

## Морфолого-анатомическая структура побега Аюги Хиосской, произрастающей на территории Республики Калмыкия

Kalmykia's *Ajuga chia*: Morphological-Anatomical Structure Revisited

Виктория Ильинична Дорджиева

(*Viktoriya I. Dordzhieva*)<sup>1</sup>,

Дина Викторовна Убушуева (*Dina V. Ubushueva*)<sup>2</sup>

Кеема Сергеевна Очирова (*Keema S. Ochirova*)<sup>3</sup>

<sup>1</sup> кандидат биологических наук, преподаватель, Калмыцкий государственный университет им. Б. Б. Городовикова (д. 11, ул. Пушкина, 358000 Элиста, Российская Федерация)

*Cand. Sc. (Biology), Lecturer, Gorodovikov Kalmyk State University (11, Pushkin St., Elista 358000, Russian Federation)*

*ORCID: 0000-0001-7168-8939. E-mail: botanika@kalmsu.ru*

<sup>2</sup> студент, Калмыцкий государственный университет им. Б. Б. Городовикова (д. 11, ул. Пушкина, 358000 Элиста, Российская Федерация)

*M.Sc. Student, Gorodovikov Kalmyk State University (11, Pushkin St., Elista 358000, Russian Federation)*

*ORCID: 0000-0001-7168-8939. E-mail: dina.ubushueva@yandex.ru*

<sup>3</sup> кандидат биологических наук, преподаватель, Калмыцкий государственный университет им. Б. Б. Городовикова (д. 11, ул. Пушкина, 358000 Элиста, Российская Федерация)

*Cand. Sc. (Biology), Lecturer, Gorodovikov Kalmyk State University (11, Pushkin St., Elista 358000, Russian Federation)*

*ORCID: 0000-0002-6560-1005. E-mail: ochirov\_sergey@list.ru*

**Аннотация.** В настоящей работе целью является описание анатомической структуры листовых пластинок аюги хиосской. Методы. Экземпляры *Ajuga chia* собраны в конце мая 2018 г. в окрестностях г. Элисты. Морфологический анализ выборки проводился по общепринятой методике. Анатомические исследования осуществлены традиционными методами световой микроскопии. Приготовление срезов, промеры и описание рисунков сделаны согласно

общепринятой методике. *Результаты.* В результате проведенного исследования установлено, что лист средней формации *Ajuga chia* имеет дифференцированный мезофилл. Лист амфистоматный. Устьица диацитные. Основные клетки эпидерм с волнистыми стенками и очень тонкой кутикулой. Клетки как мезофилла, так и обеих эпидерм довольно крупные. На эпидерме, наряду с простыми волосками из нескольких клеток, встречаются мелкие железистые волоски. *Выводы.* Установлены структурные особенности мезофилла и покровных тканей пластинки. Определена специфика расположения проводящих пучков. Сопоставлены объемы водопроводящей ткани и флоэмы в центральном пучке. Представлены рисунки поперечных срезов листовых пластинок.

**Ключевые слова:** листовые пластинки, аюга, проводящие пучки, эпидерма, волоски, мезофилл

**Для цитирования:** Дорджиева В. И., Убушуева Д. В., Очирова К. С. Морфолого-анатомическая структура побега Аюги Хиосской, произрастающей на территории Республики Калмыкия. Полевые исследования. 2019;(Вып. 6): 55–62. DOI: 10.22162/2500-4328-2019-6-55-62.

**Abstract. Goals.** The work describes the anatomical structure of limbs of *Ajuga chia*. **Methods.** Samples of *Ajuga chia* were collected in late May 2018 in the area of Elista. The morphological analysis of the selection followed the established procedures. The anatomical investigation involved the use of traditional light microscopy methods. Slices implemented, measurements and descriptions of patterns made in accordance with standard practices. **Results.** The study reveals that the medium leaf of *Ajuga chia* is characterized by differentiated mesophyll. Leaves are amphistomatic, with stomata of the diacytic type. The main cells of the epiderm have undose walls and very thin cuticulas. Cells of the mesophyll and both the epiderms are big enough. The epiderm includes not only several-celled but also tiny glandular hair. **Conclusions.** The paper outlines the structural features of the mesophyll and ground tissue of the limb (lamina), determines the specific layout of conducting bundles, compares volumes of water-conducting and bast (phloem) tissues within the central bundle, contains pictures of transverse slices of limbs.

