

10. Pires, D.E.V. pkCSM: Predicting Small-Molecule Pharmacokinetic and Toxicity Properties Using Graph-Based Signatures / D.E.V. Pires, T.L. Blundell, D.B. Ascher // J. Med. Chem. – 2015. – Vol. 58, № 9. – P. 4066-4072.
11. Ведымина, Е.А. Многотомное руководство по микробиологии и эпидемиологии инфекционных болезней / Е.А. Ведымина, Н.Ф. Фурер. – М.: Медицина, 1964. – Т. 4. – 322 с.

REFERENCES

- Petrucci R. [et al.] Xanthine Scaffold: Available Synthesis Routes to Deliver Diversity by Derivatization. Mini-Rev. Org. Chem. 2021;18(1): 27-42. doi 10.2174/1570193X17999200507103141. (in Engl)
- Popiolek Ł. Hydrazide-hydrazones as potential antimicrobial agents: overview of the literature since 2010. Med. Chem. Res. 2017; 26(2):287-301. doi 10.1007/s00044-016-1756-y. (in Engl)
- Romanenko N.I. [et al.] Synthesis and Biological Activity of 8-Benzylidenehydrazino-3-Methyl-7-β-Methoxyethylxanthenes. Pharmaceutical Chemistry Journal. 2014; 48(7): 444-447. doi 10.1007/s11094-014-1128-1. (in Engl)
- Sharafutdinov R.M. Shabalina Yu.V., Khaliullin F.A. Synthesis of 8-hydrazino-substituted 1-n-butyl-3-methylxanthenes containing thietane ring. Bashkir Chemical Journal. 2011; 18(1):131-132. (in Russ)
- Shabalina Yu.V. [et al.] Synthesis and antimicrobial activity of 8-arylylidenehydrazino-1-n-butyl-3-methylxanthenes containing thietane cycle. Problems of Biological, Medical and Pharmaceutical Chemistry. 2014; 2: 43-46. (in Russ)
- Ershov, B.A. Spektroskopiya YaMR v organicheskoi khimii (NMR spectroscopy in organic chemistry). SPb., izdate'l'stvo S.-Peterburgskogo universiteta, 1995: 264. (in Russ)
- Sverdlova, O.V. Elektronnyye spektry v organicheskoi khimii (Electronic spectra in organic chemistry). Leningrad: Khimiya, 1985:248. (in Russ)
- Daina A., Michielin O., Zoete V. SwissADME: a free web tool to evaluate pharmacokinetics, drug-likeness and medicinal chemistry friendliness of small molecules. Sci. Rep. 2017;7(1): 42717. doi 10.1038/srep42717. (in Engl)
- Daina A., Zoete V. A BOILED-Egg To Predict Gastrointestinal Absorption and Brain Penetration of Small Molecules. ChemMedChem. 2016; 11(11):1117–1121. doi 10.1002/cmdc.201600182. (in Engl)
- Pires, D.E.V., Blundell T.L., Ascher D.B. pkCSM: Predicting Small-Molecule Pharmacokinetic and Toxicity Properties Using Graph-Based Signatures. J. Med. Chem. 2015;58(9):4066-4072. doi 10.1021/acs.jmedchem.5b00104. (in Engl)
- Ved'mina E.A., Furer N.F. Mnogotomnoe rukovodstvo po mikrobiologii i epidemiologii infektsionnykh boleznei (Multi-volume guide to microbiology and epidemiology of infectious diseases). Moscow: Meditsina, 1964; 4:322. (in Russ)

УДК 615.074

© Коллектив авторов, 2023

Э.Х. Галияхметова¹, З.И. Игзакова¹, А.А. Низамова¹,
Н.В. Кудашкина¹, И.А. Галияхметова², И.Ю. Галияхметов²

**ИЗУЧЕНИЕ ВНЕШНИХ ПРИЗНАКОВ И АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ
ТРАВЫ, КОРНЕЙ И ПЛОДОВ CRAMBE ABYSSINICA HOCHST, КОРНЕВИЩ
GYNOSTEMMA PENTAPHYLLUM THUNB
И НЕКОТОРЫХ ГРУПП БИОЛОГИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ**

¹ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет»

Минздрава России, г. Уфа

²ООО НПК «Крамбис», г. Уфа

Цель исследования – изучение внешнего вида и анатомической характеристики различных морфологических групп сырья *Crambe abyssinica* (листьев, цветков, плодов и корней) и корневищ *Gynostemma pentaphyllum* химического состава посредством макро- и микроскопического и фитохимического исследований.

