

МИКРОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НАДЗЕМНЫХ ОРГАНОВ MARRUBIUM ALYSSON L. ФЛОРЫ ТУНИСА

Ф.К. Серебряная^{1,2}, Г. Зайер¹

¹Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, 357532, Россия, г. Пятигорск, пр. Калинина, 11

²Эколого-ботаническая станция Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ботанический институт им. В.Л. Комарова Российской академии наук (БИН РАН), 197376, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 2
E-mail: f.k.serebryanaya@pmedpharm.ru

Проведены морфолого-анатомические исследования шандры Алиссон (*Marrubium alysson* L.), произрастающей в естественных условиях на территории Республики Тунис. **Цель исследования** – провести сравнительные эколого-морфологические исследования надземных органов *Marrubium alysson*, изучить анатомическое строение элементов каулифолиарной системы, в том числе листовой пластинки, черешков, элементов побега, анатомическое строение эпидермы листовой пластинки. **Материалы и методы.** В качестве объекта исследования использовали высушенную траву и гербарные образцы шандры Алиссон (*Marrubium alysson* L.), произрастающей в естественных условиях на территории Республики Тунис. Исследование проводилось морфолого-анатомическими и гистохимическими методами. **Результаты и обсуждение.** Проведены сравнительные эколого-морфологические исследования. Изучено анатомическое строение элементов каулифолиарной системы, в том числе листовой пластинки, черешков, элементов побега. Изучено анатомическое строение эпидермы листовой пластинки. Обнаружен диацитный тип устьичного аппарата, многочисленные ветвистые трихомы, с многоклеточным основанием, расположенные как на верхней, так и на нижней стороне листа. Проведенные исследования являются фрагментом комплексных исследований перспективных сырьевых растений флоры Туниса. **Заключение.** Проведены сравнительные эколого-морфологические исследования, морфолого-анатомические исследования, изучено анатомическое строение стебля, черешка листа и листовой пластинки, а также строение верхней и нижней эпидермы листа. Обнаружен диацитный тип устьичного аппарата, многочисленные ветвистые трихомы, расположенные как на верхней, на и на нижней стороне листа. Колленхима расположена субэпидермально в зоне стебля, черешка листа и в зоне центральной жилки листовой пластинки. Выявленные признаки могут быть включены в проекты нормативной документации на растительное сырье.

Ключевые слова: шандра Алиссон, *Marrubium alysson* L., флора Туниса, эколого-морфологические исследования

Для цитирования:

Ф.К. Серебряная, Г. Зайер
МИКРОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ
НАДЗЕМНЫХ ОРГАНОВ MARRUBIUM
ALYSSON L. ФЛОРЫ ТУНИСА.
Фармация и фармакология. 2018;6(5):462-474
DOI:10.19163/2307-9266-2018-6-5-462-474
© Ф.К. Серебряная, Г. Зайер, 2018

For citation:

F.K. Serebryanaya, G. Zayer
MICROMORPHOLOGICAL ANALYSIS
OF THE MARRUBIUM ALYSSON L. FROM
FLORA OF TUNISIA
Pharmacy & Pharmacology. 2018; 6(5):462-474 (In Russ)
DOI: 10.19163/2307-9266-2018-6-5-462-474

MICROMORPHOLOGICAL ANALYSIS OF THE AERIAN ORGANS OF MARRUBIUM ALYSSON L. FROM FLORA OF TUNISIA

F.K. Serebryanaya^{1,2}, G. Zayer¹

¹Pyatigorsk medical and Pharmaceutical Institute – branch of Volgograd State Medical University, 11, Kalinin ave., Pyatigorsk, Russia, 357532

²Ecological and botanical station of Botanical institute of the Russian Academy of Sciences, 2, Professor Popov St., St. Petersburg, Russia, 197376
E-mail: f.k.serebryanaya@pmedpharm.ru

The micromorphological investigations of *Marrubium alysson* L. growing on the territory of the Tunisian Republic have been conducted. **The aim** of the study was to conduct comparative ecological and morphological researches of *Marrubium alysson* aerial parts, to study an anatomical structure of caulifoliar system elements including stems, petioles, leaf margins, a structure of the epidermis. **Materials and methods.** As an object of the research, dried-up herb and herbarium specimens of *Marrubium alysson* L., growing on the territory of the Tunisian Republic, were used. The micromorphological investigations were conducted by morphological and histochemical methods. **Results and discussion.** Comparative ecological and morphological researches have been conducted. The anatomic structure of the elements of the caulifoliar system including stems, petioles, leaf margins has been studied. The anatomic structure of the epidermis has been studied, too. The diacytic type of the stomatal apparatus, numerous branched trichomes with multicellular basis, located both on top and lower leaf parts have been found out. The conducted researches are a fragment of complex researches of perspective raw plants of Tunisian flora. **Conclusion.** Comparative ecological and micromorphological researches have been conducted, the anatomic structure of the stems, petioles, leaf margins, and also the epidermis structure of top and lower leaf parts has been also carried out. The diacytic type of the stomatal apparatus, trichomes with multicellular basis located both on top and lower leaf parts have been found out. The collenchyme is located in the subepidermal zone of a stem, petioles and in the zone of the central vein of a limb. The revealed signs can be included into product specification files on herbal raw materials.

Keywords: *Marrubium alysson* L., Tunisian flora, ecological and morphological investigations

ВВЕДЕНИЕ. Изучение представителей флоры различных стран является интересным и перспективным направлением развития мировой фармакогнозии и различных исследований в области изучения лекарственных растений [2]. Представители семейства губоцветные (*Lamiaceae*) являются известными эфиромасличными и лекарственными растениями. Объектом данного исследования является вид шандры (*Marrubium alysson* L.), произрастающее на территории Республики Тунис (Republic of Tunisia) [2, 3]. Виды рода *Marrubium* накапливают маррубин, танины, фенилпропаноиды, эфирные масла, урсоловую кислоту [4, 5]. Среди фенилпропаноидных гликозидов кроме известных 5 гликозидов, таких как вербаскозид (verbascoside), леукоцептозид А (leucosceptoside A), мартинозид (martynoside), форзитозид (forsythoside B) and леукоцептозид В (leucosceptoside B) выделяется алиссонозид (beta-(3,4-dihydroxyphenyl)ethyl-O-[alpha-L-rhamnopyranosyl-1-beta-D-апиоpyranosyl]-4-O-feruloyl-beta-D-glucopyranoside), который впервые выделен из наземной части *Marrubium alysson*. Традиционное использование данного вида в Тунисе как противовоспалительного, антиоксидантного, антигипертензивного, антидиабетического, противоракового, антибактериального, противовирусного и противогрибкового средства [3, 6, 7, 8].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ – провести сравнительные эколого-морфологические исследования наземных органов *Marrubium alysson*, изучить анатомическое строение элементов каулифолиарной системы, в том числе листовой пластинки, черешков,

элементов побега, анатомическое строение эпидермы листовой пластинки.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. В качестве объекта исследования использовали высушенную траву и гербарные образцы шандры Алиссон (*Marrubium alysson* L.), произрастающей в естественных условиях на территории Республики Тунис (Republic of Tunisia). Исследование проводилось морфолого-анатомическими и гистохимическими методами согласно требований ГФ Российской Федерации XIII издания [9]. Материал для исследования фиксировали в системе этанол – вода – глицерин в соотношении 1:1:1.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. Проведены морфолого-анатомические исследования шандры Алиссон (*Marrubium alysson* L.), произрастающей в естественных условиях на территории Республики Тунис (Republic of Tunisia). В пределах рода *Marrubium* насчитывается более 40 видов. Во флоре Туниса встречается 6 видов [2, 3]. Морфологическое описание *M. Alysson* L. – многолетнее травянистое растение, побеги четырехгранные, сильно опушенные, листорасположение супротивное, растение имеет сильный характерный аромат. Листья простые, черешковые, с беловато – сизым налетом с обеих сторон листа. Тирсы (рис. 1) пазушные, цветки зигоморфные, чашечка трубчатая, с 5–10 более или менее равными колючими зубцами, прямыми или крючкообразно загнутыми на верхушке. Трубка венчика короче чашечки, венчик двугубый, верхняя губа его узкая, прямая, почти плоская, выемчатая или 2–3-лопастная. Нижняя губа в трубке венчика [1, 2].