**Keywords:** limbs, *Ajuga*, conducting bundles, epiderm, hair, mesophyll

**For citation:** Dordzhieva V. I., Ubushueva D. V., Ochirova K. S. Kalmykia's *Ajuga chia*: Morphological-Anatomical Structure Revisited. Field researches. 2019;(Vol. 6): 55–62. DOI: 10.22162/2500-4328-2019-6-55-62.

## **Введение**

Большинство растений Калмыкии, в том числе и представители вида *Ajuga chia*, характеризуются высокой устойчивостью к стрессовым воздействиям среды, экологической пластичностью морфологических и физиологических признаков. В русском названии растения (Живучка) отражается его неприхотливость к почвенным характеристикам. Растение хорошо растет на бедных, сухих, каменистых почвах. Благодаря наличию хорошо развитой корневой системы, способности формировать укореняющиеся побеги, аюга образует сплошной зеленый покров. Растительный покров из аюги не поедается животными из-за наличия горьких веществ, но хорошо защищает почву от солнечного иссушения [Бакинова и др. 1999: 19–23; Борликов и др. 2000: 68–76; Гладкова 1978: 52–55]. Морфологические особенности растения были рассмотрены нами ранее [Дорджиева и др. 2019: 11].

Цель работы заключается в выявлении структурных особенностей представителей *Ajuga chia*, произрастающих на территории Калмыкии.

## **Материалы и методы исследования**

Экземпляры живучки хиосской (*Ajuga chia*) собраны в конце мая 2018 г. в окрестностях г. Элисты. Растение находилось в фазе активного цветения, высота побегов составляла 10–15 см. Каждая выборка состояла из 20 побегов. Морфологический анализ выборки проводился по общепринятой методике [Доспехов 1973]. Анатомические исследования проведены традиционными методами световой микроскопии. Приготовление срезов, промеры и описание рисунков сделаны согласно общепринятой методике [Барыкина и др. 1979]. В работе использован микроскоп Биолам 70-Р1, рисовальный аппарат РА-4.

## Результаты исследования и их анализ

Представители *Ajuga chia*, встречающиеся на территории Калмыкии, достигают высоты около 10–15 см. Нижняя часть растения, размером около 2 см, окрашена в бледно-пурпурный цвет и несет 1–3 пары листьев, причем эти листья нижней формации расположены относительно друг друга супротивно и имеют короткие чешуевидные бледные пластинки. На высоте около 1 см на главном побеге, в пазухах листьев нижних формаций, закладываются два пазушных побега. Таким образом пазушные побеги отходят в разные стороны от уровня корневой шейки растения. Но обычно хорошо развивается один из двух пазушных побегов. Кроме того, нижнее междоузлие пазушных побегов активно удлиняется, достигая в размерах 1,5–2,5 см далее, по высоте пазушных побегов закладываются до 3–4 пар супротивных листьев с междоузлиями в 1,0–2,0 см, листья верхних формаций остаются сближенными, в их пазухах закладываются по одному цветку (фото 1).



