

УДК 633.85:633.83:58.085



ИЗУЧЕНИЕ ПЛОДОВ КОТОВНИКА КОШАЧЬЕГО (FRUCTUS NEPETAE CATARIAE) КАК ПЕРСПЕКТИВНОГО ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

А.Г. Девятков¹, Г.С. Лапшин², Е.Ю. Бабаева^{3,4*}, Е.А. Мотина⁴, Е.В. Звездина⁴, В.В. Вандышев³

¹ Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
119234, Россия, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 12

² Медицинский институт ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»
117198, Россия, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 8

³ Аграрно-технологический институт ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»
117198, Россия, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 8, к. 2

⁴ Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений»
117216, Россия, Москва, ул. Грина, д. 7, стр. 1

E-mail: babaevaelena@mail.ru

Получено 21.11.2018

Рецензия 1 09.04.2019

Рецензия 2 06.05.2019

Принята к печати 22.05.2019

Траву котовника кошачьего (*Herba Nepetae catariae*) в РФ используют как пряность. Изучен ее химический состав. Растение введено в культуру, имеются отечественные сорта. Плоды растения накапливают до 25% жирного масла и содержат специфичную лабелленовую кислоту, обладающую широким спектром антимикробного и фунгицидного действия. Урожайность плодов 5–6 ц/га.

Цель исследования – изучение некоторых критериев для стандартизации качества плодов котовника кошачьего как перспективного лекарственного сырья.

Материалы и методы. Плоды биоколлекции ФГБНУ ВИЛАР. Использовали бинокулярную лупу марки МБС-10, микроскоп AxioPlan 2 imaging Carl Zeiss. Пробоподготовка согласно ГФ РФ XIV издания. Анатомические диагностические признаки изучали в порошке и на поперечном срезе с окрашиванием реактивами на присутствие некоторых БАВ. Качественные реакции проводили с водным и спиртоводным извлечениями из плодов. Определение содержания липидного комплекса согласно ФС 2.5.0035.15.

Результаты. Дано описание внешних и диагностических анатомических признаков, определены основные группы БАВ и содержание липидного комплекса в возможном новом сырье – плоды котовника кошачьего.

Заключение. Уточнено описание внешних признаков плодов, впервые охарактеризованы измельченные плоды. Установлено, что в зрелом плоде лучше всего сохраняется морфология клеток эндокарпия и зародыша семени. Физико-оптические свойства клеточных структур и способность к основным микрохимическим реакциям сохраняются во всех зонах перикарпия и семени. Качественными реакциями показано наличие в плодах: сапонинов, флавоноидов и липидного комплекса. Изучен дисперсный состав. Определен выход липидного комплекса и его внешний вид. Плоды могут служить перспективным сырьем для получения жирного масла и препаратов на его основе. Результаты исследования могут быть использованы при составлении проекта НД на перспективный вид сырья «Fructus Nepetae catariae – Плоды котовника кошачьего».

Ключевые слова. *Nepeta cataria*, плоды, внешние признаки, липидный комплекс, микроскопия, дисперсный анализ

Список сокращений: ЛРС – лекарственное растительное сырье, НД – нормативная документация

Для цитирования: А.Г. Девятков, Г.С. Лапшин, Е.Ю. Бабаева, Е.А. Мотина, Е.В. Звездина, В.В. Вандышев. Изучение плодов котовника кошачьего (*fructus nepetae catariae*) как перспективного лекарственного растительного сырья. *Фармация и фармакология*. 2019;7(3): 120-128. DOI: 10.19163/2307-9266-2019-7-3-120-128

© А.Г. Девятков, Г.С. Лапшин, Е.Ю. Бабаева, Е.А. Мотина, Е.В. Звездина, В.В. Вандышев, 2019

For citation: A.G. Devyatov, G.S. Lapshin, E.Yu. Babaeva, E.A. Motina, E.V. Zvezdina, V.V. Vandyshchev. Study of nepetae catariae herba fruits as promising medicinal plant raw material. *Pharmacy & Pharmacology*. 2019;7(3): 120-128. DOI: 10.19163/2307-9266-2019-7-2-120-128

STUDY OF *NEPETAE CATARIAE* HERBA FRUITS AS PROMISING MEDICINAL PLANT RAW MATERIAL

Andrey G. Devyatov¹, Georgiy S. Lapshin², Elena Yu. Babaeva^{3,4}, Ekaterina A. Motina⁴, Ekaterina V. Zvezdina⁴, Viktor V. Vandishev²

¹ Lomonosov Moscow State University,
Block 12, 1, Leninskie Gory, Moscow, Russia 119234