Материал и методы. Были определены основные диагностические признаки изучаемых объектов и частота их проявляемости (%), которые могут служить показателем качества сырья. Также представлены данные количественного определения некоторых групп биологически активных веществ: полисахаридов (гравиметрическим методом), аскорбиновой кислоты (титриметрическим методом), дубильных веществ (титриметрическим методом) и сапонинов (спектрофотометрическим методом).

Результаты. По результатам количественного определения биологических соединений выявлено, что в траве *C. abyssinica*, заготовленной в фазу цветения, происходит наибольшее их накопление. В корневищах *G. pentaphyllum* преобладающим биологическим соединением явились сапонины тритерпенового ряда в пересчете на β-эсцин. Полученные результаты исследования внешнего вида и анатомической структуры, а также количественного содержания биологических соединений *C. abyssinica* и *G. pentaphyllum* в дальнейшем могут быть применены в выборе лекарственного сырья из изучаемых морфологических групп и их стандартизации с целью использования в медицинской практике.

Ключевые слова: крамбе абиссинская, *Crambe abyssinica*, гиностемма пятилистная, *Gynostemma pentaphyllum*, макро-микроскопический анализ, микроскопический анализ, диагностические признаки, биологически активные вещества, стандартизация, фитохимический анализ.

E.Kh. Galiakhmetova, Z.I. Igzakova, A.A. Nizamova,
N.V. Kudashkina, I.A. Galiakhmetova, I.Yu. Galiakhmetov

**STUDY OF EXTERNAL SIGNS AND ANATOMICAL STRUCTURE
OF HERBS, ROOTS, AND FRUITS OF CRAMBE ABYSSINICA HOCHST.,
RHIZOMES OF GYNOSTEMMA PENTAPHYLLUM THUNB. AND SOME GROUPS
OF BIOLOGICAL COMPOUNDS**

The objective of the research is studying the appearance and anatomical characteristics of various morphological groups of *Crambe abyssinica* (leaves, flowers, fruits and roots) and rhizomes of *Gynostemma pentaphyllum*, and chemical composition using macro-, microscopic and phytochemical methods.

Material and methods. The main diagnostic signs of the studied objects and their frequency of manifestation (%) were determined, the results of which can serve as an indicator of the quality of raw materials. The data of quantitative determination of some biologically active substances are also presented: polysaccharides (gravimetric method), ascorbic acid (titrimetric method), tannins (titrimetric method) and saponins (spectrophotometric method).

Results. According to the results of quantitative determination of biological compounds, it turned out that in the herb of *C. abyssinica* harvested during the flowering phase, their greatest accumulation occurs. In the rhizomes of *G. pentaphyllum*, the predominant biological compound was saponins of the triterpene series in terms of β -escin. The obtained results of the study of the appearance and anatomical structure, as well as the quantitative content of biological compounds of *C. abyssinica* and *G. pentaphyllum*, can later be used in the selection of medicinal raw materials from the studied morphological groups and their standardization for the purpose of their introduction into medical practice.

Key words: *Crambe abyssinica*, *Gynostemma pentaphyllum*, macroscopic analysis, microscopic analysis, diagnostic features, biologically active substances, standardization, phytochemical analysis.

В настоящее время фармацевтические компании расширяют ассортимент лекарственных средств на основе растительного сырья за счет внедрения новых лекарственных растений или новых морфологических групп растения, ранее не являвшихся сырьем. Значительный интерес представляют крамбе абиссинская (*Crambe abyssinica* Hochst.) из семейства крестоцветные (Brassicaceae) и гиностемма пятилистная (*Gynostemma pentaphyllum* Thunb.) из семейства тыквенные (Cucurbitaceae) (рис. 1).



Рис. 1. Крамбе абиссинская (*Crambe abyssinica* Hochst.) (слева) и гиностемма пятилистная (*Gynostemma pentaphyllum* Thunb.) (справа)

Крамбе абиссинская (*Crambe abyssinica*) (другое наименование – катран, горчица абиссинская) – ценная масличная культура, которая в естественных условиях встречается в странах Средиземноморья, в Северной Африке и в горах Эфиопии [4]. На территории Российской Федерации крамбе встречается на Дальнем Востоке, в Воронежской, Свердловской и других областях, а также в Приморском и Краснодарском краях, в Чувашской Республике и Республике Башкортостан [1].

