

МАКРО- И МИКРОСКОПИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЛИСТЬЕВ ИССОПА ЗЕРАВШАНСКОГО (*HYSSOPUS SERAVSCHANICUS* (DUBJ) PAZIJ.), ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В ТАДЖИКИСТАНЕ

И.С. Гулмуродов

к.фарм.н., кафедра фармацевтической технологии,
Таджикский государственный медицинский университет имени Абуали ибни Сино (г. Душанбе)
E-mail: valizoda83@gmail.com

Ф.С. Шаропов

д.фарм.н., доцент, кафедра фармацевтической технологии,
Таджикский государственный медицинский университет имени Абуали ибни Сино (г. Душанбе)

Г.Н. Эргашева

д.б.н., профессор, кафедра ботаники, Таджикский национальный университет (г. Душанбе)

Представлены результаты макро- и микроскопического анализа листьев *Hyssopus seravschanicus* (Dubj) Pazij., произрастающего в Таджикистане. Сделан анатомический срез листьев; по результатам микроскопии описаны разновидности их клеток и эфирномасличные железки.

Ключевые слова: лист *Hyssopus seravschanicus* (Dubj) Pazij., макроскопия, микроскопия.

Для цитирования: Гулмуродов И.С., Шаропов Ф.С., Эргашева Г.Н. Макро- и микроскопический анализ листьев иссопа зеравшанского (*Hyssopus seravschanicus* (Dubj) Pazij.), произрастающего в Таджикистане. Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2018;21(7):16–20. <https://doi.org/10.29296/25877313-2018-07-04>

Растения семейства яснотковые (*Lamiaceae*) характеризуются высоким содержанием эфирных масел, которые применяются при лечении многих заболеваний, а также в парфюмерно-косметической промышленности. В связи с этим, изучение представителей семейства *Lamiaceae*, в частности, рода *Hyssopus* является весьма актуальным.

По данным авторов [1] добавление в пищу зеленого иссопа способствует пищеварению, повышает аппетит, тонизирует организм, действует как общеукрепляющее средство. Наиболее распространенный представитель рода *H. officinalis* L. в культуре известен примерно 1000 лет. Это растение является одним из перспективных эфирносов, который применяется в медицине, а также ценным медоносом высокого качества [2]. Его лечебные свойства высоко ценили и успешно использовали Гиппократ, Гален, Диоскорид. Наземная часть *H. officinalis* L. входит в фармакопеи Франции, Португалии, Румынии, Германии и Швеции; на Украине его используют в народной медицине [3]. Обширное применение *H. officinalis* L. обусловлено, прежде всего, наличием секреторных структур. Произрастающий в Таджикистане иссоп зеравшанский (*H. seravschanicus* (Dubj) Pazij)

также обладает лекарственными свойствами, но менее изучен.

Цель исследования – изучение анатомических особенностей листьев лекарственного растения *H. seravschanicus* (Dubj) Pazij.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Объектом исследования являлись листья *H. seravschanicus* (Dubj) Pazij. Образцы были собраны в 2017 г. на территории села Зиде, Варзобского района, Республики Таджикистан, на высоте 1800–2000 м над уровнем моря. Для приготовления препаратов, листья лекарственного растения настаивали в 96%-ном этаноле. По истечении 24 ч зафиксированные образцы помещали в жидкость, состоящую из равных частей спирта, глицерина и воды в течение 10 дней с целью изготовления анатомических срезов.

Толщина анатомических срезов составляла 15–20 мкм. Срезы сделаны от руки лезвием безопасной бритвы. Фотографии были изготовлены с помощью видеоокуляра НВ-200, при разном увеличении оптических систем микроскопа БИОЛАМ Р-14. Описание строения листа проводили по общепринятым методикам [4–8]. Типы устьиц рассматривали по классификации М.А. Барановой [9].