² Medical Institute of Russian Peoples' Friendship University
8, Miklukho-Maklay St., Moscow, Russia 117198

³ Agrarian-Technological Institute of Russian Peoples' Friendship University
8, Miklukho-Maklay St., Moscow, Russia 117198

⁴ All Russia Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants,
Block 7, 1, Grin St., Moscow, Russia 117216

E-mail: babaevalena@mail.ru

Received 21.11.2018

Review 1 09.04.2019

Review 2 06.05.2019

Accepted for publication: 22.05.2019

Nepetae catariae herba is used in the Russian Federation as spice. The chemical compounds of herb have been studied. This plant has been introduced into the culture. There are its domestic varieties. The fruits of the plant accumulate up to 25% of fatty oil and contain specific labellenic acid, which has a wide range of antimicrobial and fungicidal actions. The yield of fruit crops is 5–6 c/ha.

The aim is to study some criteria for the standardization of the quality of *Nepetae catariae* herb as a new medicinal plant raw material.

Materials and methods. The studied fruits are from the biological collection of Federal State Budgetary Institution of All – Russia Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants. Binocular magnifier brand MBS-10 and Axioplan 2 imaging microscope by Carl Zeiss were used. The sample preparation was carried out according to the State Pharmacopoeia of the Russian Federation (XIV edition). Anatomical diagnostic features were studied in powder and cross section with staining reagents for the presence of some biologically active substances. Qualitative reactions were carried out with water and alcohol-water extracts from the fruits. The content of the lipid complex according to pharmacopoeia monograph 2.5.0035.15 has been determined.

Results. A description of the external and diagnostic anatomical features is given. The main groups of biologically active substances and the content of the lipid complex in a possible new material – the fruits of *Nepeta cataria* – have been identified.

Conclusion. The description of the external features of the fruit has been specified. For the first time, crushed fruits have been characterized. It has been established that the morphology of endocarp cells and seed embryo cells are best preserved in a mellow fruit. Physico-optical properties of cellular structures and the ability for basic microchemical reactions are preserved in all zones of pericarp and seeds. Qualitative reactions showed the presence of the following components in the fruits: saponins, flavonoids and a lipid complex. A dispersion composition has been studied. The yield of the lipid complex and its appearance have been determined. Fruits can be used as promising fat-oil raw materials. The results of the study can be used in drafting Pharmacovigilance Reference Document considering a promising type of medicinal plant raw material on the basis of *Nepetae catariae* herba fruits.

Keywords: *Nepeta catariae*, fruits, external features, fatty oil, dispersion analysis

ВВЕДЕНИЕ

Котовник кошачий *Nepeta cataria* L. – растение семейства *Lamiaceae* [1]. Род *Nepeta* L. А.Л. Буданцевым отнесен к подсемейству *Nepetoideae*, трибе *Nepetae* [2]. Встречается во флоре СНГ [3, 4]. Растение отмечено также в Средней и Южной Европе до Центральной Азии; Северной и Южной Америке [5].

В траве котовника кошачьего содержатся эфирное масло, иридоиды, среди которых обнаружен непетолактон, тритерпеновые сапонины, фенолы и их производные, фенолкарбоновые, гидроксикоричные кислоты и их производные, флавоноиды [6–8]. Травя котовника кошачьего входит в состав чаев с жаропонижающим и успокоительным эффектом [9]. Настой травы котовника снижает температуру и уменьша-

ет кожные высыпания при кори и ветряной оспе; считается действенным и безвредным снотворным средством [10]. Эфирное масло и экстракты из травы котовника кошачьего, полученные неполярными и полярными органическими растворителями, проявляют цитотоксическую активность и влияют на апоптоз клеточных линий РС3, DU-145 и MCF-7 [11]. Болгарскими исследователями показано, что экстракт травы котовника на 70% этаноле проявляет антиоксидантную активность [12].

Траву котовника кошачьего ранее заготавливали от дикорастущих растений. Однако в последнее время в связи с увеличением спроса на эфирное масло и траву для производства пряностей, это растение ввели в культуру. В результате селекционной работы

в России районированы сорта котовника «Кентавр», «Базилио», «Голубой иней», «Бархат» с выраженным лимонным ароматом [13]. По данным литературы плоды котовника богаты жирным маслом, содержание которого достигает 25%. Триацилглицерины этого масла обогащены полиненасыщенной эссен-

циальной линоленовой кислотой [14]. Характерной особенностью плодов растений семейства *Lamiaceae* является присутствие в них жирных кислот с алленовой группой. Для нее характерно наличие двух двойных связей у одного атома углерода. Чаще такие кислоты представлены лабалленовой кислотой (рис. 1).