Gynostemma pentaphyllum (южный женьшень) – ценная, широко используемая культура в традиционной китайской медицине, распространенная в Индии, Корее и Японии; в Российской Федерации встречается в диком виде только на территории острова Кунашир [5].

C. abyssinica ценится тем, что в состав семян входит большое количество полувысыхающего масла с низким значением показателя «йодное число» (до 97%) и высоким содержанием одноосновной

карбоновой кислоты – эруковой кислоты – до 60% (рис. 2) [4]. Жирное масло *C. abyssinica*, обладающее заживляющим, питательным и увлажняющим действием, характеризуется высоким содержанием уровня ν -ситостерола, растительного станола (кампестанола), брассикастерола и токоферолов (a-, c- и d-), используется в разных отраслях, в частности в медицине, косметологии и парфюмерии [4,7].

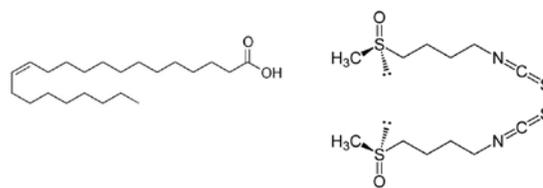


Рис. 2. Химические формулы эруковой кислоты (слева) и сульфорафана (справа)

Многие представители крестоцветных в составе растительных масел содержат серосодержащие соединения – глюкозинолаты, которые распадаются на индолы и изотиоцианаты, обладающие противоопухолевыми и противовоспалительными свойствами. Индол способен блокировать оксид азота, участвующий в процессе воспаления [6].

Еще одно соединение, содержащееся в представителях семейства Brassicaceae, в частности в капусте, – это сульфорафан (рис. 2), обладающий антиоксидантным свойством, участвующий в нормализации кровяного давления, укреплении стенок сосудов, поэтому он используется для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний [6].

Индол-3-карбинол – биологически активное вещество, образующееся при расщеплении глюкозинолата глюкобрассицина, способно влиять на метаболизм эстрогена в организме человека. В аптечном ассортименте можно встретить биологически активные добавки к пище растительного происхождения «Индол-брокколи» и «Индол-3-карбинол», используемые для поддержания женского здоровья, для регулирования уровня сахара в крови и как антиоксидант, препятствующий раннему старению [6].

Из *G. pentaphyllum* выделены сапонины – гипенозиды (рис. 3), которые в комплексе с другими биологически активными вещества-

ми обуславливают антиоксидантные, гипохолестеринемические свойства, способны повышать выносливость организма, а также оказывать адаптогенное воздействие [5].

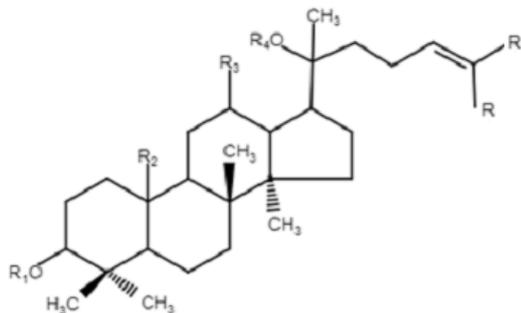


Рис. 3. Структура гипенозида

В связи с вышесказанным изучение крамбе абиссинской и гиностеммы пятилистной как источников ценных биологических соединений является актуальным.

Целью исследования явились изучение внешних признаков и анатомического строения различных органов *Crambe abyssinica* Hochst. и корневищ *Gynostemma pentaphyllum* Thunb., а также определение содержания в них биологически активных веществ.

Материал и методы

Объектом исследования явились образцы различных органов *Crambe abyssinica* (листьев, стеблей, цветков, плодов и корней) и *Gynostemma pentaphyllum* (корневищ), культивируемых в Республике Башкортостан.

