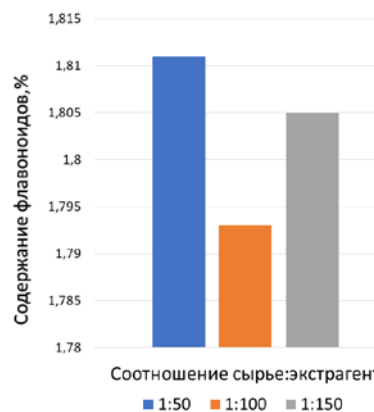


Рис. 1. Электронные спектры: А – абсорбционный спектр извлечения из цветков трехреберника продырявленного на фоне экстрагента; Б – абсорбционные спектры комплекса рутина с алюминия хлоридом (1) и комплекса флавоноидов трехреберника продырявленного с алюминия хлоридом (2)

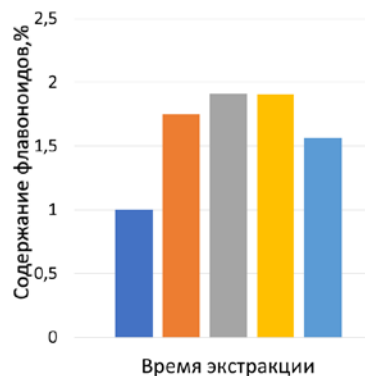


А

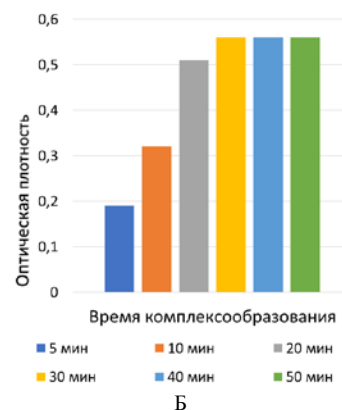


Б

Рис. 2. Зависимость содержания суммы флавоноидов от концентрации этанола (А) и соотношения сырья и экстрагента (Б)



А



Б

Рис. 3. Эффективность извлечения флавоноидов в зависимости от времени экстракции (А) и результатов подбора оптимального времени реакции образования комплекса флавоноидов с алюминия хлоридом (Б)

Установлено, что наиболее оптимальными условиями для извлечения флавоноидов из цветков трехреберника являются концентрация спирта этилового 40%, соотношение массы сырья и объема экстрагента 1:50, продолжительность экстракции 30 мин. Устойчивый комплекс флавоноидов с алюминия хлоридом образуется через 30 мин от начала реакции и не разрушается в течение, как минимум, 30 мин.

Далее изучали возможность проведения дробной экстракции для увеличения выхода флавоноидов. Проводили двухкратную экстракцию сырья (1 г) двумя порциями 40% спирта этилового в течение 20 мин каждый раз. Обнаружено, что двухкратная экстракция позволяет повысить извлечение флавоноидов в среднем с 1,8 до 4,2%.

Для полного протекания реакции образования комплекса оптимальным оказалось добавление 2 мл раствора алюминия хлорида с концентрацией 2%. Таким образом была разработана следующая методика анализа флавоноидов в сырье *Tripleurospermum perforatum* flores:

Описание методики. Растительное сырье *Tripleurospermum perforatum* flores массой около 1 г (точная навеска), измельченное до размера частиц 1 мм, переносят в термостойкую колбу объемом 250-500 мл, приливают 50 мл 40% этанола. Колбу соединяют с обратным холодильником и нагревают на плитке с закрытой спиралью. Время экстракции – 30 мин после закипания. Извлечение пропускают через ватно-марлевый фильтр в мерную колбу вместимостью 100 мл. Извлечение повторяют дважды. Полученные пробы объединяют и доводят до метки 40% спиртом этиловым (раствор А). В мерную колбу объемом 25 мл помещают аликвоту раствора А, равную 2 мл, вносят 0,2 мл 30% кислоты уксусной, 2 мл раствора 2% алюминия хлорида, доводят 40% спиртом этиловым до метки, перемешивают (раствор Б). Через 20 мин снимают оптическую плотность полученного раствора при длине волны 410 ± 2 нм на фоне раствора сравнения. Раствор сравнения получают следующим образом: аликвоту раствора А, равную 2 мл, помещают в мерную колбу объемом 25 мл, вносят 0,2 мл кислоты уксусной 30%, доводят 40% спиртом этиловым до метки, перемешивают.