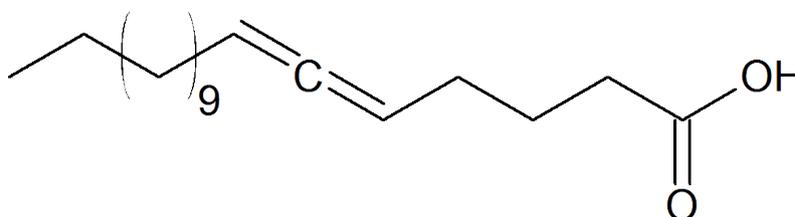


Рисунок 1 – Лабалленовая кислота.

Алленовые кислоты обладают широким спектром антимикробного и фунгицидного действия [15]. Показано, что в жирном масле плодов *Nepeta cataria* лабалленовая кислота также встречается [14]. Урожайность плодов котовника составляет 5–6 ц/га, а норма высева при возделывании на траву 6–7 кг/га [16]. Посевным материалом являются плоды (зремы). При возделывании сельскохозяйственных культур обязательно наличие страхового фонда посевного материала. Неиспользованные для высева плоды, в случае избытка страхового материала, или некондиционные плоды с низкой всхожестью могут быть использованы для получения жирного масла. Таким образом, изучение плодов котовника кошачьего, как перспективного лекарственного сырья, является актуальным.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ – изучение некоторых критериев для стандартизации качества плодов котовника кошачьего. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи: выявить диагностические признаки в морфологии и анатомическом строении плодов котовника кошачьего; разработать качественные реакции на наличие в плодах котовника кошачьего специфических групп биологически активных веществ; определить содержание липидного комплекса в плодах котовника кошачьего.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Сырье

Плоды котовника получены от растений биологической коллекции ботанического сада ФГБНУ ВИЛАР (Центральный район Нечерноземной зоны) в 2016–2018 гг.

Микроскопические исследования

В работе использовали бинокулярную лупу марки МБС-10, микроскоп Axiopteran 2 imaging Carl Zeiss. Плоды подготовлены к анатомическому исследованию по методике, изложенной в ОФС ГФ РФ XIV издания и справочнике по ботанической микротехнике [17–19].

Гистохимические исследования

Для изучения оптических свойств клеточных оболочек и внутриклеточных структур было проведено микрохимическое исследование микропрепаратов в проходящем поляризованном свете при скрещённых осях поляризатора и анализатора.

Для оценки распределения флорафенов срезы не окрашивали, т.к. флорафены имеют собственную бурую окраску;

Для определения локализации лигнина – реакция на одревеснение с 1% раствором флороглюцина и хлороводородной кислотой концентрированной;

Проба на наличие крахмала с раствором йода в йодистом калии;

Для определения распределения белков – ксантопротеиновая реакция с азотной кислотой;

Для определения локализации липидов и других неполярных веществ – с 0,3% раствором Судана III [17].

Качественные реакции проводили с водным и спиртоводным извлечениями согласно руководству [20]. Измельчение плодов производили с помощью механической мельницы. Реактивы: 5% водный раствор натрия гидроксида, 2% спиртовой раствор алюминия хлорида, порошок магния и хлороводородная кислота концентрированная.

Количественное определение

Изучение уровня содержания липидного комплекса проводили по методике, изложенной в ФС 2.5.0035.15 «Расторопши пятнистой плоды», ГФ XIV [21]. Навеска измельченного сырья составляла около 10,0 г. Экстракт из извлечения удаляли с помощью вакуум-ротационного испарителя на водяной бане при температуре +50°C и остаточном давлении 0,25 мм рт. ст.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Морфологическое изучение

Обзор внешних признаков плодов растений семейства *Lamiaceae* дан в «Сравнительной анатомии

семян» [22]. Морфологические признаки плодов котовника кошачьего изложены в справочнике Брувера и Штелина [5]. Уточнены внешние признаки плодов в работе А.Л. Буданцева и Т.А. Лобовой: «Эрем яйцевидный, 1,2–1,5 мм длиной, 0,8–1 мм шириной, 0,7–0,9 мм толщиной. Абаксиальная сторона выпуклая, с круглым ребром, адаксиальная тупо крышевидная, рубчик образует у основания адаксиальной стороны два белых глазка, в форме буквы V (ареола). Поверхность слабо бугристая, от красно-коричневой до черной, матовая» [23]. Исследованные нами плоды по внешним признакам полностью соответствуют

описаниям в указанной литературе [5, 22, 23]. Внешний вид плодов с адаксиальной стороны, где видна ареола, а также с абаксиальной стороны с закругленным ребром представлены на рис. 2 и 3. Авторы дополнили описание признаков плодов характеристикой ареолы. Каждая часть ареолы белого цвета имеет размер 0,25–0,30 мм, между ними – промежутков темно-коричневого цвета размером 0,15–0,20 мм. При описании внешних признаков плодов также предлагаем характеризовать форму поперечного и продольного срезов плода на половине длины / ширины эрема (рис. 4, 5).

