

УДК 581.19(574)

Н.З. АХТАЕВА, А.Т. МАМУРОВА, С.А. ИНЕРБАЕВА, С. АЛИБЕКОВА  
 Казахский Национальный Университет им. аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

**МОРФО-АНАТОМИЧЕСКОЕ И ГИСТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАСТЕНИЯ  
 CLIMACOPTERAARALENSIS**

В данной работе представлены результаты анатомо-морфологических исследований вида *C.aralensis* из семейства *Cheporodiaceae* встречающихся в Кызылординской области. В работе приводятся морфологические и анатомические особенности растения. Установлена локализация биологически активных веществ: жирные кислоты - в секреторных клетках вокруг проводящих пучков листа, в клетках паренхимы коры и сосудах ксилемы стебля; сапонины в больших количествах - в водозапасающих тканях.

**Ключевые слова:** морфология, анатомия, диагностические признаки *Climacopteraaralensis*.

**Актуальность проблемы:** Одним из наиболее продуктивных путей получения новых биологически активных веществ является выделение соединений из растений. В связи с этим в последние годы расширяются исследования дикорастущих растений, широко произрастающих на засоленных и засушливых почвах Республики Казахстан и адаптировавшихся к экстремальным условиям. Растения рода *Climacoptera* (*Климакоптера*) насчитывают 23 вида, в Казахстане встречается 14 видов. Известно, что их издавна использовали для кустарной добычи соды. Казахские виды растений рода *Climacoptera* (*Климакоптера*) не были подвергнуты систематическому исследованию, в связи с этим изучение химического состава, разработка методов выделения потенциально биологически активных веществ, исследование биологической активности и разработка новых лекарственных средств и фитопрепаратов является актуальным.

**Цель исследования** – изучение морфологического и анатомического строения и определение локализации биологически активных веществ.

**Материалы и методы исследования:** Объектом исследования является - *Climacoptera aralensis* (*Iljin*) *Botsch.* – Арал климакоптерасы – Климакоптера аральская.

Анатомическое исследование растений рода климакоптеры проводилось согласно методическим указаниям Бутник А.А., [1], Прозиной М.Н. [2]. Фиксацию проводили в 70% спирте по методике Страсбургер-Флемминга (спирт, глицерин, вода, 1:1:1). Анатомические препараты готовили от руки и с помощью микротомы с замораживающим устройством ТОС-2, срезы заключали в глицерин и бальзам в соответствии с общепринятыми методиками. Микрофотографии сделаны на микроскопе МС-300 (увеличение x 180). Гистохимическое исследование видов рода *Climacoptera* изучали методами, изложенными в литературных источниках Долговой А.А., Ладыгиной Е.Я. (1977) [3].

Химические и физико-химические методы определения позволяют оценить наличие действующих и сопутствующих веществ и провести их идентификацию. Важной составной частью химических методов исследования является гистохимический анализ. С помощью гистохимических реакций выявляются биологически

активные вещества и их локализация в тканях и органах. Гистохимические исследования проводились на поверхностных препаратах листа, срезах листа в области главной жилки и на срезах стебля по описанным методикам. Результаты гистохимических реакций наблюдались под микроскопом «МС-300».

**Результаты и обсуждение**

Для установления подлинности лекарственного растительного сырья используются различные методы исследования, в частности макроскопические, микроскопические, химические, физико-химические и др. Каждый из перечисленных методов несет свою информацию и по-своему важен. Так, макроскопический анализ проводят с целью установления размера, цвета, запаха, вкуса лекарственного растительного сырья. С помощью микроскопического анализа изучается анатомическое строение растения, устанавливаются характерные диагностические анатомические признаки. Химические и физико-химические методы определения позволяют оценить наличие действующих и сопутствующих веществ и провести их идентификацию. Важной составной частью химических методов исследования является гистохимический анализ. С помощью гистохимических реакций выявляются биологически активные вещества и их локализация в тканях и органах. Исследования проводят на срезах свежего или фиксированного разными способами растительного материала [4].

Макроскопические признаки *Climacoptera aralensis* (*Iljin*) *Botsch.*

Растение прямое, с косо вверх направленными ветвями и сизовато-пурпуровым стеблем, покрытое короткими, отстоящими волосками, внизу со спутанными, длинными, впоследствии частью опадающими (рисунок 1).

Листья очередные, мясистые, тупые, низбегающие, волосистые. Прицветнички равны околоцветнику, цветки в густых, колосовидных соцветиях.

Листочки околоцветника голые, при плодах образующие пленчатые, розовые или желтоватые, заходящие друг на друга крылья (из них 2-3 более узкие), достигающие 10-14 мм в диаметре. Части выше крыльев сходятся пологим конусом, над которым собраны рыхлой колонкой, составленной из пленчатых, мягких верхушек, пыльники с белым или розовым пузыревидным придатком, рыльца столбика равны столбику. Семена горизонтальные (рисунок 2).