Изучение внешнего вида (выявление морфолого-диагностических признаков) проводили с использованием макроскопического метода анализа [2]. Анатомиодиагностические признаки объектов исследовали посредством микроскопического анализа свежего и высушенного материала путем приготовления плоскостных, «давленных» микропрепаратов, а также поперечных срезов [3]. Просветление растительных объектов из высушенных проб проводили кипячением в 5% растворе натрия гидроксида в течение 1-2 мин или в растворе хлоралгидрата в течение 5-10 мин. Исследование механической ткани проводили посредством гистохимической реакции с раствором флороглюцина в присутствии соляной кислоты [3]. Для изучения анатомических признаков использовали микроскопы модели Микромед Р-1. Фотосъемку объектов проводили на широкоугольную камеру мобильного телефона марки iPhone 13 с увеличением 2,6 мм 12 Мпикс. Количественное определение полисахаридов в исследуемом сырье

проводили гравиметрическим методом путем их осаждения из водного извлечения этиловым спиртом; аскорбиновой кислоты и дубильных веществ с использованием окислительно-восстановительного титрования; сапонинов – спектрофотометрическим методом согласно фармакопейным методикам [8-11].

Результаты и обсуждение

При проведении макроскопического анализа (МА) было выявлено, что *C. abyssinica* имеет стержневую корневую систему. Корень – цилиндрической формы, обычно вертикальный, без ветвления, морщинистый, на изломе наблюдается широкая сердцевина. Цвет корней с поверхности бурый, на изломе – светло-коричневый, запах специфический (рис. 4).



Рис. 4. Внешний вид *C. abyssinica*

Стебель крамбе – прямостоячий, ребристый, облиственный, имеет опушение; эмбриональные листья – цельные, округлой (почковидной) формы, основание – клиновидное, с выемчатой верхушкой, с перистым жилкованием (рис. 5).



Рис. 5. Стадии морфогенеза листьев *C. abyssinica*

Настоящие нижние листья в начале своего развития простые, цельные, округлой или округло-яйцевидной формы, основание округло-клиновидное, верхушка округлая, форма края листа – неравномерно тупозубчатая, жилкование – перистое, листья черешковые, листорасположение очередное,

листовая пластинка имеет опушение. В процессе морфогенеза, листовая пластинка приобретает перистое рассечение (струговидное) в нижнем отделе и перисто-сетчатое жилкование. Запах специфический, вкус горьковатый. К середине созревания плодов листья опадают, но во влажные годы могут сохраняться до созревания плодов.

Небольшие цветки *C. abyssinica* собраны в верхушечные соцветия – рыхлые кисти. Перiantoий – двойной, четырехчленный, венчик белого цвета, достигающий 3,5 мм; чашелистики – светло-зеленого цвета, раздельно-листные, до 2 мм длиной (рис. 6 слева).



Рис. 6. Генеративные органы *C. Abyssinica*: слева – цветки, справа – плоды

Генеративные органы (плоды) – односемянные орешки (редуцированные стручочки) в форме шара с небольшим носиком на верхушке, на длинных (до 1,5 см) плодоножках (рис. 6 справа), $D_{\text{плода}}=4,5$ мм. Цвет плодов соломенно-желтый. Внутри плода находится семя шаровидной формы, $D_{\text{семени}}=2,5$ мм. Окраска семени – зеленовато-бурая или бурая. Оболочка семени очень тонкая. Нижние плоды, образующиеся первыми, более крупные; плоды, находящиеся на концах цветоносных побегов, значительно мельче остальных.

При изучении внешнего вида корневищ *G. pentaphyllum* было выявлено, что они имеют горизонтальный рост, ветвящиеся, шнуровидные, различной длины от 5 до 10-15 см, диаметр 3,0 мм; поверхность корневищ продольно-морщинистая, от светло-коричневого до зеленоватого цвета и светло-желтого – на изломе (рис. 7).



Рис. 7. Корневища *G. pentaphyllum*

Верхушки ответвлений выходят на поверхность почвы, зеленеют, дают начало новым побегам. Расстояние междуузлий от 0,6 до 2,5 см. Запах корневищ при растирании специфический, вкус горьковатый.

При микроскопическом исследовании (МИ) листа установлено, что клетки верхнего и нижнего эпидермисов равномерно разрастаются по всем трем направлениям (изодиаметричные) с извилистыми стенками (рис. 8). Устьица крупные, овальной формы, расположены с обеих сторон листа (амфистоматический тип листовой пластинки), на нижней стороне их больше. Замыкающие клетки окружены тремя околоустьичными клетками, одна из которых значительно меньше двух других – устьичный аппарат анизоцитного типа. Согласно литературным источникам устьичный аппарат для представителей семейства крестоцветных имеет анизоцитный тип [4].