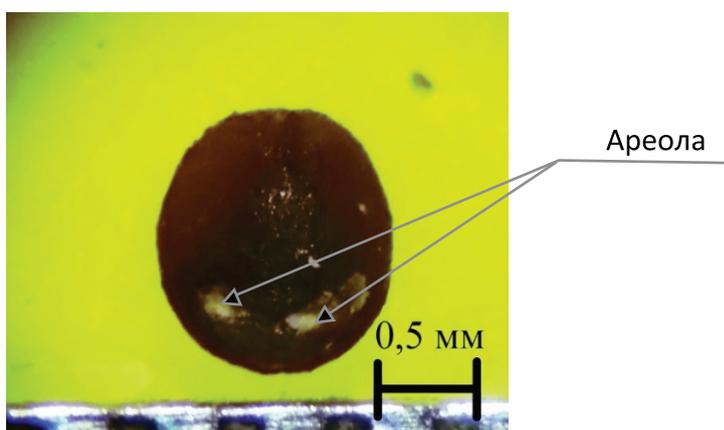


Рисунок 2 – Адаксиальная сторона плода

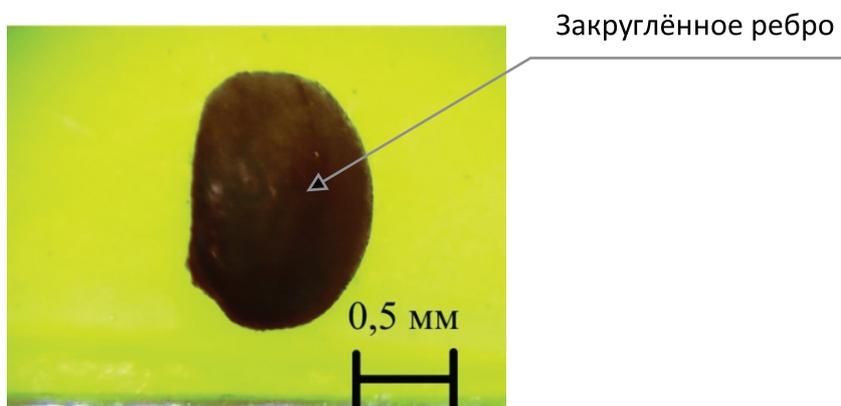


Рисунок 3 – Абаксиальная сторона плода

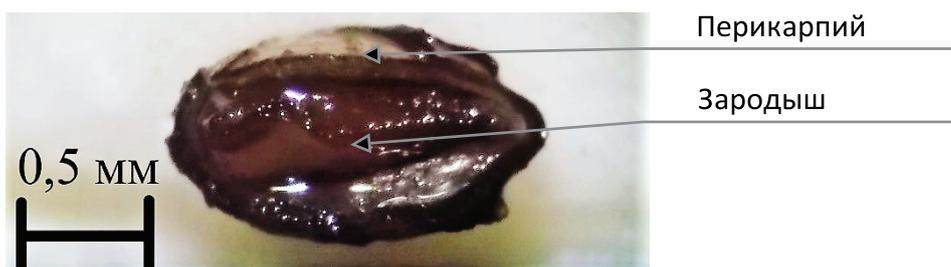


Рисунок 4 – Продольный срез эрема

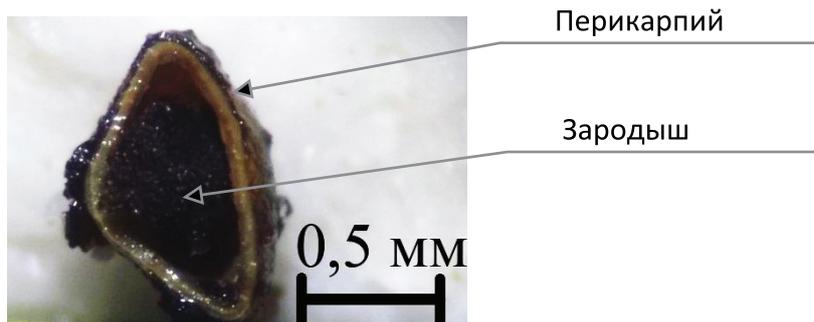


Рисунок 5 – Поперечный срез эрема

Контур поперечного среза представляет собой сглаженный треугольник, где выпуклая часть соответствует закругленному ребру. Продольный срез плода эллиптической формы. В середине видны семяздоли зародыша. Форма контура срезов может быть использована для диагностики и при установлении подлинности изучаемого сырья методом макроскопии.

