

**ҚАЗАҚСТАННЫҢ
ФАУНАСЫ МЕН
ФЛОРАСЫНЫҢ
АЛУАНТҮРЛІЛІГІНІҢ
ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ**

**СОВРЕМЕННОЕ
СОСТОЯНИЕ
БИОРАЗНООБРАЗИЯ
ФАУНЫ И ФЛОРЫ
КАЗАХСТАНА**

**THE CURRENT
STATE OF
BIODIVERSITY
FAUNA AND FLORA
OF KAZAKHSTAN**

УДК 581.19(574)

С.С. Айдосова, Н.З. Ахтаева, А.Т. Мамурова*,
С.А. Инербаева

Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Республика Казахстан, г. Алматы
*E-mail: amamurova@mail.ru

**Морфо-анатомическое и гистохимическое исследование
перспективного растения *Climacoptera affinis***

В данной работе представлены результаты анатомо-морфологических исследований вида *C.affinis* из семейств Chenopodiaceae, встречающихся в Южном Казахстане. В работе приводятся морфологические особенности и диагностические признаки растения: 1) для листьев – их длина, размеры эпидермиса, палисадной ткани, водоносной паренхимы, диаметр проводящих пучков, количество и типы устьиц на единицу площади; 2) для стебля – толщина радиуса первичной коры, диаметр клеток центрального цилиндра и эпидермиса. 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 *Climacoptera affinis*.

С.С. Айдосова, Н.З. Ахтаева, А.Т. Мамурова, С.А. Инербаева
***Climacoptera affinis* перспективті өсімдігін морфо-анатомиялық және
гистохимиялық зерттеу**

Мақалада Оңтүстік Қазақстанда кездесетін Chenopodiaceae тұқымдасына жататын *C.affinis* түрінің анатомо-морфологиялық зерттеулердің нәтижелері берілген. Бұл жұмыста өсімдіктің морфологиялық ерекшеліктері және диагностикалық белгілер көрсетілген: 1) жапырақтары үшін, олардың ұзындығы, эпидермисінің, бағаналы ұлпаның, су өткізгіш паренхимасының өлшемдері, өткізгіш шоқтарының диаметрі, аудан бірлігінде болатын устьицалар саны және типі; 2) сабағы үшін алғашқы қабық радиусының қалыңдығы, орталық цилиндр клеткаларының және эпидермисінің диаметрі. 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.

Түйін сөздер: морфология, анатомия, *Climacoptera affinis* диагностикалық белгілері.

S.S. Aydosova, N.Z. Akhtaeva, A.T. Mamurova, S.A. Inerbaeva
Morpho-anatomical and histochemical study prospective plant
Climacoptera affinis

In this article presents the results of anatomical and morphological researches of the form of the families Chenopodiaceae *C.affinis* encountered in the southern Kazakhstan. The paper presents the morphological features of plants and diagnostic characters: 1) the length of their leaves, the size of the epidermis, palisade tissue parenchyma of aquifer, the diameter of the vascular bundles, the number and types of stomata per unit area, and 2) the thickness of the stem to the radius of the primary cortex, the diameter of the cells of the central cylinder and epidermis. Installed localization biologically active substances: fatty acids – in the secretory cells of the sheet around the vascular bundles in the bark parenchyma cells and the xylem vessels stem; saponins in large quantities – in water-conducting tissues.

Keywords: morphology, anatomy, diagnostic features *Climacoptera affinis*.

Использование растительных ресурсов при получении лекарственных препаратов и интродукция полезных видов является важным этапом при создании устойчивой сырьевой базы. В Казахстане собственно представлена слабо и способна удовлетворять потребности Республики в объеме не более 5%. Остро стоит вопрос о развитии собственной фармацевтической промышленности, причем с созданием полного цикла производства от сырья и субстанции до готовых лекарственных форм. Из перспективных лекарственных видов растений практический интерес представляют виды рода *Climacoptera* характеризующийся наличием разнообразных классов биологически активных веществ. Казахстанские виды растений рода *Climacoptera* 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.

Новизна предлагаемого исследования заключается в изучении возможности выделения биологически активных из видов растений рода *Climacoptera* произрастающих в Южном Казахстане, в определении количественного содержания основных групп БАВ, в разработке новых фитопрепаратов.