Результаты измерения получали с помощью окуляр-микрометра, визированного на объект-микрометр. Статистическую обработку (среднее арифметическое значение, погрешности, $M \pm m$) осуществляли по методикам Г.Ф. Лакина и др. [10].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Макроскопия. *Hyssopus seravschanicus* (Dubj) Pazij. (сем. *Lamiaceae*) – многолетнее растение, ветвистый кустарник высотой 20–80 см. Листья супротивные, почти сидячие, ланцетные,

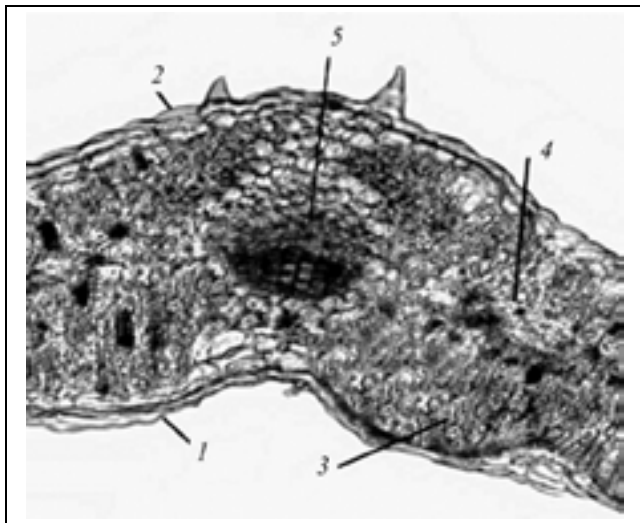


Рис. 1. Поперечный срез листовой пластинки *H. seravschanicus* (Dubj) Pazij. (x10): 1 – верхняя эпидерма; 2 – нижняя эпидерма; 3 – палисадная паренхима; 4 – губчатая паренхима; 5 – проводящий пучок

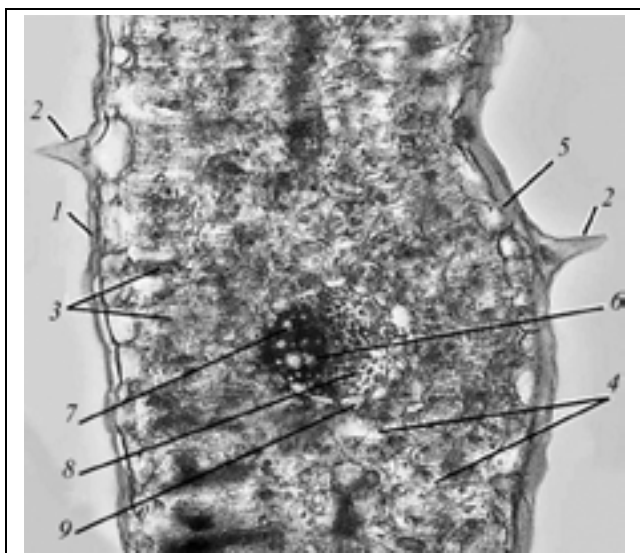


Рис. 2. Поперечный срез листовой пластинки *H. seravschanicus* (Dubj) Pazij. (x10): 1 – верхняя эпидерма; 2 – волоски; 3 – палисадная паренхима; 4 – губчатая паренхима; 5 – нижняя эпидерма; 6 – проводящий пучок; 7 – ксилема; 8 – флоэма; 9 – клетки склеренхимы вокруг проводящего пучка

со слегка завернутыми на нижнюю сторону краями, верхушечные более мелкие. Предпочитает солнечные места и хорошо дренированные почвы.

Лист *H. seravschanicus* (Dubj) Pazij. простой, цельнокрайний, покрыт мелкими простыми волосками, имеет ланцетную форму. Длина листовых пластинок составляет 3,0 см, а ширина – 0,6 см. Верхушка листа заостренная, лист короткочерешковый (0,1 см). Расположение листа на стебле мутовчатое, реже супротивное, жилкование сетчатое. В зависимости от пространственной ориентации поверхностей листовые пластинки подразделяют на несколько типов.

Микроскопия. Листовая пластинка *H. seravschanicus* (Dubj) Pazij. имеет бифациальный (дорзовентральный) тип, где четко выражена верхняя и нижняя поверхности, различающиеся морфологически и функционально (рис. 1).