Ультраструктура экзокарпия плодов изучена румынскими исследователями с помощью сканирующего электронного микроскопа и приведена в работе [24].

Микроскопическое изучение

При изучении анатомического строения поперечного среза плода виден однослойный экзокарпий, состоящий из сплюснутых в радиальном направлении клеток с утолщенными наружными нелигнифицированными стенками (рис. 6). Мезокарпий 2–3-слойный, из тонкостенных облитерированных клеток, границы между которыми незаметны. Оболочки клеток экзо- и мезокарпия оптически изотропные, со

слабо щелочной реакцией, содержимое окрашено флорафенами в темно-бурый или черный цвет.

Эндокарпий 2-слойный. Наружный слой образован вытянутыми в радиальном направлении клетками с утолщенными стенками и маленькой округлой полостью. В наружных стенках заметны многочисленные поровые каналы. Оболочки имеют кислую реакцию, оптически анизотропные, нелигнифицированные, дают положительную реакцию на белок. Содержимое клеток светло-бурое. Внутренний слой эндокарпия образован изодиаметрическими пустыми клетками с неутонченными оптически анизотропными оболочками. Важным диагностическим признаком является отсутствие реакции оболочек наружного слоя эндокарпия на присутствие лигнина.

Спермодерма двуслойная. Наружный слой из облитерированных клеток со светло-бурым содержанием, внутренний – из вытянутых в периклиальном направлении клеток со слабо утолщенными оптически анизотропными оболочками со слабощелочной реакцией.

Рисунок 6 – Фрагмент поперечного среза плода *Nepeta cataria*

Зародыш образован изодиаметрическими тонкостенными клетками, оболочки и стенки клеток которых оптически изотропны, в содержимом имеются структуры с двойным лучепреломлением (рис. 7). Содержимое клеток дает положительную ксантопротеиновую реакцию. Клетки зародыша абсорбировали

йод, приобретая темно-синюю окраску, что указывает на присутствие крахмала. В результате гистохимической реакции с 0,3% раствором Судана III в оранжевый цвет окрасились остатки кутикулы, оболочки клеток наружного слоя мезокарпия и многочисленные капли жирного масла в эндосперме и зародыше.



Рисунок 7 – Фрагмент поперечного среза семядоли зародыша *Nepeta cataria*

Перед получением липидного комплекса плоды были измельчены. Они представляли собой смесь фрагментов перикарпия и семядолей (рис. 8).

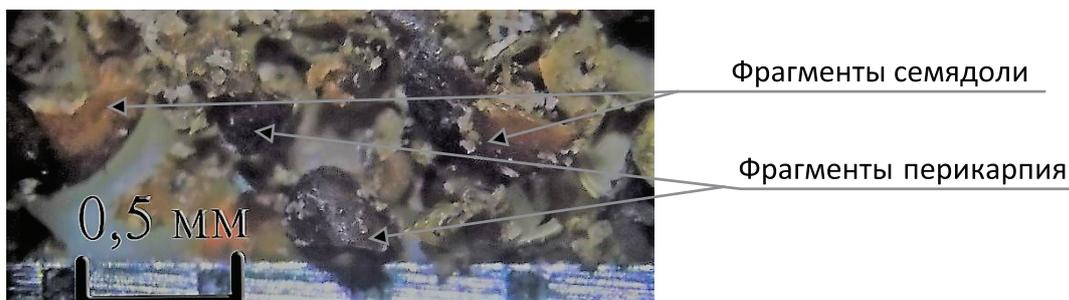


Рисунок 8 – Измельченные плоды *Nepeta cataria*

При изучении микропрепаратов измельченных плодов нами отмечено наличие многочисленных капель жирного масла (рис. 9).