Параллельно определяют оптическую плотность раствора комплекса стандартного образца рутина с алюминия хлоридом в тех же условиях.

Содержание суммы флавоноидов в *Tripleurospermum perforatum* flores в пересчете на рутин и абсолютно сухое сырье рассчитывали по формуле:

$$X = \frac{A \cdot m_0 \cdot 100 \cdot 25 \cdot 100 \cdot 100}{A_0 \cdot 100 \cdot 25 \cdot 2 \cdot m \cdot (100 - W)},$$

где А – оптическая плотность раствора В испытуемого раствора;

A_0 – оптическая плотность комплекса стандартного образца рутина с алюминия хлоридом;

m_0 – масса навески стандартного образца рутина, г;

m – масса навески сырья, г;

W – потеря массы сырья при высушивании, %.

Приготовление раствора стандартного образца рутина. Около 0,05 г (точная навеска) СО рутина помещали в мерную колбу вместимостью 100 мл, прибавляли 85 мл спирта 40% и нагревали на водяной бане до полного растворения. Затем охлаждали, доводили объем раствора до метки тем же спиртом и перемешивали.

Далее проводили валидацию разработанной методики для оценки ее специфичности, линейности, правильности, прецизионности.

Специфичность подтверждалась путем сравнения спектров поглощения экстракта из цветков трехреберника продырявленного на фоне экстрагента (рис. 1А), спектра комплекса флавоноидов из цветков трехреберника продырявленного с алюминия хлоридом и абсорбционного спектра комплекса стандартного образца рутина с хлоридом алюминия (рис. 1Б). Показано, что максимум абсорбции комплекса флавоноидов при длине волны 410 ± 2 нм появляется только при протекании реакции комплексообразования, таким образом, методика специфична.

Линейность аналитической методики доказывалась на 5 уровнях концентрации флавоноидов в диапазоне 80-120% (рис.3).

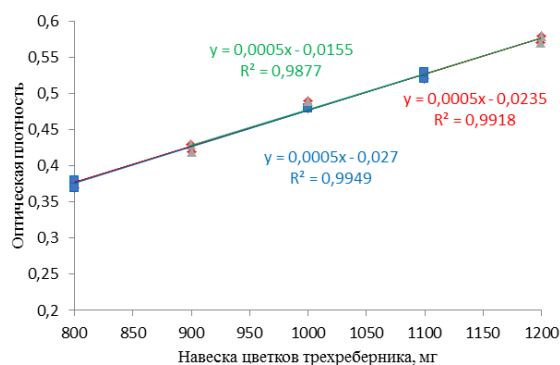


Рис. 4. Результаты определения линейности методики определения флавоноидов в цветках трехреберника

Рассчитанный коэффициент корреляции составляет $\geq 0,990$, что является критерием приемлемости для параметра валидации «Линейность».

Правильность методики была показана путём определения отклика по методу добавок стандартного образца рутина (табл. 1).

Таблица 1
Результаты определения правильности методики определения суммы флавоноидов в цветках трехреберника продырявленного

Уровень концентрации	Оптическая плотность	Определенное значение содержания суммы флавоноидов, мг/мл	Заданное значение содержания суммы флавоноидов, мг/мл	Отклик, %
80	0,37	0,000039	0,00004	97,5
80	0,38	0,00004	0,00004	100
80	0,36	0,000038	0,00004	95
100	0,47	0,00005	0,00005	100
100	0,46	0,000049	0,00005	98
100	0,48	0,000051	0,00005	102
120	0,56	0,000058	0,00006	96,7
120	0,58	0,000062	0,00006	103,3
120	0,57	0,000061	0,00006	101,6
Статистические характеристики			Результат	
Среднее значение			99,35	
Стандартное отклонение			2,75	
Коэффициент вариации			2,77	
Нижняя граница доверительного интервала (P=95%)			95,00	
Верхняя граница доверительного интервала (P=95%)			101,20	

Если коэффициент вариации <4 , следовательно, методика отвечает критерию «правильность».

Сходимость методики проверялась на 6 пробах при 100% содержании суммы флавоноидов (табл. 2).