Рисунок 1 – Морфологические особенности *Climacoptera aralensis* (Iljin) Botsch.

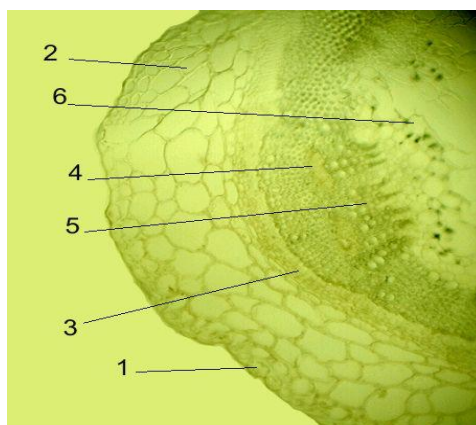


Рисунок 2 – Общие представление семян *Climacoptera aralensis* (Iljin) Botsch.

Микроскопические признаки *Climacoptera aralensis* (Iljin) Botsch.

Стебель на поперечном сечении округлой формы, имеет первичное строение. Эпидермальные клетки однорядные, на парадермальных срезах линейные. Наружные стенки клетки эпидермиса сильно утолщены. Под эпидермой расположены клетки первичной коры. Первичная кора состоит из 5 рядов

паренхимных клеток (рисунок 3). Строение центрального цилиндра стебля — безпучковое: проводящие пучки расположены по кругу. Флоэмная часть пучка развита хорошо, между клетками ксилемных сосудов развиты тяжи склеренхимы. Сердцевинная паренхима состоит их тонкостенных овальных паренхимных клеток, клетки её по мере роста растения заполняются друзами.



1-эпидерма, 2- первичная кора, 3- флоэма, 4-склеренхима, 5-ксилема, 6-сердц.паренхима

Рисунок 3 – Анатомическое строение стебля *Climacoptera aralensis* (Iljin) Botsch.

Анатомия листа. На поперечном срезе лист имеет округлую форму. Листья опушены простыми

одноклеточными волосками. Листовая пластинка снаружи покрыта эпидермисом. Клетки эпидермиса

плотнсомкнуты, без межклетников. Клетки верхнего и нижнего эпидермиса покрыты мелко-бугорчатой кутикулой. Устьица гемипарацитные. Листья очень суккулентные. Мезофилл Kranz-центрический, без гиподермы (рисунок 4).

Палисадная паренхима 1—рядная. Kranz-обкладка из мелких кубических клеток. Губчатая ткань рыхлая,

состоит из клеток разнообразной формы. Водоносная паренхима очень крупноклеточная. Склерификация жилки слабая. В центре находится сосудисто-волокнистый пучок. Клетки водоносной ткани заполнены друзами оксалата кальция и кристаллами гипса.



Рисунок 4 – Анатомическое строение листа *Climacoptera aralensis* (Iljin) Botsch.

Определение локализации биологически активных веществ в надземной части растений *C. lanata*, *C. obtusifolia*, *C. affinis*, произрастающих в различных регионах Казахстана.

Реакция с Суданом III. Судан III окрашивает жиры в оранжево-желтый цвет.

На 100 мл 70% спирта горячего добавляем 0,2-0,3 г судана III и оставляем в термостате (58 °C) на несколько часов. Затем готовый раствор охлаждаем и профильтровываем [4]. Жирные кислоты, в том числе и самые мелкие их капельки, окрашивались в оранжево-красный цвет, что говорит о наличии в них жирных кислот. В результате проведенной реакции обнаружено, что в секреторных клетках вокруг проводящих пучков листа и в клетках паренхимы коры и сосудах ксилемы стебля были видны капли жирных кислот.

В стеблях *C. lanata* присутствие жирных кислот так уж активно не наблюдалось. Были видны меньшее количество капель жирных кислот в клетках первичной коры.

Реакция Молиша. Данная реакция дает положительный результат со всеми углеводами: сахарами, крахмалом, инулином. В качестве реактивов использовались 10% раствор тимола в этиловом спирте, а также концентрированная серная кислота. Срез помещался в раствор тимола и концентрированной серной кислоты. Наблюдались частичное включения оранжево-красного цвета по всей поверхности микропрепаратов стеблей и листьев.

Реакция с йодом на крахмал. Обнаружение крахмала в микропрепаратах листа и корня проводили с водным раствором йода в калия йодиде (реактив Люголя). В результате исследования характерного синего окрашивания не наблюдалось, что говорит об отсутствии крахмала.