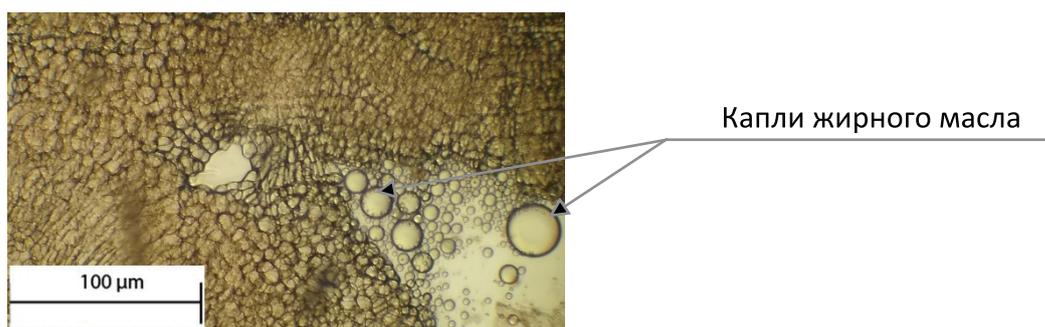
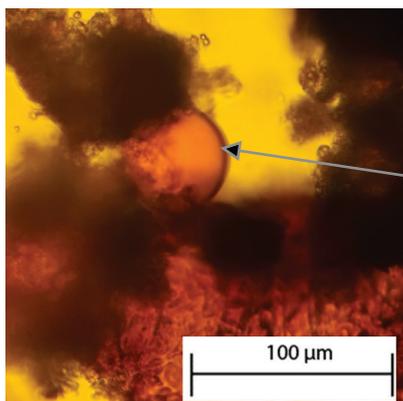


Рисунок 9 – Фрагмент семядоли зародыша *Nepeta cataria* с поверхности

При добавлении 0,3% раствора Судана III к микропрепарату капля жирного масла окрашивалась в оранжевый цвет (рис. 10).



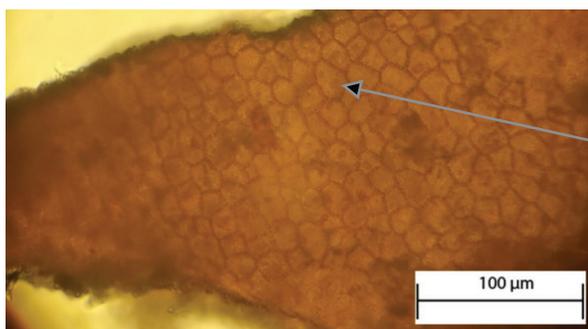
Окрашенная капля жирного масла

Рисунок 10 – Фрагмент микропрепарата порошка плодов *Nepeta cataria***Дисперсный анализ**

При анализе дисперсного состава цельных плодов с помощью набора сит выявлено, что они проходят через сито 2 мм, а основная фракция локализована на сите с отверстиями диаметром 1 мм. После измельчения получали порошок плодов, основная

фракция частиц которого располагалась на сите с отверстиями диаметром 0,25 мм.

Микропрепараты порошка плодов представляли собой фрагменты семядолей и перикарпия. На фрагменте экзокарпия виды полигональные клетки с четковидными утолщениями стенок (рис. 11).

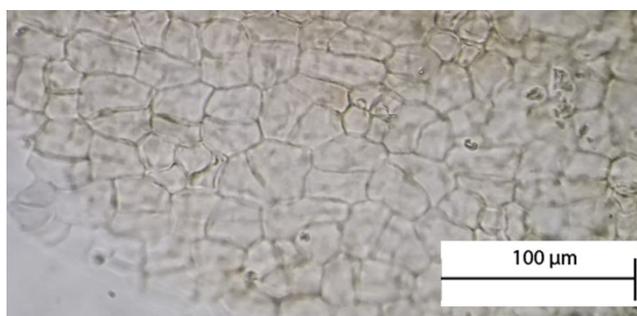


Клетки с четковидными утолщениями стенок

Рисунок 11 – Фрагмент экзокарпия плода *Nepeta cataria*

Среди частиц измельченных плодов наблюдали фрагменты эпидермиса экзокарпия (рис. 12). Это по-

лигональные изодиаметрические клетки, не содержащие пигмента.

Рисунок 12 – Фрагмент эпидермиса экзокарпия плодов *Nepeta cataria*

Также на эпидермисе плода нами установлено присутствие 4-клеточных трихом, которые аналогич-

ны эфиромасличным желёзкам на эпидермисе листовой пластинки *Nepeta cataria* (рис. 13) [25].



Трихомы, аналогичные
эфиромасличным железкам

Рисунок 13 – Фрагмент эпидермиса экзокарпия плода *Nepeta cataria* с трихомами

Из цельных и измельченных плодов котовника кошачьего был получен липидный комплекс. Его выход в пересчете на абсолютно сухое сырьё составил из цельного сырья 9,58%, из измельченного – 26,72%, что соответствует данным литературы[14]. Липидный комплекс по внешнему виду представлял собой маслянистую, подвижную, мутную, желтоватую жидкость.