Мезофилл у листьев *H. seravschanicus* (Dubj) Pazij. более развит вблизи верхней (адаксиальной), наиболее освещенной поверхности, а устьица больше располагаются на нижней (абаксиальной) стороне. Верхняя часть листовой пластинки равномерно утолщена по всей поверхности, а нижняя поверхность листа опушена не только по жилкам, но и по всей поверхности. Толщина листовой пластинки составляет $51,7 \pm 1,26$ мкм (рис. 2), а толщина мезофилла – $24,1 \pm 0,1$ мкм (табл. 1).

Таблица 1. Количественные показатели строения листовых пластинок *H. seravschanicus* (Dubj) Pazij.

Показатель	$M \pm m$
Толщина листа, мкм	$51,7 \pm 1,26$
Толщина мезофилла, мкм	$24,1 \pm 0,10$
Верхняя эпидерма:	
Высота, мкм	$11,4 \pm 1,0$
Ширина, мкм	$10,6 \pm 10$
Количество клеток на 1 мм^2	200–140
Палисадная паренхима:	
Число слоев	2
Длина ось, мкм	$16,4 \pm 1,04$
Короткая ось, мкм	$5,2 \pm 0,38$
Нижняя эпидерма:	
Высота, мкм	$8,2 \pm 0,3$
Ширина, мкм	$10,4 \pm 0,46$
Количество клеток на 1 мм^2	400–600
Устьица, верхняя эпидерма:	
Длина, мкм	$9,8 \pm 0,38$
Ширина, мкм	$7,1 \pm 0,27$
Число на 1 мм^2	392–420
Устьица, нижняя эпидерма:	
Длина, мкм	$5,8 \pm 0,2$
Ширина, мкм	$4,1 \pm 0,17$
Число на 1 мм^2	560–650

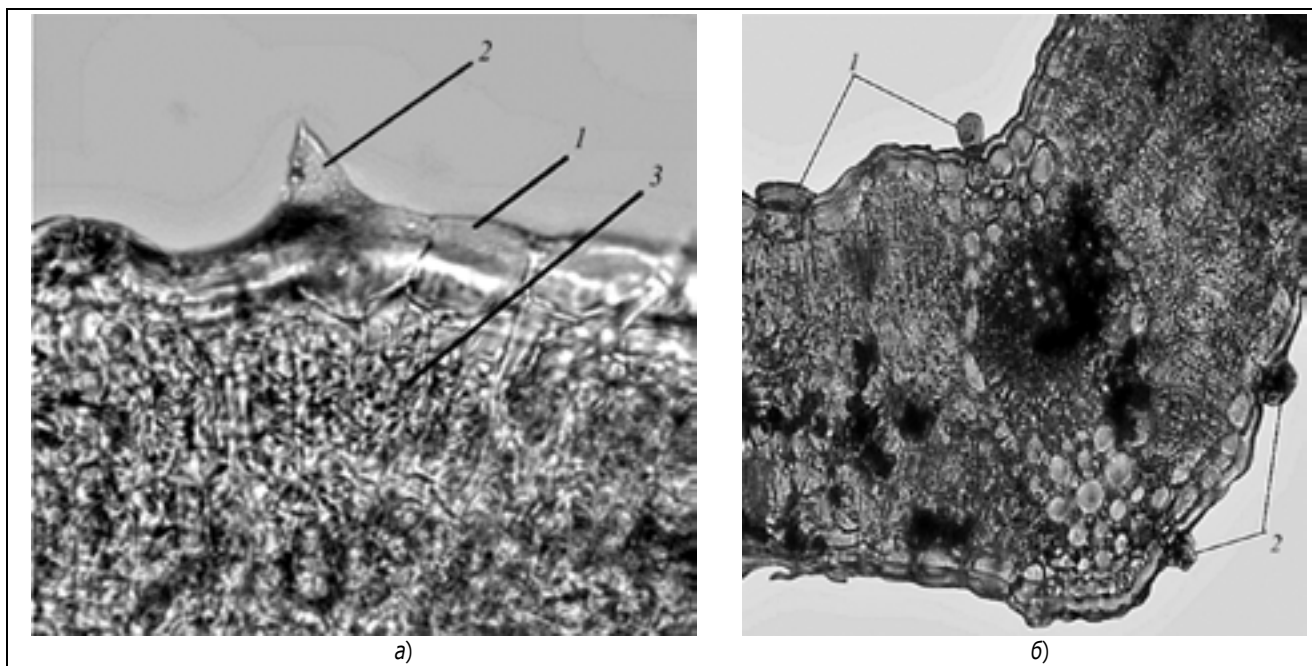


Рис. 3. Простые волоски, расположенные на клетках верхней эпидермы (а); железистые волоски, встречающиеся на нижней и верхней эпидермах (б): 1 – клетки верхней эпидермы; 2 – простой волосок; 3 – палисадная паренхима