На обеих сторонах и по краю листа встречаются многочисленные одноклеточные простые крупные волоски конической формы с широким основанием и узким заостренным концом. По всей листовой поверхности наблюдаются включения с содержанием эфирного масла (при проведении гистохимической реакции с раствором судана III проявляются в виде желто-оранжевых округлых образований) (рис. 8).



Рис. 8. Микропрепараты листа *C. abyssinica* (ув. 40X): 1 – клетки нижнего эпидермиса листа; 2 – устьичная щель; 3 – замыкающие клетки; 4 – эфирно-масляные включения; 5 – простые волоски

При микроскопическом исследовании цветков *C. abyssinica* были выявлены изодиаметричные клетки эпидермиса чашелистиков с множеством устьиц округлой формы, устьичный аппарат – анизоцитного типа (рис. 9 слева); проводящие сосуды и клетки эпидермиса лепестков венчика с сосочковидными выростами (рис. 9 справа).



Рис. 9. Микропрепараты околоцветника *C. abyssinica* (ув. 40X): слева – чашелистик (1 – устьичная щель; 3 – замыкающие клетки); справа – венчик (1 – проводящие сосуды; 2 – эпидермис с сосочковидными выростами)

При исследовании поперечных срезов стебля (рис. 10) *C. abyssinica* выявили проводящие пучки (открытые коллатеральные) в количестве до 12, расположенные упорядоченно по кругу; пучковый и межпучковый камбий в виде сплошного кольца. Покровная ткань – эпидермис, на котором наблюдаются простые одноклеточные волоски. Под эпидермисом находится многослойная первичная механическая ткань – колленхима. Склеренхима расположена тяжами над проводящими пучками. По центру расположена сердцевинная крупноклеточная паренхима.

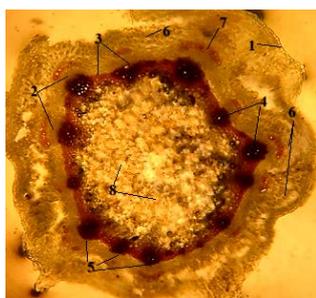


Рис. 10. Поперечный срез стебля *C. abyssinica* (ув. 10X): 1 – эпидермис; 2 – флоэма; 3 – камбий (пучковый и межпучковый); 4 – ксилема; 5 – сосудисто-волокнистые пучки; 6 – колленхима; 7 – склеренхима; 8 – паренхима сердцевины

Исследования анатомических признаков корня в поперечном срезе (рис. 11) показали, что покровной тканью корня при первичном строении является эпиблема (рис. 11 слева), при вторичном строении – перидерма (рис. 11 справа). Кора состоит из паренхимных клеток, проводящий пучок радиального типа; при вторичном строении центральный цилиндр шире первичной коры, сосуды вторичной ксилемы образуют лучи, в центре наблюдается остаток радиального пучка.

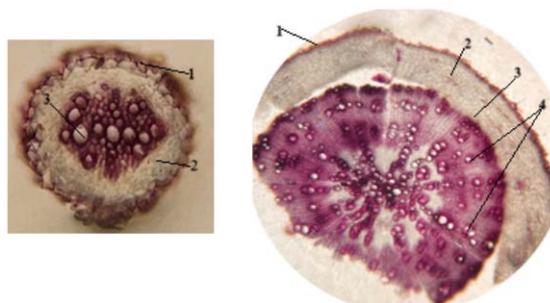


Рис. 11. Поперечные срезы корней *C. abyssinica* (ув. 10X): слева – корень первичного строения (1 – эндодерма; 2 – паренхима; 3 – сосуды первичной ксилемы); справа – корень вторичного строения (1 – перидерма; 2 – паренхима; 3 – камбий; 4 – сосуды ксилемы)

При микроскопическом исследовании поверхности плодов *C. abyssinica* были обнаружены клетки эпидермиса полигональной формы с толстыми стенками; устьичный аппарат – анизоцитного типа; устьица мелкие, встречаются редко (рис. 12 слева). На поперечном срезе перикарпия обнаруживаются клетки эпидермиса в 1 слой, под которым залегают широкий механический слой и слой из клеток с включениями (рис. 12 справа).