Качественные реакции

Были проведены качественные реакции с измельченными плодами на наличие в них групп некоторых биологически активных веществ (БАВ). Результаты свидетельствуют, что в плодах котовника присутствуют такие типы БАВ как флавоноиды и сапонины. Эти данные также могут быть использованы для установления подлинности плодов котовника кошачьего.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследования цельных и измельченных плодов котовника кошачьего дано описание внешних признаков и особенностей анатомического строения, проведены качественные реакции. Уста-

новлено, что в зрелом плоде лучше всего сохраняется морфология клеток эндокарпия и зародыша семени. Физико-оптические свойства клеточных структур и способность к основным микрохимическим реакциям сохраняются во всех зонах перикарпия и семени. Важным диагностическим признаком является отсутствие реакции оболочек наружного слоя эндокарпия на присутствие лигнина. Охарактеризован контур поперечного и продольного срезов плода, дано описание клеток эпидермиса и трихом на нем. Качественными реакциями показано наличие в плодах сапонинов, флавоноидов и липидного комплекса. Изучен дисперсный состав. Определен выход липидного комплекса, дана характеристика его внешнего вида.

Учитывая наличие в жирном масле плодов лабеленовой кислоты, обладающей широким спектром антимикробного и фунгицидного действия, возможно его применение для получения лекарственных препаратов. Результаты исследования могут быть использованы при составлении проекта НД на перспективный вид сырья «Fructus *Nepetae catariae* – Плоды котовника кошачьего».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. The Plant List: *Nepeta cataria* var. *citriodora* (Dumort.) Lej. [Internet]. Kew (GB): Royal Botanic Gardens, Kew; 2013 [cited 2018 Oct 14]. Available from <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/kew-340504/>. Joint publication with the Missouri Botanical Garden.
2. Буданцев А.Л. Конспект рода *Nepeta* (Lamiaceae) / А.Л. Буданцев // Ботанический журнал. – 1993. – Т. 78. – №1. – С. 91–105.
3. Аскерова Р.К. Род *Nepeta* L. / Р.К. Аскерова // Флора Азербайджана. – Баку. – 1957. – Т. 7. – С. 254–272.
4. Маммадова З.А. Изучение ареалов и распространение видов рода *Nepeta* L. в Азербайджане, их морфолого-биологические особенности и эфиромасличность / З.А. Маммадова // Hortus botanicus. – 2012. – С. 1–3.
5. Справочник по семеноведению сельскохозяйственных, лесных и декоративных культур / В. Броувер, А. Штелин. – Франкфурт-на-Майне: Изд-во Германского с/х общества. – 2010. – 621 с.
6. Тернинко И.И. Идентификация фенольных соединений в траве котовника кошачьего (*Nepeta cataria* L.) / И.И. Тернинко, Т.Х.И. Нгуен // Разработка и регистрация лекарственных средств. № 1 (18). – 2018. – С. 120–122.
7. Содержание розмариновой кислоты в листьях некоторых видов семейств Lamiaceae и Boraginaceae / А.Л. Буданцев, А.Л. Шаварда, Н.А. Медведева [и др.] // Растительные ресурсы. – Т. 51. – №.1 – 2015. – С. 105–116.
8. Pharmacological and chemical features of *Nepeta* L. genus: its importance as a therapeutic agent / I. Süntar, S.M. Nabavi, D. Barreca et al. // Phytotherapy Research 2018. – 32(2). – P. 185–198. doi: 10.1002/ptr.5946. Epub 2017
9. Тернинко И.И. Критерии стандартизации лекарственного растительного сырья в фармакопеях стран ЕАЭС и ЕС / И.И. Тернинко, Т.Х.И. Нгуен // Фармация. – 2016. – № 8. – С. 5–8.
10. Aromatic medicinal plants of the Lamiaceae family from Uzbekistan: ethnopharmacology, essential