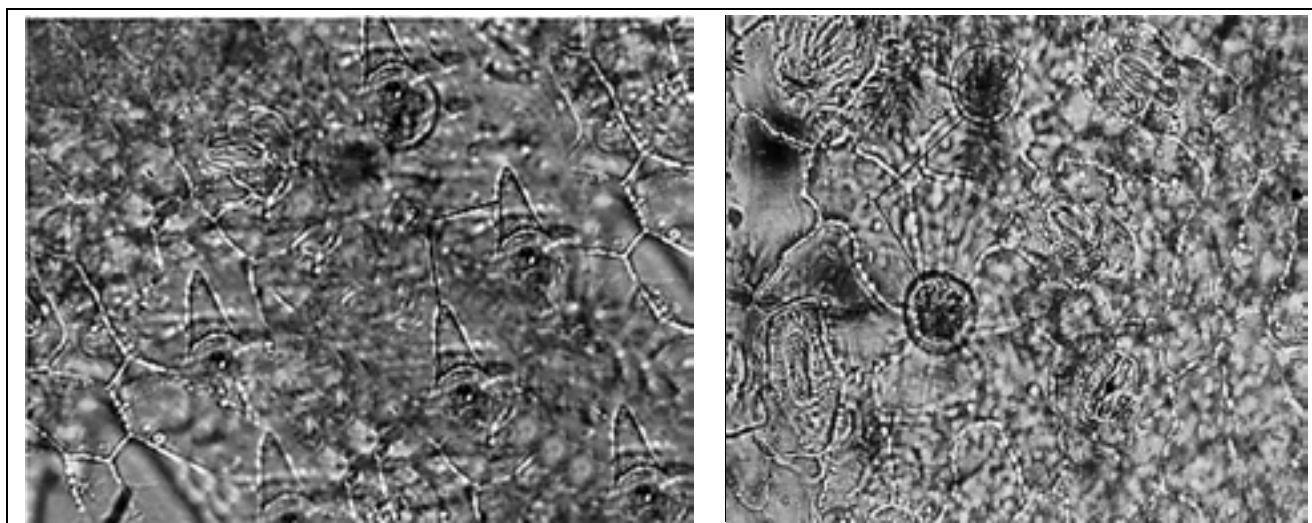


Рис. 4. Поперечный срез листовой пластинки *H. seravschanicus* (Dubj) Pazij. (x10): 1– эфирномасличные железки; 2 – простые волоски

Клетки однослойной верхней эпидермы извилистые, снаружи имеют выпуклое строение, высотой $11,4 \pm 1,0$ мкм и шириной $10,6 \pm 0,10$ мкм, в некоторых местах наблюдаются короткие одноклеточные простые волоски в виде шипиков (рис. 3), которые встречаются на адаксиальной и абаксиальной поверхностях листа. Кроме этих волосков отмечаются многочисленные коричневые железистые трихомы, в которых происходит накопление эфирного масла, а также имеются многочисленные коричневые железки (рис. 4).

Выявлено, что под верхней и нижней эпидермами сосредоточены в большом количестве сросшиеся рафиды оксалата кальция (рис. 5).

На продольном разрезе видно, что клетки как нижней, так и верхней эпидермы мелкие, со слегка извилистым контуром (рис. 6).

С верхней стороны имеют четковидные утолщения. Устьица мелкие, овальные, расположены с обеих сторон листа, на нижней стороне они мельче и число их превосходит количество устьиц к верхней эпидерме.