Рисунок 1 – Морфологическое описание *M. alysson L.*

Экологические характеристики: климатические условия произрастания данного вида близки к тропическому поясу и имеют засушливый характер. Среднегодовая температура составляет 18 градусов.

Места сбора растений 1 и 2 характеризуются высокой степенью инсоляции и засоленностью почвы, образцы 3 и 4 собраны в прибрежной зоне с повышенным уровнем влажности (рис. 2).

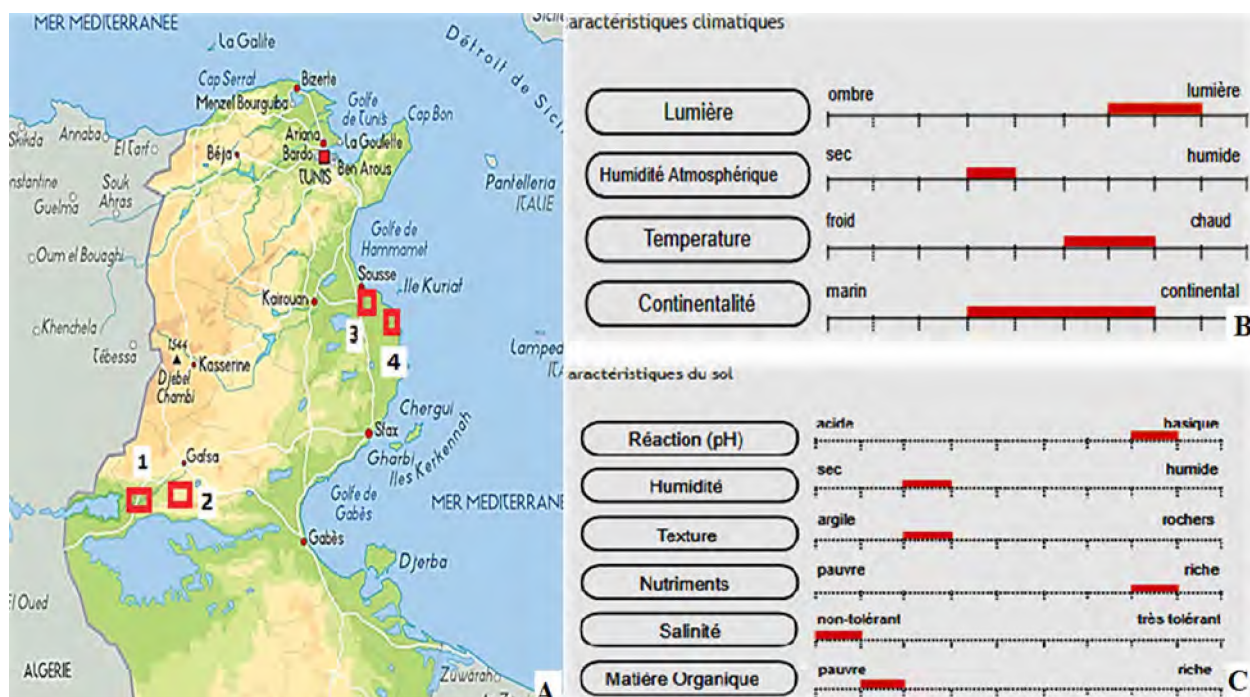


Рисунок 2 – Экологические характеристики (B, C) и места сбора (A) *M. alysson L.* на территории Республики Тунис (1, 2 – район Гафса, 3, 4 – район Бизерт, Суссе)

Стебель имеет 4-гранную форму на поперечном сечении, что является диагностическим признаком семейства Lamiaceae. Эпидерма образована одним

слоем живых паренхимных клеток, со значительным количеством трихом. В состав коры входят колленхи-ма и ассимиляционная паренхима. На границе коры

и центрального цилиндра расположена зона перичлической склеренхимы. Волокна расположены отдельными участками. Тип строения проводящей системы – непучковый. Ситовидные элементы флоэмы многогранной формы, клетки-спутницы слабо выражены. Ксилема представлена проводящими элемен-

тами в виде крупных сосудов различной перфорации, а также паренхимных лигнифицированных элементов. В центральной части поперечного среза стебля располагается паренхима сердцевины, которая образована крупными живыми клетками округлой или овальной формы (рис. 3).

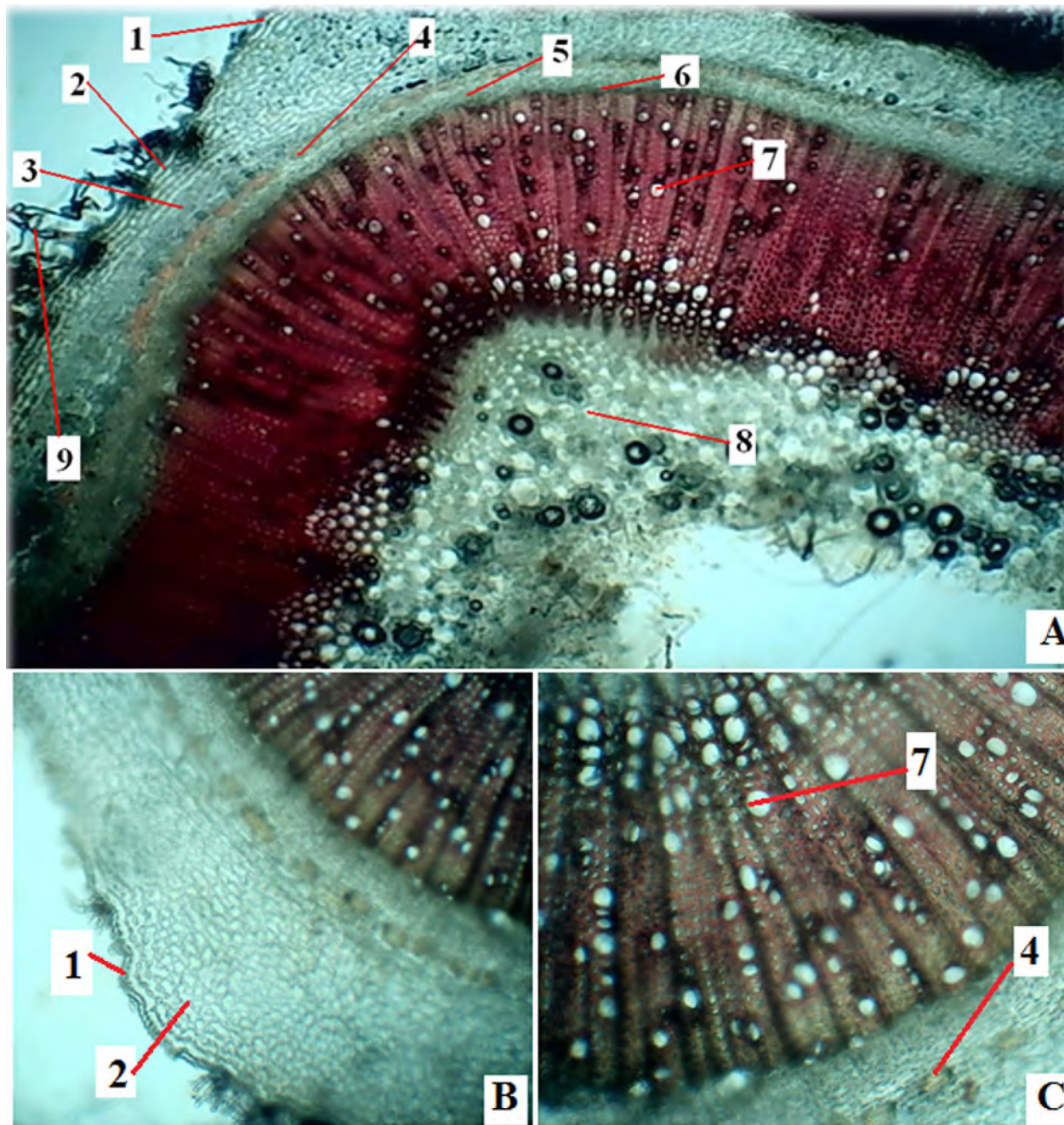


Рисунок 3 – Поперечный срез стебля *M. Alysson L.*

A – фрагмент поперечного среза стебля с указанием основных элементов, (увеличение объектива $\times 40$)