Реакция осаждения инулина спиртом. Кусочки растительного материала фиксировались в 70% этиловом спирте в течение недели. Далее

приготовленные срезы помещались в глицерин. В результате проведенной реакции в паренхиме коры корня и стебля особых изменений не наблюдалось. Реакция на сапонины. Из растений они могут быть извлечены спиртом, лучше метиловым, при нагревании. При охлаждении спиртового раствора сапонины выпадают в виде белого аморфного порошка. В воде сапонины растворяются с образованием при взбалтывании пенящихся мыльно-опалесцирующих растворов. С уксуснокислым свинцом и гидроокисью бария дают нерастворимый осадок [3]. В наших исследованиях с крепкой серной кислотой сапонин дал желтое окрашивание, быстро переходящее в красное с образованием пенящихся пузырьков. Сапонины в больших количествах были обнаружены в водозапасающих тканях листьев, реакция проходила моментально. Тогда как в стеблях такой активности не наблюдалось.

#### Выводы

##### *Climacoptera aralensis*.

- растение прямое, с косо вверх направленными ветвями и сизовато-пурпуровым стеблем, покрытое короткими, отстоящими волосками, внизу со спутанными, длинными, впоследствии частью опадающими;
- листья очередные, мясистые, тупые, избегающие, волосистые;
- семена горизонтальные;
- стебель на поперечном сечении округлой формы, имеет первичное строение;
- наружные стенки клетки эпидермиса сильно утолщены;
- первичная кора состоит из 5 рядов паренхимных клеток;
- листья опушены простыми одноклеточными волосками;
- клетки эпидермиса плотнсомкнуты, без межклетников;

- клетки верхнего и нижнего эпидермиса покрыты мелко-бугорчатой кутикулой;
- устьица гемипарацитные;
- листья очень суккулентные.

Представленные исследования макроскопических и микроскопических признаков необходимые для идентификации лекарственного сырья, получаемого из изученных видов. Морфологические признаки, как качественные, так и количественные, находятся по большей части, в соответствии с литературными данными. Наблюдения проводились в течение всего вегетационного периода.

В результате проведенных гистохимических реакций на срезах листа, стебля обнаружены жирные масла, фенольные соединения, сапонины, а также установлена их локализация:

- жирные масла - в секреторных клетках вокруг проводящих пучков листа, в клетках паренхимы коры и сосудах ксилемы стебля;
- фенольные соединения - в колленхиме вокруг проводящих пучков листа, в клетках сердцевидной паренхимы стебля;
- сапонины в больших количествах - в водозапасающих тканях листьев и стебля.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- 1 Бутник А.А., Нигманова Р.Н., Пайзиева С.А., Сатдов Д.К. Экологическая анатомия пустынных растений Средней Азии. - Ташкент, 1991. - Т. 1. - 148 с.
- 2 Прозина М.Н. Ботаническая микротехника. – М.: Высшая школа, 1960. –208 с.
- 3 Долгова А.А., Ладыгина Е.Я. Руководство к практическим занятиям по фармакогнозии. – М.: Медицина, 2003. – 426 с.

**Н.З. АХТАЕВА, А.Т. МАМУРОВА, С.А. ИНЕРБАЕВА**

*ал-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы, Қазақстан*

#### **CLIMACOPTERA ARALENSIS ПЕРСПЕКТИВТІ ӨСІМДІГІН МОРФО-АНАТОМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ГИСТОХИМИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУ**

**Түйін:** Мақалада Оңтүстік Қазақстанда кездесетін Chenopodiaceae тұқымдасына жататын *C.aralensis* түрінің анатомо-морфологиялық зерттеулердің нәтижелері берілген. Бұл жұмыста өсімдіктің морфологиялық және анатомиялық ерекшеліктері диагностикалық белгілер көрсетілген. Биологиялық активті заттардың локализациясы анықталды, яғни май қышқылдары – жапырақ өткізгіш шоқтары айналасындағы секреторлы клеткаларында, сабақтың ксилема түтіктерінде және қабықтың паренхима клеткаларында; сапониндер көп мөлшерде су жинақтаушы ұлпаларында байқалған.

**Түйінді сөздер:** морфология, анатомия, *Climacoptera aralensis*, гистохимия.

**N.Z. AKHTAEVA, A.T. MAMUROVA, S.A. INERBAEVA**

*Kazakh National University named after Al-Farabi, Almaty, Kazakhstan*

#### **MORPHO-ANATOMICAL AND HISTOCHEMICAL STUDY PROSPECTIVE PLANT CLIMACOPTERA ARALENSIS**

**Resume:** This paper presents the results of anatomical and morphological studies of the form of the family Chenopodiaceae *C.aralensis* encountered in Kyzyl-Orda region. The paper presents the morphological and anatomical features of the plant. Established localization of biologically active substances: fatty acids - in secretory cells around the vascular bundles of the sheet, in the parenchyma cells of the cortex and the xylem vessels of the stem; saponins in large quantities - in vodozapasayuschih tissues.

**Keywords:** morphology, anatomy, *Climacoptera aralensis*.