Количество клеток верхней эпидермы колеблется от 400–600 шт. на 1 мм². Мезофилл состоит из двух типов клеток палисадной и губчатой паренхимы. Палисадная паренхима состоит из длинных вытянутых по ширине листа клеток, имеет два слоя. Палисадная паренхима располагается только на адаксиальной (верхней) стороне листа. Мезофилл листа составляет 46,6% от толщины листовой пластинки. Клетки паренхимы тонкостенные, плотно сомкнутые, цилиндрической формы, в них содержатся многочисленные хлоропласты. В среднем длинная ось клеток палисадной паренхимы составляет $16,2 \pm 1,04$ мкм, а короткая ось $5,2 \pm 0,38$ мкм.

Губчатая паренхима состоит из клеток почти округлой формы и разнообразной величины, с небольшим межклеточным пространством, расположенным под устьичным аппаратом. Клетки нижней эпидермы имеют высоту $8,2 \pm 0,3$ мкм и ширину $10,4 \pm 0,46$ мкм. Устьица диацитного типа расположены как на верхней, так и на нижней стороне и направлены в разные стороны, по размеру отличаются друг от друга.

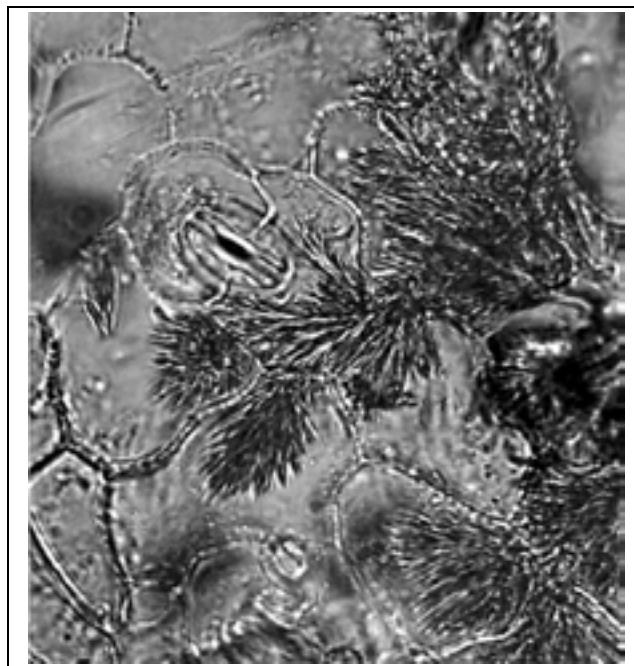


Рис. 5. Кристаллы оксалата кальция (рафиды), сосредоточены в палисадной и губчатой паренхиме