B – участок колленхимы, (увеличение объектива $\times 40$)

C – участок флоэмы и ксилемы, (увеличение объектива $\times 40$)

1 – эпидерма, 2 – колленхима, 3 – хлоренхима, 4 – склеренхима, 5 – флоэма,
6 – камбий, 7 – ксилема, 8 – паренхима сердцевины, 9 – трихомы

Поперечный срез черешка листа имеет округло-седловидную форму с выраженными боковыми сегментами. Опушение образовано многоклеточными ветвистыми волосками. Ветвистые волоски расположены на обеих сторонах череш-

ка. Колленхима располагается под эпидермой в 2–3 слоя. Проводящая система представлена 2 дорзальными и 4 более мелкими вентральными проводящими пучками коллатерального типа (рис. 4).

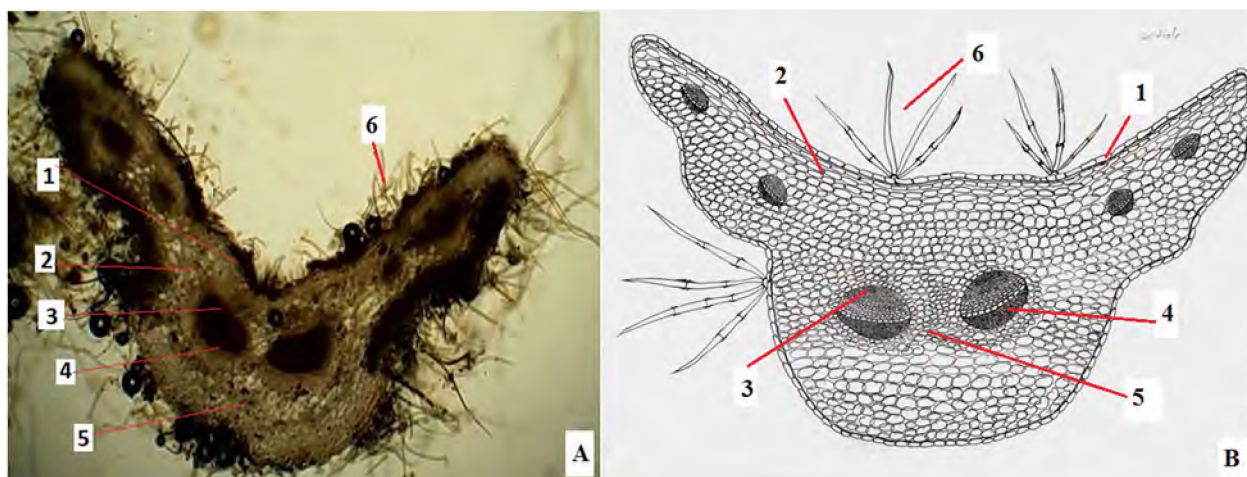


Рисунок 4 – поперечный срез черешка листа *M. Alysson L.*

А – фотография поперечного среза черешка, (увеличение объектива $\times 40$)

В – анатомо-топографическая схема строения черешка, (увеличение объектива $\times 40$)

1 – эпидерма, 2 – колленхима, 3 – ксилема, 4 – флоэма, 5 – хлоренхима,

6 – ветвистые волоски

Листовая пластинка дорзовентрального типа. Мезофилл дифференцирован на палисадный и губчатый. Проводящая система представлена 2 дорзальными и 4 более мелкими вентральными проводящими

пучками коллатерального типа. Характерным признаком является наличие опушения с обеих сторон листовой пластинки, образованное многочисленными ветвистыми волосками (рис. 5).

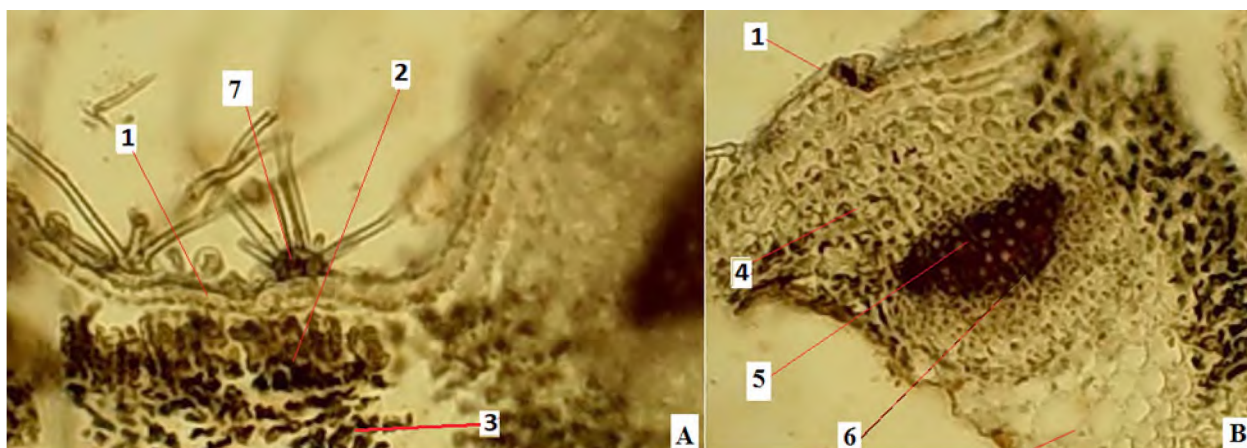


Рисунок 5 – поперечный срез листовой пластинки *M. Alysson L.*

А – фрагмент поперечного среза листовой пластинки с указанием мезофилла и покровной ткани, (увеличение объектива $\times 10$)

В – фрагмент поперечного среза листовой пластинки с указанием колленхимы и проводящей ткани, (увеличение объектива $\times 10$)

1 – эпидерма верхняя, 2 – палисадный мезофилл, 3 – губчатый мезофилл, 4 – колленхима, 5 – ксилема, 6 – флоэма, 7 – ветвистый волосок

Лист амфистоматический. Верхняя эпидерма представлена основными клетками эпидермы, устьичными аппаратами и трихомами. Основные клетки эпидермы имеют извилистые антиклинальные стенки, устьичные аппараты диацитного типа. Трихомы многочисленные, представлены двумя типами – ветвистые многоклеточные волоски и железистые головчатые волоски (рис. 6). Нижняя эпи-

дерма представлена основными клетками эпидермы, устьичными аппаратами и трихомами. Основные клетки эпидермы имеют извилистые антиклинальные стенки, устьичные аппараты диацитного типа, характерные для семейства *Lamiaceae* [10]. Трихомы многочисленные, представлены двумя типами – ветвистые многоклеточные волоски и железистые головчатые волоски (рис. 7).