Таблица 2
Результаты определения сходимости методики определения суммы флавоноидов в цветках трехреберника продырявленного

Проба	Оптическая плотность	Содержание суммы флавоноидов, %
1	0,46	2,61
2	0,48	2,72
3	0,46	2,61
4	0,46	2,61
5	0,47	2,66
6	0,47	2,66
Статистические характеристики		Результат
Наименьшее значение, %		2,61
Наибольшее значение, %		2,72
Среднее значение, %		2,65
Стандартное отклонение, %		0,04
Коэффициент вариации		1,67
Доверительный интервал, %		от 2,61 до 2,72

Если коэффициент вариации <4 и составил 1,67, следовательно, методика отвечает критерию «сходимость».

В рамках доказательства промежуточной прецизионности рассматривался такой фактор, как смена сотрудников, выполняющих анализ (табл. 3).

Как видно из табл. 3, различия между средними значениями и стандартными откло-

нениями результатов сотрудников 1 и 2 случайны.

Таблица 3
Результаты определения промежуточной прецизионности методики

Статистические характеристики	Результат сотрудника А	Результат сотрудника В
Наименьшее значение, %	4,22	4,20
Наибольшее значение, %	4,27	4,25
Среднее значение, %	4,24	4,23
Стандартное отклонение, %	0,02	0,02
Коэффициент вариации	0,49	0,47
Доверительный интервал, %	от 4,22 до 4,27	от 4,2 до 4,25
F (5%,5,5)= 7,74	Контрольное значение	2,637
t (5%,10)= 3,495	Контрольное значение	0,799

Заключение

Разработана методика спектрофотометрического анализа флавоноидов в цветках трехреберника продырявленного (*Tripleurospermum perforatum* flores), выявлены оптимальные условия экстракции и протекания реакции комплексобразования флавоноидов с алюминия хлоридом. Проведена валидация методики по критериям: специфичность, линейность, правильность, прецизионность.

Исследование проводилось при поддержке гранта Президента РФ для молодых ученых – докторов наук МД-1730.2021.3. Публикация выполнена при поддержке Программы стратегического академического лидерства РУДН.

Сведения об авторах статьи:

Марахова Анна Игоревна – д.фарм.наук, доцент, профессор института биохимической технологии и нанотехнологии ФГАУ ВО РУДН. Адрес: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6. E-mail: agentcat85@mail.ru.

Елапов Александр Александрович – аспирант института биохимической технологии и нанотехнологии ФГАУ ВО РУДН, вед. инженер лаборатории специальных методов анализа природных объектов и конструкционных материалов кафедры химии ФГБОУ ВО МГТУ имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет). Адрес: 105005, г. Москва, 2-я Бауманская, 5, стр. E-mail: alexandrea13@ya.ru.

Бобкова Наталья Владимировна – д. фарм. н., профессор кафедры фармацевтического естествознания ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России» (Сеченовский Университет). Адрес: 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, 8, стр. 2.

Жилкина Вера Юрьевна – к. фарм. н., доцент института биохимической технологии и нанотехнологии ФГАОУ ВО РУДН. Адрес: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6. E-mail: zhilkina_vyu@pfur.ru.

Кузнецов Николай Николаевич – завлабораторией №3 кафедры химии ФГБОУ ВО МГТУ им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет). Адрес: 105005, г. Москва, 2-я Бауманская, 5, стр. 1. E-mail: nkuzn21@ya.ru.

ЛИТЕРАТУРА

1. Велиханова, З.Р. Содержание биологически активных веществ в цветках трехреберника продырявленного / З.Р. Велиханова, А.И. Марахова, А.А. Сорокина // Фармация. – №8. – 2017. – С. 9-12.
2. Ильясов, И.Р. Индукционный период образования как характеристика антирадикальной активности ряда природных антиоксидантов / И.Р. Ильясов, В.Л. Белобородов, Н.А. Тюкавкина // Фармация. – 2008. – №8. – С. 14-17.
3. Разработка методики количественного определения суммы флавоноидов в трехребернике непахучем / Блинова О.Л. [и др.] // Здоровье и образование в XXI веке. – 2021. – №6. – С. 157-166.
4. Трухачев В.И. Сорные, лекарственные и ядовитые растения (альбом антропофитов) / В.И. Трухачев, Г.Р. Дорожко, Ю.А. Дударь. – М.: МААО; Ставрополь: АГРУС. – 2006. – 264 с.
5. New aspects in medicinal plants and pharmacognosy/ A. Tiezzi [et al.] JBBooks, Poznań, Poland. – 2017. – 167 p.
6. Servi, H., Composition and Acetylcholinesterase inhibition properties of Tripleurospermum inodorum (L.) Sch. Bip. Essential Oil from Istanbul / H. Servi, Y.Y. Yücel, K. Polatoğlu // A. J. Health Sci. - 2018. - Vol. 1, № 1. - P. 23-38.