- oils composition, and biological activities / N.Z. Mamadalieva, D.K. Akramov, E. Ovidi et al. // Medicines (Basel). – 2017. – Feb 10; P. 4 (1). doi: 10.3390/medicines4010008
11. Growth inhibition and apoptotic induction of essential oils and extracts of *Nepeta cataria* L. on human prostatic and breast cancer cell lines / A.E. Seyed, A. Javad., H.N. Chima et al. // Asian pacific organization journal of cancer prevention. 2016. – vol. 17. – P. 125–130/
 12. Mihaylova D. In vitro antioxidant activity and phenolic composition of *Nepeta cataria* L. extracts / D. Mihaylova, L. Georgieva, A. Pavlov // International journal of agricultural and technology. – 2013. – Vol. 1 – issue 4. – P. 74–79/
 13. Пивоваров В.Ф. Овощи России. М.: Изд-во ГНУ ВНИИССОК. – 2006. – 384 с.
 14. Панекина Т.В. Масло семян *Nepeta cataria* / Т.В. Панекина, С.Д. Гусакова, А.У. Умаров // Химия природных соединений. – 1978. – №2. – С. 174–176.
 15. Гусакова С.Д. Масла семян сем. Labiatae / С.Д. Гусакова, А.У. Умаров // Химия природных соединений. – №1. – 1978. – С. 57–63.
 16. Пряноароматические культуры / В.И. Машанов, А.А. Покровский М.: Агропромиздат. – 1991. – 287 с.
 17. Барыкина Р.П., Веселова Т.Д., Девятков А.Г. [и др.]. Справочник по ботанической микротехнике / М.: Изд-во Моск. ун-та. – 2004. – 312 с.
 18. Государственная фармакопея РФ XIV изд. т. 2 ОФС 1.5.1.0007.15 URL http://resource.rucml.ru/feml/pharmacopia/14_2/HTML/447/index.html
 19. Государственная фармакопея РФ XIV изд. т. 2 ОФС 1.5.3.0003.15 URL http://resource.rucml.ru/feml/pharmacopia/14_2/HTML/513/index.html
 20. Фитохимический анализ лекарственного растительного сырья: методические указания к лабораторным занятиям / под ред. К.Ф. Блиновой – СПб: СПХФА. – 1998. – 60 с.
 21. Государственная фармакопея РФ XIV изд. т. 4 ФС 2.5.0035.15 URL http://resource.rucml.ru/feml/pharmacopia/14_4/HTML/1187/index.html
 22. Сравнительная анатомия семян. Т. 7. – СПб.: Наука. – 2010. – 468 с.
 23. Budantsev A.L. Fruit morphology, anatomy and taxonomy of tribe Nepeteae (Labiatae) / A.L. Budantsev, T.A. Lobova // Edinburg journal of Botany. 1997. – Vol. 54 – N 2. – P. 183–216.
 24. Padure I.M. Ultrastructural features of pericarp surface in *Nepeta* species (Lamiaceae, Nepetoideae) / I.M. Padure, I. Toma // Acta Horticulture – 2004. – Vol. 32. – P. 45–50.
 25. Nguyen T.H.Y. Comparative morphological and anatomical studies of two herbal drugs: *Nepeta cataria* L. and *Melissa officinalis* L. / T.H.Y. Nguyen, O.V. Yakovleva, I. I. Terninko // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2017. – Vol. 9. – № 12. – P. 2463–2467.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА

Работа выполнена по теме госбюджетного НИОКР «Анализ структурного и хорологического разнообразия высших растений в связи с проблемами их филогении, таксономии и устойчивого развития» № ААА-А-А16-116021660045-2.

АВТОРСКИЙ ВКЛАД

Все авторы в равной степени внесли свой вклад в исследовательскую работу.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

АВТОРЫ

Девятков Андрей Григорьевич – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник кафедры морфологии и систематики высших растений биологического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова. SPIN-код: 5020-6542. ORCID 0000-0002-8883-9745. E-mail: adeviatov@yandex.ru

Лапшин Георгий Сергеевич – студент Медицинского института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» по специальности 33.02.01 «Фармация». ORCID 0000-0003-2564-0672. E-mail: lapshings@gmail.com

Бабаева Елена Юрьевна – кандидат биологических наук, доцент агробиотехнологического департамента Аграрно-технологического института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов». Ведущий научный сотрудник лаборатории «Ботаниче-

ский сад» ФГБНУ ВИЛАР, SPIN-код: 4230-0443 ORCID 0000-0002-4992-6926. E-mail: babaevaelena@mail.ru

Мотина Екатерина Алексеевна – старший научный сотрудник лаборатории «Ботанический сад» ФГБНУ ВИЛАР, куратор фармакопейного участка. E-mail: bot.gard.vilar@yandex.ru

Звездина Екатерина Владимировна – аспирант ФГБНУ ВИЛАР, старший научный сотрудник отдела фитохимии ФГБНУ ВИЛАР. ORCID 0000-0001-5708-3407. E-mail: catterina@inbox.ru

Вандышев Виктор Васильевич – кандидат фармацевтических наук, доцент агробиотехнологического департамента Аграрно-технологического института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов». SPIN-код 7876-9991. ORCID 0000-0003-1319-2841. E-mail: vandishev2006@mail.ru