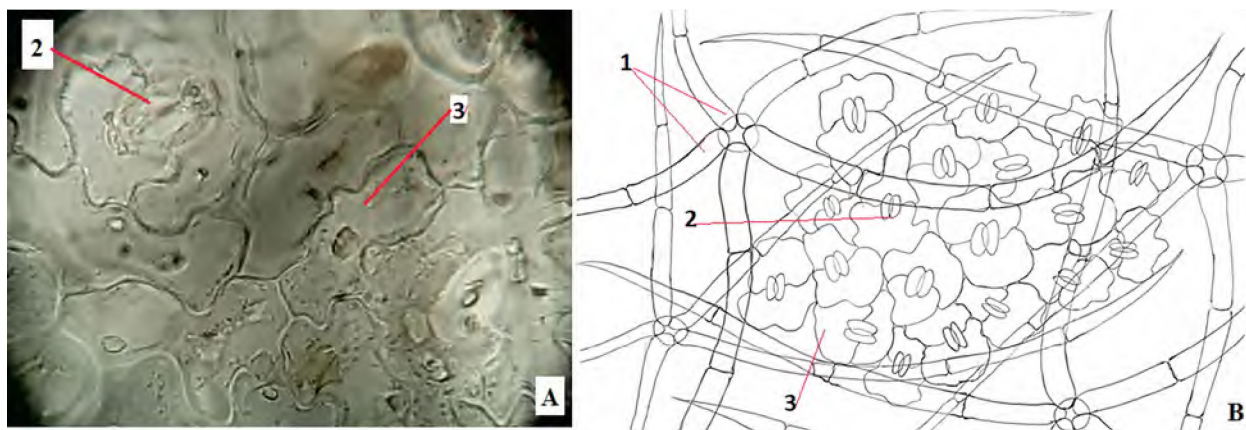


Рисунок 6 – Эпидерма верхняя листовая пластинки *M. Alysson L.*

A – фотография основных элементов эпидермы, (увеличение объектива $\times 40$)

B – схема основных клеток эпидермиса, (увеличение объектива $\times 10$)

1 – ветвистые волоски, 2 – устьичные аппараты, 3 – основные клетки эпидермы

Для рода *Marrubium* характерны два типа трихом, по классификации морфологических типов выявлены железистые и 2 вида кроющих трихом. Встречаются

простые многоклеточные волоски, а также ветвистые многоклеточные волоски, обнаружены мелкие железистые трихомы [11].

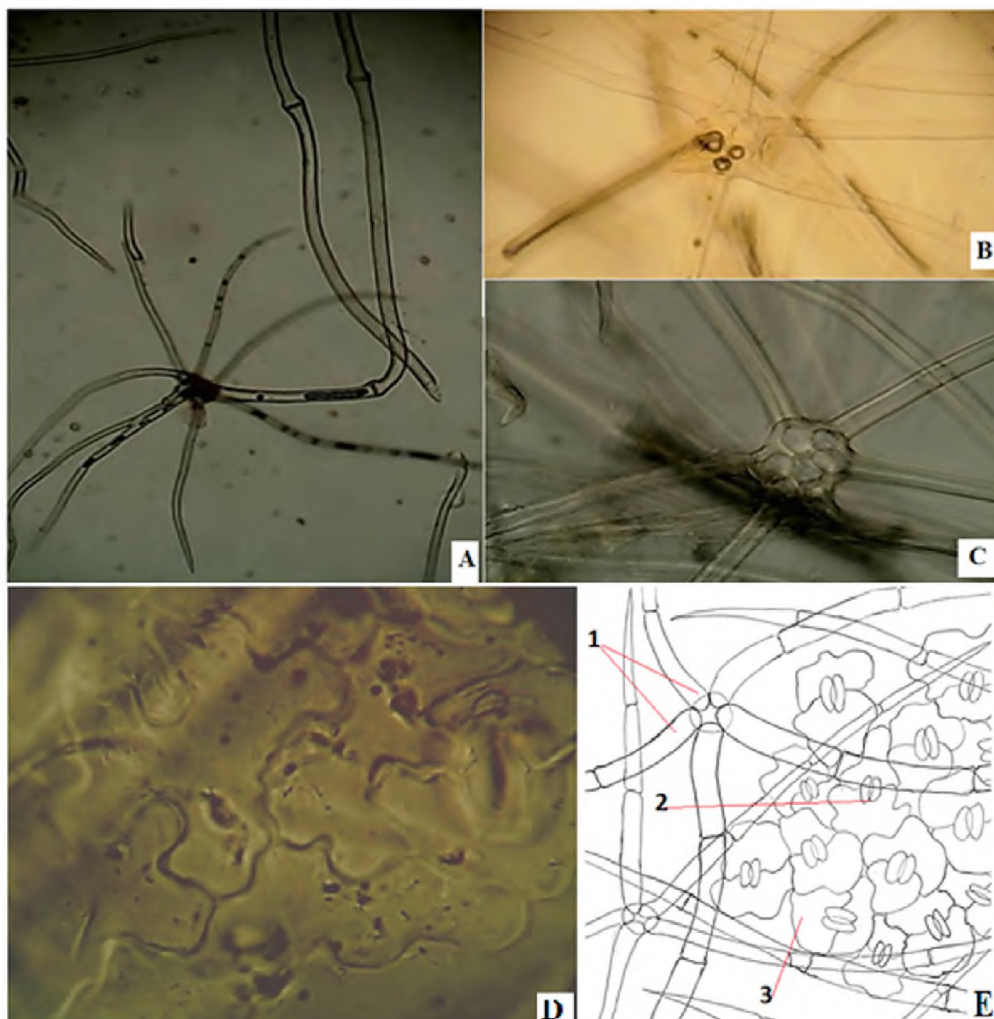


Рисунок 7 – Эпидерма верхняя листовая пластинки *M. Alysson L.*

A – многоклеточные ветвистые волоски, (увеличение объектива $\times 40$)

B, C – ацикулярные клетки многоклеточных волосков, (увеличение объектива $\times 40$)

D – основные клетки эпидермы, (увеличение объектива $\times 40$)

E – схема строения эпидермы, (увеличение объектива $\times 10$)

1 – ветвистые волоски, 2 – устьичные аппараты, 3 – основные клетки эпидермы

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Проведены морфолого-анатомические исследования шандры Алиссон (*Marrubium alysson* L.), произрастающей в естественных условиях на территории Республики Тунис (Republic of Tunisia). Проведены сравнительные эколого-морфологические исследования. Изучено анатомическое строение стебля, черешка листа и листовой пластинки, а также строение верхней и нижней эпидермы листа. Обнаружен диацитный тип устьичного аппарата, многочисленные ветвистые

трихомы, расположенные как на верхней, так и на нижней стороне листа. Характерна уголкообразная колленхима, локализуемая под верхней эпидермой стебля, черешка листа и на поперечном срезе листовой пластинки. Встречаются простые многоклеточные волоски, а также ветвистые многоклеточные волоски, обнаружены мелкие железистые трихомы. Выявленные признаки могут послужить при составлении нормативной документации на лекарственное растительное сырье.

INTRODUCTION. Studying flora representatives of various countries is an interesting and promising direction of development in the spheres of world pharmacognosy and study of medicinal plants [1]. Representatives of the *Lamiaceae* family are famous for volatile oils. An object of this research is *Marrubium alysson* L., growing on the territory of the Republic of Tunisia [2, 3]. *Marrubium* species accumulate marrubiin, tannins, phenylpropanoids, essential oils, ursol acid [4, 5]. Among phenylpropanoid glycosides (except the known 5 glycosides – verbascoside, leucosceptoside A, martynoside, forsythoside B and leucosceptoside B), allissonoside – (beta-(3,4-dihydroxyphenyl)-ethyl-O-[alpha-L-rhamnopyranosyl – [beta-D-apiopyranosyl]-4-O-feruloyl-beta-D-glucopyranoside) has been allocated from the acrian part of *Marrubium alysson* for the first time. The traditional use of this species in Tunisia is anti-inflammatory, antioxidative, anti-hypertensive, anti-diabetic, anticarcinogenic, antibacterial, antiviral and antimicrobial. [3, 6, 7, 8].