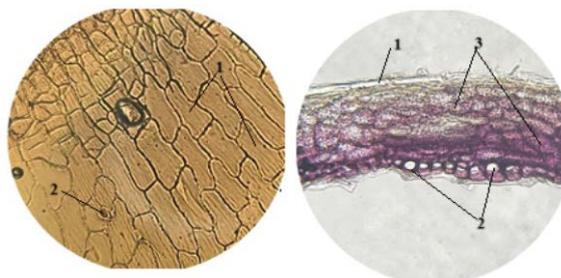


Рис. 12. Микропрепараты плода *C. abyssinica* (ув. 40X): слева – с поверхности (1 – клетки эпидермиса; 2 – устьичный аппарат); справа – поперечный срез (1 – клетки эпидермиса; 2 – включения; 3 – механические клетки)

При рассмотрении поперечного среза корневища *G. pentaphyllum* выявлено, что покровной тканью является эпидерма, механическая ткань – склеренхима, расположенная сплошным кольцом в несколько слоёв в области центрального цилиндра. Коллатеральные сосудисто-волокнистые пучки (8-10) располагаются по кругу. Центральную часть корневища занимает сердцевина, состоящая из крупной запасной паренхимы (рис. 13).

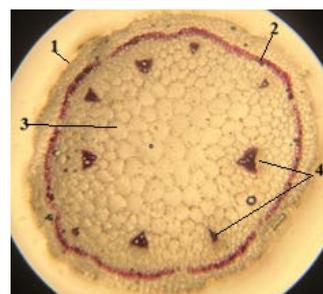


Рис. 13. Микропрепарат среза корневища *G. pentaphyllum* (ув. 10/0,25): 1 – эпидермис; 2 – склеренхима; 3 – паренхимные клетки; 4 – коллатеральные сосудисто-волокнистые пучки (флоэма, ксилема)

Нами также были проведены предварительные исследования количественного содержания некоторых групп биологически активных веществ известными фармакопейны-

ми методами в различных морфологических группах сырья *C. abyssinica* и корневищах *G. pentaphyllum*. Результаты анализа представлены в таблице.

Таблица

Показатели содержания биологически активных веществ в *C. abyssinica* и *G. pentaphyllum*

Объекты исследования	<i>C. abyssinica</i>				<i>G. pentaphyllum</i>
	трава (фаза цветения)	трава (фаза плодоношения)	корни	плоды	корневища
Дубильные вещества, % титриметрический метод	1,35±0,05	1,25±0,03	1,04±0,03	1,27±0,04	2,18±0,06
Полисахариды, % гравиметрический метод	16,02±0,03	9,60±0,03	7,02±0,20	6,20±0,15	3,03±0,04
Аскорбиновая кислота, % титриметрический метод	0,028±0,008	0,025±0,009	0,022±0,002	0,603±0,012	0,011±0,005
Сапонины, % спектрофотометрический метод	в пересчете на Rg ₁				в пересчете на β-эсцин
	14,33±0,43	2,36±0,05	4,97±0,09	15,66±0,34	12,27±0,41

Из данных, представленных в таблице, можно сделать вывод о том, что трава *C. abyssinica*, заготовленная в фазу цветения, наиболее богата по содержанию биологически активных веществ по сравнению с травой, заготовленной в фазу плодоношения. Исследование количественного содержания тритерпеновых сапонинов (в пересчете на Rg₁) в траве *C. abyssinica* показывает, что время вегетации значительно влияет на их накопление в сырье. И трава, собранная во время цветения, практически в 7 раз по накоплению сапонинов превосходит траву, заготовленную в период плодоношения. А в сравнении с плодами их накопление происходит почти в равных количествах (14,33±0,43% и 15,66±0,34% соответственно). Содержание дубильных веществ в морфологических группах сырья *C. abyssinica* варьирует примерно в равных количествах.

В корневищах *G. pentaphyllum* преобладающим биологическим соединением являются тритерпеновые сапонины (в пересчете на β-эсцин), содержание которых составляет 12,27±0,41%.

Выводы

1. Проведены макро- и микроскопический анализы морфологических органов *C. abyssinica* (листьев, стеблей, цветков, плодов и корней) и корневищ *G. pentaphyllum*.

2. Установлены основные морфологические и анатомические диагностические признаки *C. abyssinica* и *G. pentaphyllum*.

3. Определено количественное содержание дубильных веществ (в пересчете на танин), аскорбиновой кислоты, полисахаридов и сапонинов (в пересчете на Rg₁ и β-эсцин) в разных морфологических органах, крамбе абиссинской и корневищах гиностеммы пятилистной.