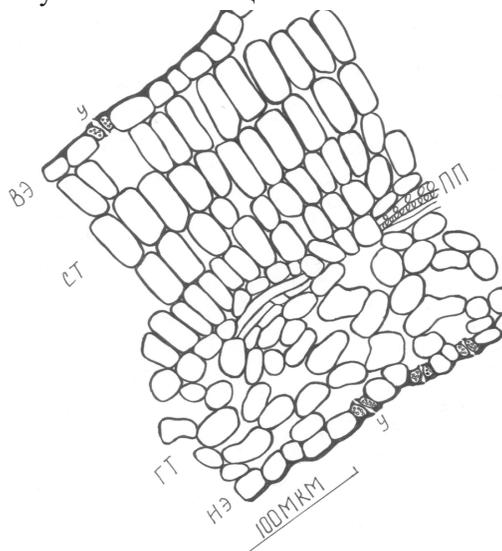
**Фото 1.** Внешний вид представителей *Ajuga chia*, произрастающих в окрестностях г. Элисты

Нижние листья аюги хиосской мелкие, чешуевидные, осталь-

ные сидячие, трехраздельные, цельнокрайние, опушенные. Наиболее развитые листья средних формаций достигают в длину до 5,0 см. Верхняя половина пластинок разделена на три длинные доли, а нижняя половина пластинок формирует общее основание. Таким образом, соотношение разделенной части пластинки и общего основания составляет по 1/2. Доли пластинки имеют закругленные верхушки и загнуты назад — к абаксимальной стороне листа.

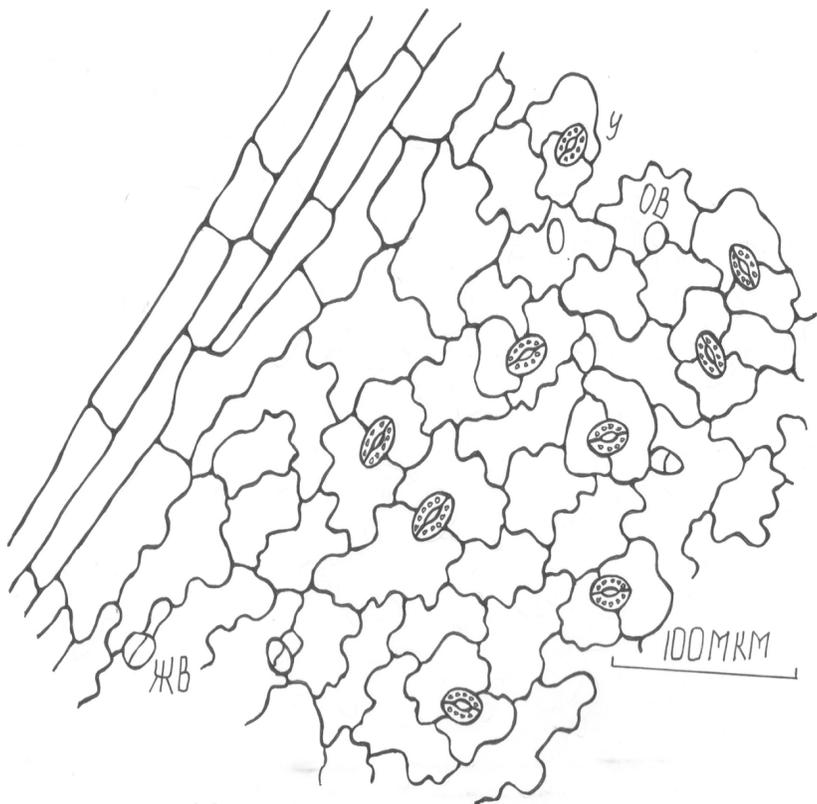
Мезофилл пластинки представляет довольно четкую дифференциацию на столбчатую и губчатую ткань. Локализация сети проводящих пучков проходит со смещением к нижней поверхности пластинки. Максимальное развитие получили центральная жилка и две боковые жилки. Остальные жилки проводящих пучков развиты хуже первых. Все пучки образуют между собой анастомозы, которые сложены сосудами первичной ксилемы.

На рис. 1 представлен наиболее типичный участок средней части листа *Ajuga chia*. Мезофилл пластинки состоит из 4 слоев палисадных клеток, которые плотно прилегают друг к другу и составляют большую часть от толщины пластинки.