THE AIM of the study was to conduct comparative ecological and morphological researches of the acrian parts of *Marrubium alysson*, to study the anatomic structure of caulifoliar system elements including stems, petioles, leaf margins and the epidermis structure of top and lower leaf parts.

MATERIALS AND METHODS. As the research object, dried-up herb and herbarium specimens of *Marrubium alysson* L., growing on the territory of the Republic of Tunisia in vivo, were used. The research was conducted by morphological-anatomical and histochemical methods according to the requirements of State Pharmacopeia of the Russian Federation of the XIII-th edition [9]. The research material was fixed in the system of ethanol – water – glycerin in the ratio of 1:1:1.

RESULTS AND DISCUSSION. Morphological and anatomical researches of *Marrubium alysson* L. species, growing on the territory of the Republic of Tunisia in vivo, have been conducted. Within the genus of *Marrubium* there are more than 40 species. In the flora of Tunisia they are 6 [2, 3].

The morphological description of *M. Alysson* L.: this is a perennial herbage plant with tetrahedral felted stems, decussate leaf arrangement and a strong specific flavor. The leaves are simple, petiolar, with a whitish glaucous

bloom on both sides of the leaf. The thyrses are axillary (Fig. 1), the flowers are zygomorphic, the cup is tubular with 5–10 more or less even prickly teeth, which can be straight or hamiform at the top. The tube of corolla is shorter than that of the cup, the corolla is bilabiate, the upper lip of corolla is narrow, straight, almost flat, sinuate or 2–3 lacinate. The lower lip is in the tube of corolla [1, 2].

The ecological characteristics of *M. Alysson* L.: climatological growth conditions of this species are close to the tropical arid belt. The average annual temperature is 18 degrees above zero. The places of collecting plants 1 and 2 are characterized by a high degree of insolation and soil salinity. Specimens 3 and 4 were collected in a coastal area with a higher level of humidity (Fig. 2).

In the crosscut the stem is quadrangular which is a diagnostic sign of the *Lamiaceae* family. The epidermis is formed by one layer of alive parenchyma cells with a significant amount of trichomes. Collenchyme and assimilatory parenchyma are a part of the bark. On the borderline of the bark and the central cylinder there is a zone of a pericyclic sclerenchyma. The fibers are located in separate sections. The structure type of the conduction system is not fascicular. Phloem sieve-tube elements are polyhedral, satellite cells are low-grade. The xylem is presented by conduction elements in the form of large vessels of various perforation and also by parenchyma lignified elements. In the central part of the stem cross-cut there is the parenchyma of the core which is formed by large round or oval living cells (Fig. 3).

The cross-section of the petiole is rounded and saddle shaped with the expressed side segments, it is formed by multicellular branchy hairs. The branchy hairs are located on both sides of a petiole. The collenchyme is in 2–3 layers under epidermis. The conduction system is presented by 2 dorsal and 4 ventral vascular bundles of collateral type (Fig. 4).

The limb is dorsoventral. The mesophyll is differentiated into palisade and spongy. The conduction system is presented by 2 dorsal and 4 more shallow ventral vascular bundles of collateral type. Its specific character is the existence of silking on both sides of the limb formed by numerous branchy hairs (Fig. 5).



Figure 1 – Morphological description of *M. Alysson L.*

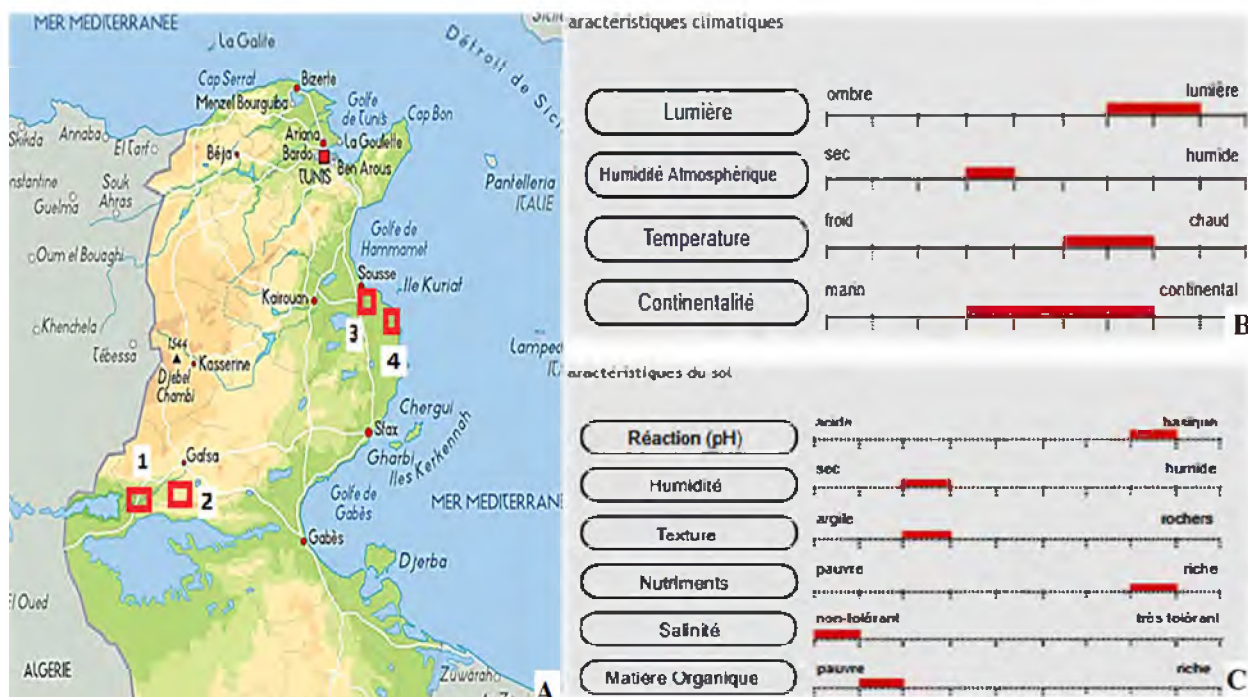


Figure 2 – Ecological characteristics (B, C) and the places of collecting of *M. alysson L.* (A) on the territory of the Republic of Tunisia (1, 2 – the area of Gafsa; 3, 4 – the Area of Bizert, Sousse)