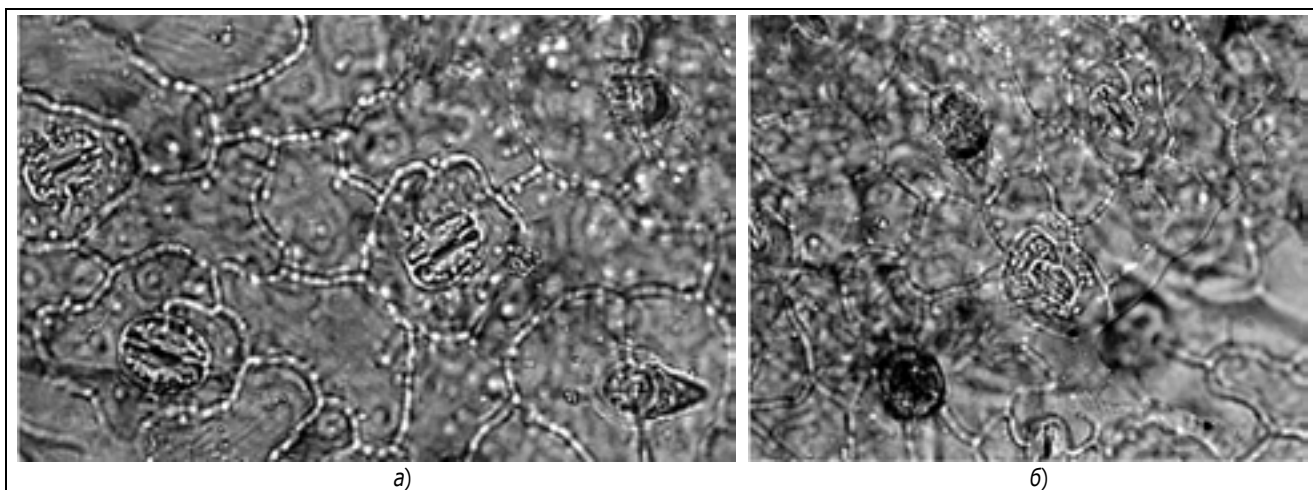


Рис. 6. Продольный срез листовой пластинки *H. seravschanicus* (Dubj) Pazij. (x10): а – верхняя эпидерма; б – нижняя эпидерма

Устьица верхней эпидермы имеют длину $9,8 \pm 0,38$ мкм и ширину $7,1 \pm 0,27$ мкм. Длина устьиц нижней эпидермы составляет $8,2 \pm 0,3$ мкм, ширина $10,4 \pm 0,46$ мкм. Исследования показали, что устьица верхней эпидермы более крупные, в отличие от устьиц нижней эпидермы (рис. 6).

На верхней эпидерме находится 392–420 шт. клеток на 1 мм², а на нижней эпидерме 560–650 шт. Околоустьичные клетки по форме и очертанию не отличаются от остальных клеток нижней эпидермы. На верхней и нижней эпидермах в большом количестве встречаются эфиромаслич-

ные железки, окруженные околожелезистыми клетками округлой формы.

ВЫВОДЫ

Проведенные исследования показывают, что у *H. seravschanicus* (Dubj) Pazij. скопление железистых волосков отмечается на верхней и нижней эпидермах листовой пластинки. На верхней и нижней эпидермах встречаются простые одноклеточные волоски и многочисленные коричневые железистые волоски. Устьица диацитного типа, расположены как на верхней, так и на нижней стороне,

направлены в разные стороны, по размеру они отличаются друг на друга.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аутко А.А., Рупасова Ж.А. Биоэкологические особенности выращивания пряно-ароматических лекарственных растений. Минск: Тонпик. 2003.
2. Гоменюк Г.А., Даниленко В.С., Гоменюк И.И., Даниленко И.В. Практическое применение лекарственных сборов: Справочник. Киев: А.С.К. 2001.
3. Воронина Е.П., Годунов Ю.Н., Годунова Е.О. Новые ароматические растения для Нечерноземья. М.: Наука. 2001.
4. Гзырян М.С. К методике анатомического изучения листьев двудольных растений // Труды Ин-та ботаники АН АзССР. 1959. Т. 21. С. 18–23.
5. Бутник Н.Н. Типы анатомического строения листьев двудольных // Ботанический журнал. 1981. Т. 66. № 7. С. 992.
6. Toma Irina, Toma Consrantin, Ghiorghita Gogu. Histo-anatomy and *in vitro* morphogenesis in *Hyssopus officinalis* L. (Lamiaceae) // Acta Bot. Croat. 2004. V. 63, № 1. P. 59–68.
7. Барыкина Р.П. и др. Справочник по ботанической микро-технике. Основы и методы. М.: МГУ. 2004. 312 с.
8. Нуржанов М., Ахтаева Н.З., Капсальямова Э.Н., Ергалиева М.Е. Макроскопия и микроскопия листьев перспективного лекарственного растения *Psoralea edrupaceae* // Вестник КазНМУ. 2014. № 5. С. 88–91.
9. Баранова М.А. О латероцином типе устьичного аппарата у цветковых // Ботанический журнал. 1981. Т. 66. № 2. С. 179–188.
10. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа. 1990. 352 с.

Поступила 9 января 2018 г.