**Рис. 1.** Анатомическое строение листовой пластинки *Ajuga chia*  
 вэ — верхняя эпидерма; нэ — нижняя эпидерма; пп — проводящий пучок,  
 отходящий от центрального пучка; гт — губчатая ткань, ст — столбчатая ткань,  
 у — устьица

Эпидерма листьев аюги характеризуется наличием довольно крупных устьиц, которые располагаются на одном уровне с основными клетками покровной ткани. Лист амфистоматический, на нижней стороне устьиц больше, чем на верхней эпидерме. Замыкающие клетки устьиц заполнены хлоропластами. Устьица в основном диацитного типа. Очень редко, между двумя клетками, окружающими устьице, вклинивается третья клетка, еще реже — четвертая клетка с противоположной стороны (рис. 2).



**Рис. 2.** Анатомическое строение нижней эпидермы  
листовой пластинки *Ajuga reptans*

у — устьице, ов — основание волосков, жв — железистые волоски

В целом для вида характерны устьица диацитного типа, когда две околоустьичные клетки охватывают устьице с узких сторон. На рис. 2 представлены длинные узкие клетки, которые располагаются над проводящими пучками на обеих эпидермах. По этим местам устьица отсутствуют. На участках эпидермы между проводящими пучками основные клетки приобретают извилистые стенки. На эпидерме видны мелкие железистые волоски и округлые мелкие клетки, которые представляют основания волосков. В поле зрения микроскопа (40\*7) насчитываются около 6 устьиц на верхней эпидерме и около 28 устьиц на нижней (табл. 1).

**Таблица 1.** Число устьиц в покровных тканях листовых пластинок *Ajuga chia*

Число устьиц	Повторности						Среднее значение
	1	2	3	4	5	6	
Верхняя эпидерма	7	3	9	8	6	5	6
Нижняя эпидерма	23	30	28	32	29	28	28

### Заключение

Лист средней формации имеет дифференцированный мезофилл: 4 слоя палисадных клеток и 4–6 слоев губчатых клеток. Реже число слоев палисадной ткани может быть равно трем, а в районе центральной жилки палисадность может исчезнуть. Лист амфистоматный. Устьица диацитные. Основные клетки эпидерм с волнистыми стенками. Кутикула на них очень тонкая. Клетки как мезофилла, так и обеих эпидерм довольно крупные. На эпидерме, наряду с простыми волосками из нескольких клеток, встречаются мелкие железистые волоски. Последние могут нести головку из 2–4 клеток и располагаться на одноклеточной подставке. Устьиц на нижней эпидерме в 4 раза больше, чем на верхней. По местам прохождения проводящих пучков в мезофилле на эпидерме образуются удлиненные клетки с прямыми стенками и устьица отсутствуют. Структура листа *Ajuga chia* в целом мезоморфного типа.

## Литература

- Бакинова и др. 1999 — *Бакинова Т. И., Воробьева Н. П., Зеленская Е. А.* Почвы Республики Калмыкия. Элиста: Изд-во СКНЦ ВШ, 1999. 116 с.
- Барыкина и др. 1979 — *Барыкина Р. П., Кострикова Л. Н., Транковски Д. А.* Практикум по анатомии растений. М.: Высшая школа, 1979. 224 с.
- Борликов и др. 2000 — *Борликов Г. М., Лачко О. А., Бакинова Т. И.* Экология. Природопользование аридных территорий. Ростов н/Д: СКНЦ ВШ, 2000. 84 с.
- Гладкова 1978 — *Гладкова В. Н.* Род Живучка *Ajuga*: Флора Европейской части СССР. Л.: Наука, 1978. Т.3. 259 с.
- Дорджиева и др. 2019 — *Дорджиева В. И., Очирова К. С., Убушуева Д. В.* Анатомическое строение листовых пластинок *Ajuga chia* // Евразийский союз ученых. 2019. № 3 (60). С. 10–13.
- Доспехов 1973 — *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта. М.: Колос, 1973. 336 с.