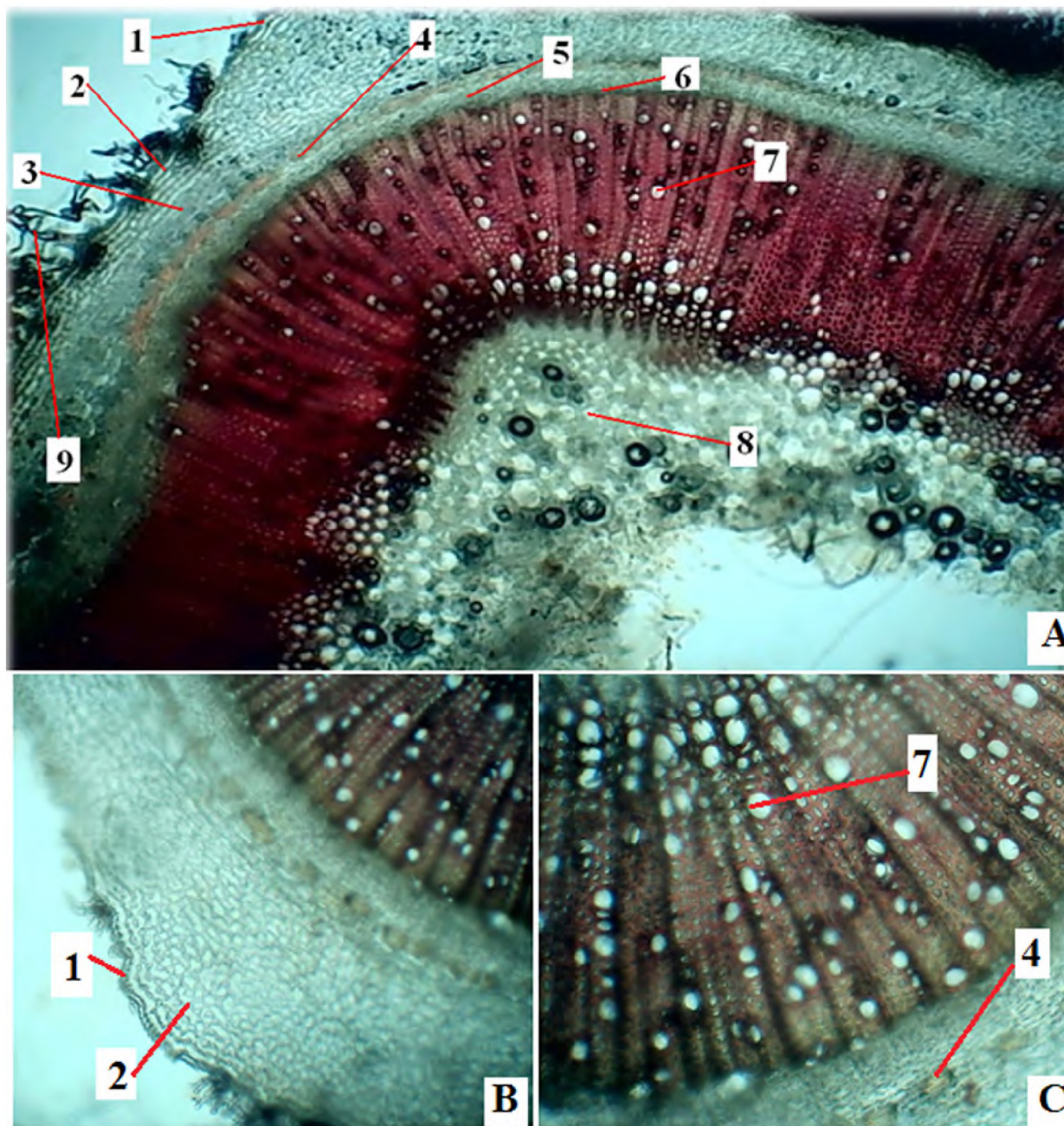


Figure 3 – Cross-section of the stem of *M. alysson* L.

A – part of the cross-section of the stem with all structure (obj. ×40),

B – part of the cross-section of the stem with collenchyme (obj. ×40),

C – part of the cross-section of the stem with phloem and xylem (obj. ×40)

1 – epidermis, 2 – collenchyme, 3 – chlorenchyma, 4 – sclerenchyme, 5 – phloem, 6 – cambium, 7 – xylem,
8 – parenchyma, 9 – trichomes.

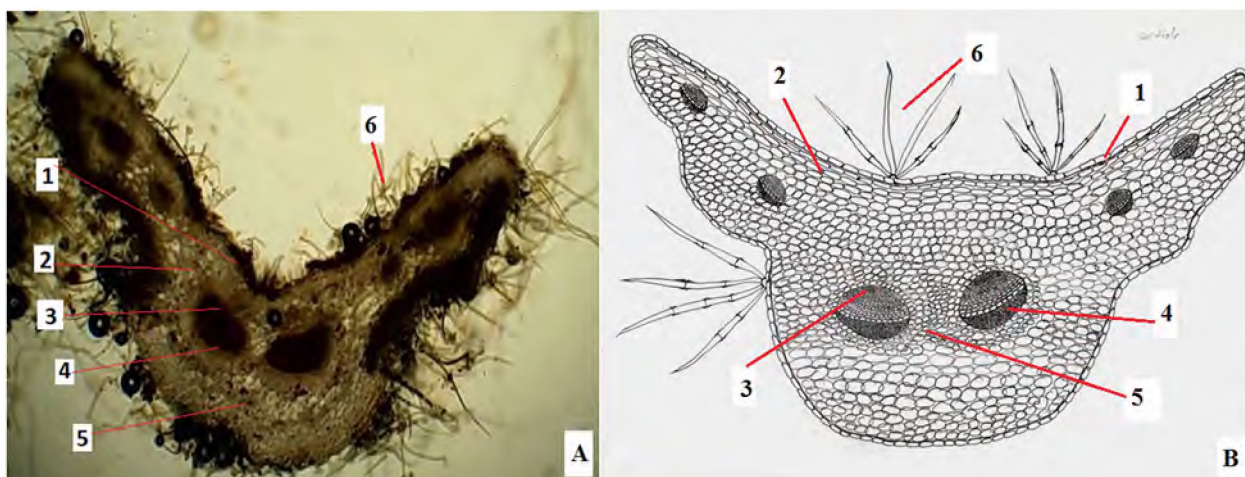


Figure 4 – Cross-section of the petiole of *M. alysson L.*

A – photo of the cross-section of the petiole (obj. ×10),
B – anatomical topographic schem of the cross-section of the petiole (obj. ×10)
 1 – epidermis, 2 – collenchyme, 3 – xylem, 4 – phloem, 5 – chlrenchyma, 6 – branch hairs

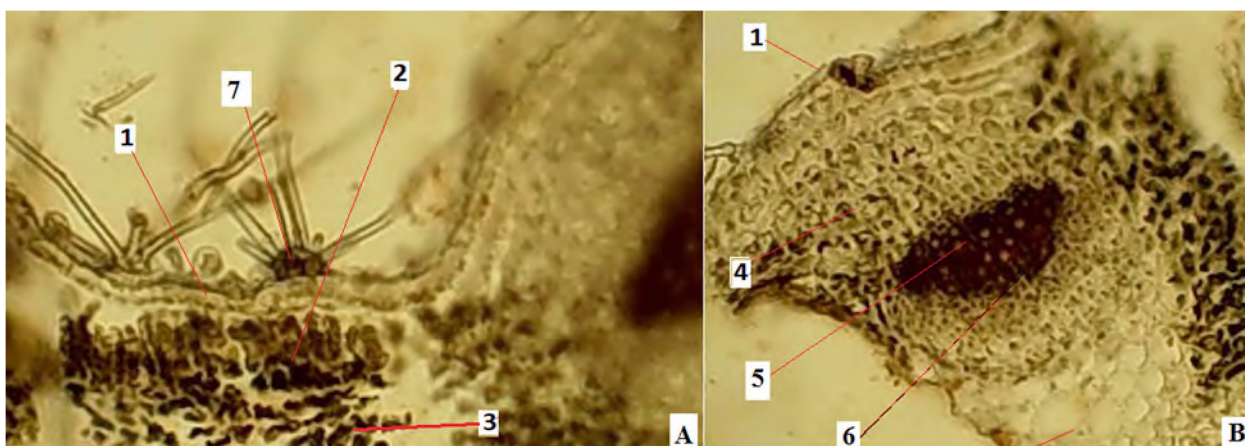


Figure 5 – Cross-section of limb *M. alysson L.*

A – part of the cross-section of the limb with mesophylle and epidermis (obj. ×40),
B – part of the cross-section of the limb with collenchyme and conductive tissues (obj. ×40)
 1 – adaxial epidermis, 2 – palisade mesophyll, 3 – spongy mesophyll, 4 – collenchyme, 5 – xylem, 6 – phloem,
 7 – branchy hair (author photo)