4. На основании проведенных исследований различных морфологических групп сырья *C. abyssinica* наиболее целесообразным является исследование наземной части растения.

Проведенные исследования по изучению внешнего вида и анатомической структуры, а также количественного содержания групп биологически активных веществ в дальнейшем могут быть использованы в выборе лекарственного сырья и его стандартизации с целью введения в медицинскую практику.

Сведения об авторах статьи:

Галияхметова Эльвира Халитовна – к.фарм.н., доцент кафедры фармакогнозии с курсом ботаники и основ фитотерапии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3. E-mail: galiahmetova.elvi@yandex.ru.

Игзакова Зарема Илфатовна – аспирант кафедры фармакогнозии с курсом ботаники и основ фитотерапии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3. E-mail: yumaguzhina_99@mail.ru.

Низамова Альфина Ансафовна – к.фарм.н., доцент кафедры фармакогнозии с курсом ботаники и основ фитотерапии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3. E-mail: alfina.nizamova@bk.ru.

Кудашкина Наталья Владимировна – д.фарм.н., профессор, зав. кафедрой фармакогнозии с курсом ботаники и основ фитотерапии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3. E-mail: phytoart@mail.ru.

Галияхметова Ида Александровна – генеральный директор ООО НПК «Крамбис». Адрес: 450052, г. Уфа, ул. Асксакова, 56. E-mail: mail@sansmots.com.

Галияхметов Ильдар Юмпирович – технический директор ООО НПК «Крамбис» Адрес: 450052, г. Уфа, ул. Асксакова, 56. E-mail: mail@sansmots.com.

ЛИТЕРАТУРА

1. Амирханов, Н.А. Катран (*Srambe* (Tourm.) L.) в Узбекистане (вопросы систематики, распространения, биологии, интродукции, биохимии): автореф. дис. на соиск. учен. степени д-ра биол. наук/ Н.А. Амирханов. – Ташкент, 1974. – 41 с.
2. Государственная фармакопея Российской Федерации XIV [Электронный ресурс]. – М.: Научный центр экспертизы медицинского применения, 2018. – 399-464 С. URL: <https://docs.rucml.ru/feml/pharma/v14/vol4/>. (дата обращения 22.07.2023)
3. Государственная фармакопея Российской Федерации XIV [Электронный ресурс]. – М.: Научный центр экспертизы медицинского применения, 2018. – С. 513-534. URL: <https://docs.rucml.ru/feml/pharma/v14/vol4/>. (дата обращения 22.07.2023)
4. Кучеров, Е.В. Крамбе новая масляная культура в Башкирии / Е.В. Кучеров – Уфа: Башгосиздат, 1951. – 60 с.

5. Низамова А.А. Фармакогностическое изучение травы гиностеммы пятилистной (*Gynostemma pentaphyllum* Thunb.): дис...канд. фарм. наук: 3.4.2 / Низамова А. А. – Пермь, 2022. – 168 с.
6. Польза крестоцветных [Электронный ресурс]. URL: <https://onco.rehab/publikacii/stati/poleznye-materialy/krestotsvetnye-ubivayut-rak-ili-shchitovidnuyu-zhelezu/> (дата обращения 22.07.2023).
7. Full Characterisation of *Crambe abyssinica* Hochst. Seed Oil / Stavros Lalas, Olga Gortzi, Vassilis Athanasiadis [et al.] // August Journal of the American Oil Chemists' Society. – 2012. – Vol. 89, № 12. – P. 2253-2258. DOI:10.1007/s11746-012-2122-y.
8. Государственная фармакопея Российской Федерации XIV IV том [Электронный ресурс]. – М.: Научный центр экспертизы медицинского применения, 2018. – С. 6341 – 6342. URL: <https://docs.rucml.ru/feml/pharma/v14/vol4/1159/> (дата обращения 22.07.2023).
9. Государственная фармакопея Российской Федерации XIV II том [Электронный ресурс]. – М.: Научный центр экспертизы медицинского применения, 2018. – С. 2365 – 2369. URL: <https://docs.rucml.ru/feml/pharma/v14/vol2/551/> (дата обращения 22.07.2023).
10. Государственная фармакопея Российской Федерации XIV II том [Электронный ресурс]. – М.: Научный центр экспертизы медицинского применения, 2018. – С. 6628 – 6630. URL: <https://docs.rucml.ru/feml/pharma/v14/vol4/1445/> (дата обращения 22.07.2023).
11. Государственная фармакопея Российской Федерации XIV IV том [Электронный ресурс]. – М.: Научный центр экспертизы медицинского применения, 2018. – С. 6064 – 6066. URL: <https://docs.rucml.ru/feml/pharma/v14/vol4/883/> (дата обращения 22.07.2023).