REFERENCES

1. Velikhanova Z.R., Marakhova A.I., Sorokina A.A. The content of biologically active substances in the flowers of scentless mayweed (Tripleurospermum perforatum). Farmatsia. 2017. (8): 9-12 (in Russ.)
2. Ilyasov I.R., Beloborodov V.L., Tyukavkina N.A. The induction period of formation as a characteristic of the antiradical activity of some natural antioxidants. Farmatsia. 2008.(8):14-17. (in Russ.)
3. Blinova O.L., Gileva A.A., Hlebnikov A.V., Belonogova V.D., Turyshev A.Y. Development of a method for quantitative determination of the amount of flavonoids in tripleurospermum inodorum's flowers. The journal of scientific articles health and education millennium. 2021(6):157-166. (In Russ).
4. Truhachev V.I., Dorozhko G.R., Dudar' YU.A. Sornye, lekarstvennye i yadovitye rasteniya (al'bom antropofitov) (Weed, medicinal and poisonous plants (album of anthropophytes)). Moscow: MAAO; Stavropol': AGRUS. 2006: 264. (In Russ).
5. Tiezzi A. [et al.] New aspects in medicinal plants and pharmacognosy. JBBooks, Poznań, Poland. 2017:167.
6. Servi, H., Yücel, Y.Y., Polatoğlu, K. Composition and Acetylcholinesterase inhibition properties of Tripleurospermum inodorum (L.) Sch. Bip. Essential Oil from Istanbul. A. J. Health Sci.2018. 1(1):23-38.

УДК 615.322

© Коллектив авторов, 2022

А.И. Марахова, Н.П. Сачивкина, С.Н. Панов, С.Н. Разумова РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЛОСТИ РТА ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», г. Москва

По данным ВОЗ, воспалительными заболеваниями пародонта страдают до 95% взрослого населения. В ряде публикаций описаны лекарственные растения и препараты на их основе, эффективные для лечения полости рта. Обнаружено, что антимикробная активность растительных средств имеет большое значение при лечении заболеваний пародонта.

Цель – разработка средства на растительной основе с антимикробным эффектом для лечения воспалительных заболеваний полости рта.

Материал и методы. На основании литературных данных были отобраны 5 видов лекарственного растительного сырья и проанализирована антимикробная активность их спиртовых экстрактов.

Результаты. Были отобраны 3 вида лекарственного растительного сырья с наиболее выраженной зоной задержки роста микроорганизмов, на основе которых был разработан и зарегистрирован ополаскиватель для полости рта под коммерческим названием «Арт-Дентале Эксперт», эффективный в отношении штаммов *Staphylococcus aureus* и *Escherichia coli*. Основные действующие компоненты данного средства – экстракты окопника граната, листьев эвкалипта и травы чабреца. Ополаскиватель «Арт-Дентале» показал более высокую эффективность по сравнению с препаратами сравнения «Стоматофит» и «Ротокан».

Ключевые слова: ополаскиватель для полости рта, растительные экстракты, антимикробная активность, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*.

A.I. Marakhova, N.P. Sachivkina, S.N. Panov, S.N. Razumova DEVELOPMENT OF A COMPLEX HERBAL REMEDY FOR THE PREVENTION OF INFLAMMATORY DISEASES OF THE ORAL CAVITY

According to WHO, up to 95% of the adult population suffers from inflammatory periodontal diseases. A number of publications describe medicinal plants and preparations based on them that are effective for the treatment of the oral cavity. It has been found that the antimicrobial activity of herbal remedies is of great importance in the treatment of periodontal diseases.

The aim was to develop a plant-based remedy with an antimicrobial effect for the treatment of inflammatory diseases of the oral cavity.