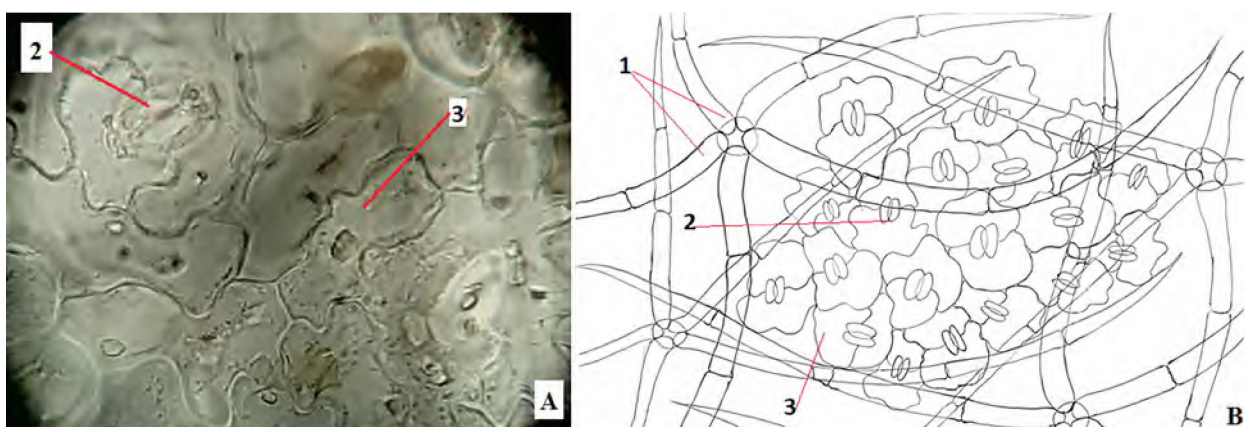


Figure 6 – The adaxial epidermis of leaf margin of *M. alysson L.*

A – photo of the main epidermal cells (obj. ×40),
B – schem of the epidermal elements (obj. ×10)
 1 – branchy hairs, 2 – stomatal apparatus, 3 – main epidermal cells

The leaf is amphistomatic, the upper epidermis is presented by the main cells of epidermis, stomatal apparatus and trichomes. The main cells of epidermis have sinuous anticlinal walls, stomatal apparatus are diacytic. Trichomes are numerous and presented by two types – branchy multicellular hairs and glandular capitate hairs (Fig. 6). The lower epidermis is presented by the main cells of epidermis, stomatal apparatus and trichomes. The main cells of epidermis have sinuous anticlinal walls, diacytic stoma remains surrounded by a pair of subsidiary

cells, but one of them is bigger, and this is characteristics of the *Lamiaceae* family [11]. Trichomes are numerous and presented by two types – branchy multicellular hairs and glandular capitate hairs (Fig. 7).

Two types of trichomes are characteristic of the *Marubium* genus. According to the classification of morphological types, there are glandular and 2 species of covering trichomes revealed. There are simple multicellular hairs, branchy multicellular hairs and shallow glandular trichomes [11].

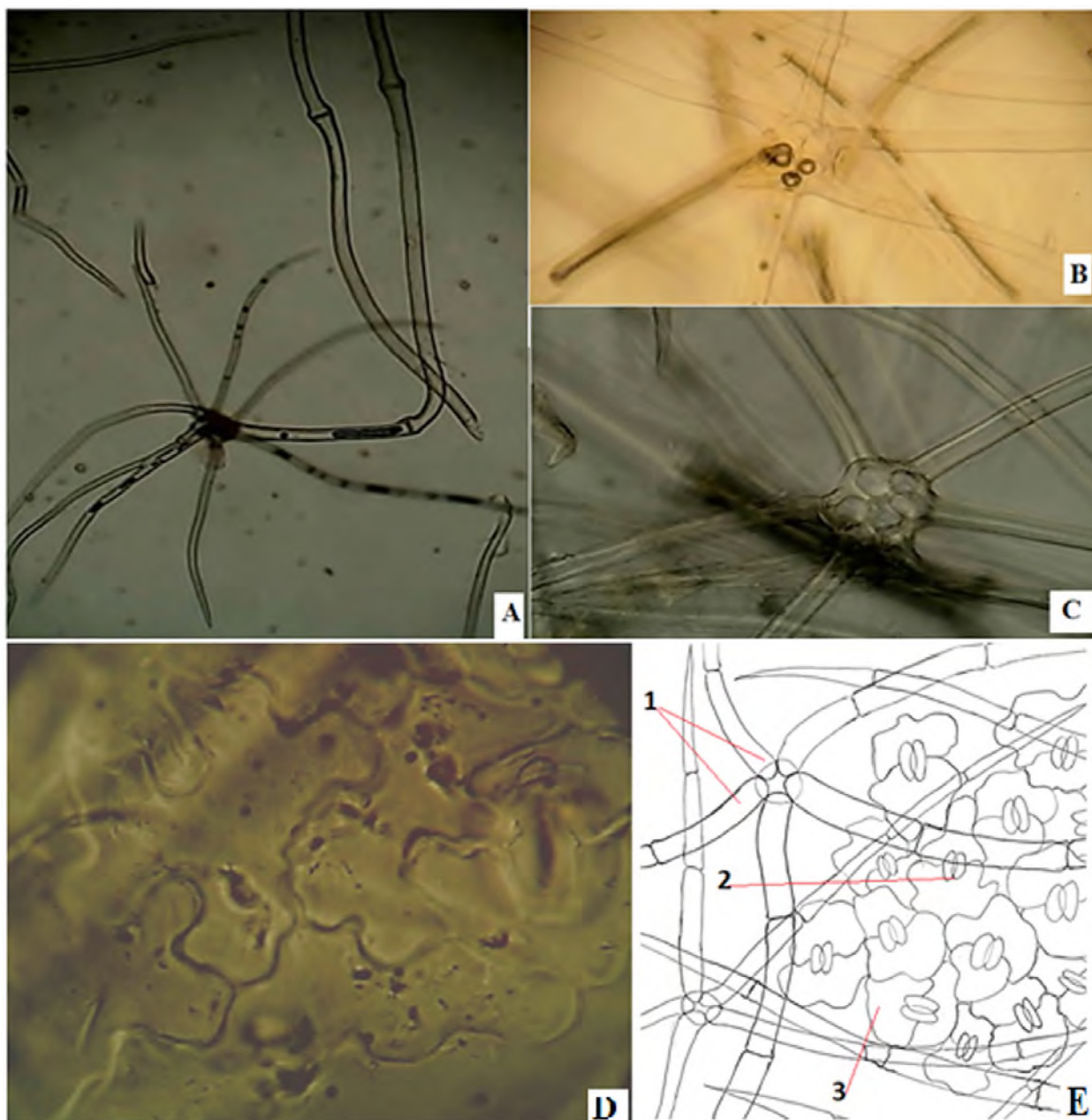


Figure 7 – Abaxial epidermis of leaf margin *M. alysson* L.

- A – multicellular branch trichomes (obj.×10),
- B, C – the apical cells of the multicellular branch trichomes (obj.×40),
- D – the main epidermal cells (obj.×40),
- E - structure of epidermal cells, stomatal apparatus and trichomes (obj.×10),
- 1 – branchy hairs, 2 – stomatal apparatus, 3 – main epidermal cells

Comparative ecological and morphological researches have been conducted. The anatomic structure of the elements of the caulifoliary system including stems, petioles, leaf margins has been studied. The anatomic structure of the epidermis has been studied, too. The diacytic type of the stomatal apparatus, numerous branched trichomes with multicellular basis, located both on top and lower leaf parts have been found out. The conducted researches are a fragment of complex researches of perspective raw plants of Tunisian flora.

CONCLUSION. Comparative ecological and mi-

cro-morphological researches have been conducted, the anatomic structure of the stems, petioles, leaf margins, and also the epidermis structure of top and lower leaf parts has been also carried out. The diacytic type of the stomatal apparatus, trichomes with multicellular basis located both on top and lower leaf parts have been found out. The collenchyme is located in the sub-epidermal zone of a stem, petioles and in the zone of the central vein of a limb. The revealed signs can be included into product specification files on herbal raw materials.