REFERENCES

1. Amirkhanov N.A. *Katran* (*Crambe* (Tourn.) L.) v Uzbekistane (voprosy sistematiki, rasprostraneniya, biologii, introduksii, biokhimii) (*Katran* (*Krambe* (Turn) L.) in Uzbekistan (questions of statistics, placement, biology, informatics, biochemistry): avtoref. dis. na soisk. uchen. stepeni d-ra biol. nauk. Tashkent, 1974: 41. (In Russ)
2. Gosudarstvennaya farmakopeya Rossiiskoi Federatsii XIV (The State Pharmacopoeia of the Russian Federation of the XIV century) [Electronic resource]. Moscow: Nauchnyi tsentr ekspertizy meditsinskogo primeneniya, 2018: 399-464 URL: [www.femb.ru http://193.232.7.120](http://193.232.7.120). (In Russ) (accessed 22.07.2023)
3. Gosudarstvennaya farmakopeya Rossiiskoi Federatsii XIV (The State Pharmacopoeia of the Russian Federation of the XIV century) [Electronic resource]. M.: Nauchnyi tsentr ekspertizy meditsinskogo primeneniya, 2018:513-534. URL: <https://docs.rucml.ru/feml/pharma/v14/vol4/> (In Russ)
4. Kucherov E.V. *Krambe novaya maslichnaya kul'tura v Bashkirii* (*Krambe is a new oilseed crop in Bashkiria*). Ufa, 1951:60. (In Russ) (accessed 22.07.2023)
5. Nizamova, A.A. Farmakognosticheskoe izuchenie travy ginostemmy pyatylitnoi (*Gynostemma pentaphyllum* Thunb.) (Pharmacognostic study of the herb *Gynostemma pentaphyllum* (*Gynostemma pentaphyllum* Thunb.)): dis...kand. farm. nauk: 3.4.2. Perm', 2022:168. (In Russ)
6. Pol'za krestotsvetnykh. (The use of cruciferous) [Electronic resource]. URL: <https://onco.rehab/publikacii/stati/poleznye-materialy/krestotsvetnye-ubivayut-rak-ili-shchitovidnuyu-zhelezu/> (data obrashcheniya 22.07.2023). (In Russ)
7. Stavros Lalas, Olga Gortzi, Vassilis Athanasiadis et al. Full Characterisation of *Crambe abyssinica* Hochst. Seed Oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society*. 2012;89(12):2253-2258. (in Engl) DOI:10.1007/s11746-012-2122-y.
8. Gosudarstvennaya farmakopeya Rossiiskoi Federatsii XIV IV tom (The State Pharmacopoeia of the Russian Federation of the XIV century) [Electronic resource]. M.: Nauchnyi tsentr ekspertizy meditsinskogo primeneniya, 2018: 6341-6342. URL: <https://docs.rucml.ru/feml/pharma/v14/vol4/> (In Russ)
9. Gosudarstvennaya farmakopeya Rossiiskoi Federatsii XIV II tom (The State Pharmacopoeia of the Russian Federation of the XIV century) [Electronic resource]. M.: Nauchnyi tsentr ekspertizy meditsinskogo primeneniya, 2018:2365 – 2369. URL: <https://docs.rucml.ru/feml/pharma/v14/vol4/> (In Russ)
10. Gosudarstvennaya farmakopeya Rossiiskoi Federatsii XIV IV tom (The State Pharmacopoeia of the Russian Federation of the XIV century) [Electronic resource]. M.: Nauchnyi tsentr ekspertizy meditsinskogo primeneniya, 2018:6628-6630. URL: <https://docs.rucml.ru/feml/pharma/v14/vol4/1445/> (In Russ)
11. Gosudarstvennaya farmakopeya Rossiiskoi Federatsii XIV IV tom (The State Pharmacopoeia of the Russian Federation of the XIV century) [Electronic resource]. M.: Nauchnyi tsentr ekspertizy meditsinskogo primeneniya, 2018:6064-6066. URL: <https://docs.rucml.ru/feml/pharma/v14/vol4/> (In Russ)