MACRO- AND MICROSCOPIC ANALYSIS OF THE LEAVES OF HYSSOP ZERAVSHAN (*HYSSOPUS SERAVSCHANICUS* (DUBJ) PAZIJ.), GROWING IN TAJIKISTAN

© Authors, 2018

I.S. Gulmurodov

Ph.D. (Pharm.), Department of Pharmaceutical Technology, Avicenna Tajik State Medical University (Tajikistan, Dushambe)

E-mail: valizoda83@gmail.com

F.S. Sharopov

Dr.Sc. (Pharm.), Department of Pharma Technologies, Avicenna Tajik State Medical University (Tajikistan, Dushambe)

G.N. Ergasheva

Dr.Sc. (Biol.), Professor, Department of Botany, Tajik National University (Tajikistan, Dushambe)

In the article represented the results of macro- and microscopic analysis of leaves of *Hyssopus seravschanicus* (Dubj) Pazij., growing in Tajikistan are represented. The goal of the research is the study of the anatomical features of the leaves of the medicinal plant *H. seravschanicus* L. The object of the study were leaves *H. seravschanicus* (Dubj) Pazij. Plant samples were collected from the Zide village, Varzob district, Republic of Tajikistan, at an altitude of 1800-2000 m above sea level in 2017. The leaves of the medicinal plant were insisted in 96% ethanol. After 24 hours, the fixed samples were placed in a liquid consisting of equal parts of alcohol, glycerin and water for 10 days in order to make anatomical sections. *H. seravschanicus* (Dubj) Pazij. (Lamiaceae family) is a perennial plant, a branched shrub with a height of 20-80 cm. Leaves opposite, almost sessile, lanceolate, with slightly curved on the underside edges, apical smaller. Plate of *H. seravschanicus* (Dubj) Pazij. leaves has abifacial type, where the upper and lower surfaces are distinctly expressed morphologically and functionally. The conducted research indicates that the accumulation of glandular hairs *H. seravschanicus* (Dubj) Pazij. is presented on the upper and lower epidermis leaf plate. There are simple unicellular hairs and numerous brown glandular hairs on the upper and lower epidermis.

Key words: *Hyssopus seravschanicus* (Dubj) Pazij., leaves, macroscopy, microscopy.

For citation: Gulmurodov I.S., Sharopov F.S., Ergasheva G.N. Macro- and microscopic analysis of the leaves of Hyssop zeravshan (*Hyssopus seravschanicus* (Dubj) Pazij.), growing in Tajikistan. Problems of biological, medical and pharmaceutical chemistry. 2018;21(7):16–20. <https://doi.org/10.29296/25877313-2018-07-04>

REFERENCES

1. Autki A.A., Rupasova ZH.A. Bioekologicheskie osobennosti vyrashchivaniya pryano-aromaticheskikh lekarstvennykh rastenij. Minsk: Tonpik. 2003.
2. Gomenyuk G.A., Danilenko V.S., Gomenyuk I.I., Danilenko I.V. Prakticheskoe primenenie lekarstvennykh sborov: Spravochnik. Kiev: A.S.K. 2001.
3. Voronina E.P., Godunov YU.N., Godunova E.O. Novye aromaticheskie rasteniya dlya Nechernozem'ya. M.: Nauka. 2001.
4. Gzyryan M.S. K metodike anatomicheskogo izucheniya list'ev dvudol'nyhrastenij // Trudy In-ta botaniki AN Az SSR. 1959. T. 21. S. 18–23.
5. Butnik N.N. Tipy anatomicheskogo stroeniya list'ev dvudol'nyh // Botanichestkij zhurnal. 1981. T. 66. № 7. S. 992.
6. Toma Irina, Toma Consrantin, Ghiorghita Gogu. Histo-anatomy and *in vitro* morphogenesis in *Hyssopus officinalis* L. (Lamiaceae) // Acta Bot. Croat. 2004. V. 63, № 1. P. 59–68.
7. Barykina R.P. i dr. Spravochnik po botanicheskoy mikrotekhnike. Osnovy i metody. M.: MGU. 2004. 312 s.
8. Nurzhanov M., Ahtaeva N.Z., Kapsalyamova EH.N., Ergaliev M.E. Makroskopiya i mikroskopiya list'ev perspektivnogo lekarstvennogo rasteniya *Psoralea edrupaceae* // Vestnik KazNMU. 2014. № 5. S. 88–91.
9. Baranova M.A. O laterocinom tipe ust'ichnogo apparata u cvetkovykh // Botanichestkij zhurnal. 1981. T. 66. № 2. S. 179–188.
10. Lakin G.F. Biometriya. M.: Vysshaya shkola. 1990. 352 s.