Библиографический список

1. ОФС.1.5.3.0003.15 Техника микроскопического и микрохимического исследования лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов. Государственная фармакопея Российской Федерации XIII изд. 2015. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.femb.ru/feml>.
2. Муравьева Д.А. Тропические и субтропические лекарственные растения. – М.: Медицина, 1983. – 336 с.
3. Pottier-Alapetite M.G. Flore de la Tunisie. Angiosperms. Dicotyledons. Gamopetales. [Tunis]: Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique et le Ministère de l'Agriculture, 1981. – P. 1190.
4. Neffati M., Ghrabi Gammar Z., Akrimi N., Henchi B. Endemic plants of Tunisia // Fl. Medil. 1999. №9. – P. 163–174.
5. Edziri H., Ammar S., Groh P., Mahjoub M.A., Mastouri M., Gutmann L., Zine M., Aouni M.. Antimicrobial and Cytotoxic Activity of *Marrubium alysson* and *Retamaraetam* Grown in Tunisia // Pakistan Journal of Biological Sciences. – 2007. – Vol. 10, №10. – P. 1759–1762. DOI: 10.3923/pjbs.2007.1759.1762.
6. Edziri H., Mastouri M., Mahjoub M.A., Ammar S., Mighri Z., Gutmann L., Aouni M. Antiviral activity of leaves extracts of *Marrubium alysson* L. // Journal of Medicinal Plants Research. – 2011. – Vol. 5, № 3. – P. 360–363.
7. Burcu B., Hatice G., Tuba U., Esma Ş., Zeynep Ö., Kayır Ö., Sen Ö., Hüseyin A., Elmastaş M., Erenler R. Chemical composition of essential oil from *Marrubium vulgare* L. leaves // Journal of new results in science. – 2014. – № 6. – P. 44–50.
8. Ahmed B., Masoodi M.H., Siddique A.H., Khan S. A new monoterpene acid from *Marrubium vulgare* with potential antihepatotoxic activity // Natural Product Research. – 2010. – Vol. 24, – № 18. – P. 1671–1680. DOI: 10.1080/14786410802280976.
9. Pukalskas A., Venskutonis P.R., Salido S., de Waard P. Isolation, identification and activity of natural antioxidants from horehound (*Marrubium vulgare* L.) cultivated in Lithuania // Food Chemistry. – 2012; – Vol. 130, – №3. – P. 695–701. DOI: 10.1016/j.foodchem.2011.07.112.
10. Çaliş İ., Hosny M., Khalifa T., Rüedi P. Phenylpropanoid glycosides from *Marrubium alysson* // Phytochemistry. – 1992. – Vol. 31 № 10. – P. 3624–3626. DOI:10.1016/0031-9422(92)83740-P.
11. Dmitruk M., Haratym W. Morphological differentiation of non-glandular and glandular trichomes on *Marrubium vulgare* L // Modern Phytomorphology. – 2014. – № 6. – P. 85–88. DOI: 10.5586/aa.2010.002. Morphological differentiation of non-glandular and glandular trichomes on *Marrubium vulgare* L. Marta Dmitruk, Weronika Haratym // Modern Phytomorphology. – 2014. – №6. – P. 85–88. DOI: 10.5586/aa.2010.002

References

1. GPhI.1.5.3.0003.15 Tekhnika mikroskopicheskogo i mikrohimicheskogo issledovaniya lekarstvennogo rastitel'nogo syr'ya i lekarstvennyh rastitel'nyh preparatov [Technique of a microscopic and microchemical research of medicinal vegetable raw materials and medicinal vegetable preparations]. State pharmacopeia of Russian Federation. 13th ed. 2015. Available at: <http://www.femb.ru/feml>.
2. Muravyeva DA. Tropicheskie i subtropicheskie lekarstvennye rasteniya [Tropical and subtropical plantes]. Moscow: Medicine; 1983. 336 p. Russian.
3. Pottier-Alapetite MG. Flore de la Tunisie. Angiosperms. Dicotyledons. Gamopetales. Tunis: Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique et le Ministère de l'Agriculture; 1981.
4. Neffati M, Ghrabi Gammar Z, Akrimi N, Henchi B: Endemic plants of Tunisia. Fl. Medil. 1999; 9:163–74.
5. Hayet E, Samia A, Patrick G, Mahjoub MA, Mastouri M, Gutmann L, Mighri Z, Mahjoub A. Antimicrobial and Cytotoxic Activity of *Marrubium alysson* and *Retamaraetam* Grown in Tunisia. Pakistan Journal of Biological Sciences. 2007; 10(10):1759–62.
6. Edziri H, Mastouri M, Mahjoub MA, Ammar S, Mighri Z, Gutmann L, Aouni M. Antiviral activity of leaves extracts of *Marrubium alysson* L. Journal of Medicinal Plants Research. 2011; 5(3):360–63.

7. Bayir B, Gündüz H, Usta T, Şahin E, Zeynep Ö, Kayır Ö, Sen Ö, Hüseyin A, Elmastaş M, Erenler R. Chemical composition of essential oil from *Marrubium vulgare* L. leaves. *Journal of new results in science*. 2014; 6: 44–50.
8. Ahmed B, Masoodi MH, Siddique AH, Khan S. A new monoterpene acid from *Marrubium vulgare* with potential antihepatotoxic activity. *Natural Product Research*. 2010; 24(18):1671–80.
9. Pukalskas A, Venskutonis PR, Salido S, de Waard P. Isolation, identification and activity of natural antioxidants from horehound (*Marrubium vulgare* L.) cultivated in Lithuania. *Food Chemistry*. 2012; 130(3):695–701.
10. Caliş I, Hosny M, Khalifa T, Rüedi P. Phenylpropanoid glycosides from *Marrubium alysson*. *Phytochemistry*. 1992 Oct 31; 10:3624–6.
11. Dmitruk M, Haratym W. Morphological differentiation of non-glandular and glandular trichomes on *Marrubium vulgare* L. *Modern Phytomorphology*. 2014; 6:85–88.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Авторы

Серебряная Фатима Казбековна – кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры фармакогнозии и ботаники Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет», научный сотрудник Эколого-ботанической станции БИН РАН. Область научных интересов: изучение флоры Кавказских Минеральных Вод, микроморфологическое исследование растений альпийского и субнивного поясов Центрального Кавказа. ORCID ID <https://orcid.org/0000-0001-9409-9344>. E-mail: f.k.serebryanaya@pmedpharm.ru

Зайер Гази – студент 3 курса Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет». Область научных интересов: изучение лекарственных растений рода *Marrubium* семейства *Lamiaceae* флоры Туниса. E-mail: ghazizayer@outlook.com

Authors

Serebryanaya Fatima Kazbekovna – Candidate of sciences (Pharmacy), associate professor of the Chair of pharmacognosy and botany of Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch of Volgograd State Medical University, researcher of the ecological and botanical station of Botanical institute of Russian Academy of Sciences. Research interests: flora of the Caucasus Mineralnye Vody region, micromorphological research of plants of the Alpine and subnival belts of Central Caucasus Mountains. E-mail: f.k.serebryanaya@pmedpharm.ru; ORCID ID <https://orcid.org/0000-0001-9409-9344>

Zayer Ghazi – 3rd-year student (Pharmacy), Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch of Volgograd State Medical University, the Russian Ministry of Health. Research interests: medicinal plants of the *Marrubium* genus, the *Lamiaceae* family growing in Tunisia. E-mail: ghazizayer@outlook.com

Поступила в редакцию: 24.09.2018

Принята к печати: 25.10.2018

Received: 24.09.2018

Accepted for publication: 25.10.2018