В последние годы возрос интерес к стероидным гликозидам, изучение которых ведется в нескольких направлениях. С одной стороны эти соединения используются для синтеза гормональных препаратов в фармацевтической промышленности. С другой – возрастает интерес к

стероидным гликозидам, как веществам, обладающим широким спектром биологического действия на живые организмы. У этих соединений была обнаружена способность тормозит рост форм злокачественных образований; снижать уровень холестерина в крови и стимулировать овуляторные процессы у животных, а также антигрибная, антимикробная и противовирусная активности [1].

Цель исследования – является изучение морфо-анатомической структуры, выявление диагностических признаков и определение локализации БАВ.

Материалы и методы исследования

Исследованы растения собранные в период цветения. Анатомическое исследование растений рода климакоптеры проводилось согласно методическим указаниям Вехова В.Н. [2], Прозиной М.Н. [3] и ряда работ [4-5]. 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 х63).

Гистохимическое исследование видов рода *Climacoptera* изучали методами изложенными в литературных источниках Долговой А.А., Ладыгиной Е.Я. (1977) [6]. 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 выявля-



Рисунок 1 - Морфология *Climacoptera affinis* а – общий вид растения, б – строение цветка, в – вид семени, г – строение плода

ются 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».

Для количественного анализа проведено измерение морфометрических показателей с помощью окуляр-микрометра МОВ-1-15 (при объективе х9, увеличении х10,7). Количественное измерение анатомических показателей листа проводили в средней части органа по методике П.А. Баранова [7].

Объектом исследования является *Climacoptera affinis* (С.А.М.) Botch – Кызыл коян жун – Климакоптера пограничная.

Результаты и их обсуждения

Морфологические исследования *Climacoptera affinis*

Ветвление стебли от основания ветвистое (рисунок 1а), с нижними супротивно-сближенными, удлинненными ветвями, густо покрытое короткими опадающими волосками (рисунок 3а). Листья, кроме самых нижних, очередные, мясистые, тупые, полувальковатые, линейные, нижние обычно выпукло дуговидно изогнутые, прицветные яйцевидные, укороченные (рисунок 3б). Длина листьев средней фазации составляет $15,2 \pm 0,5$ мм.

Листочки околоцветника заостренные, голые, при плодах ниже середины образуют почковидные или обратно-яйцевидные, ярко-пурпуровые крылья (рисунок 1г). Пыльники спленчатым,

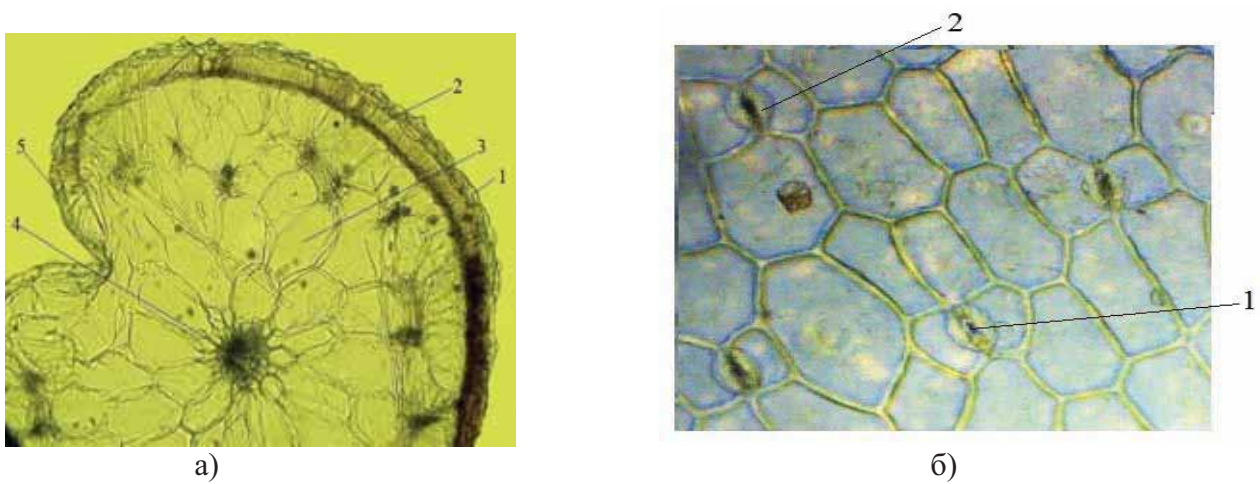


Рисунок 2 - Строение листа *Climacoptera affinis*.
 а) поперечный срез: 1 – верхний эпидермис, 2 – палисадная паренхима, 3 – водоносная паренхима, 4 – проводящий пучок, 5 – нижний эпидермис, б) поверхностный препарат:
 1-устьичная щель, 2-замыкающая клетка

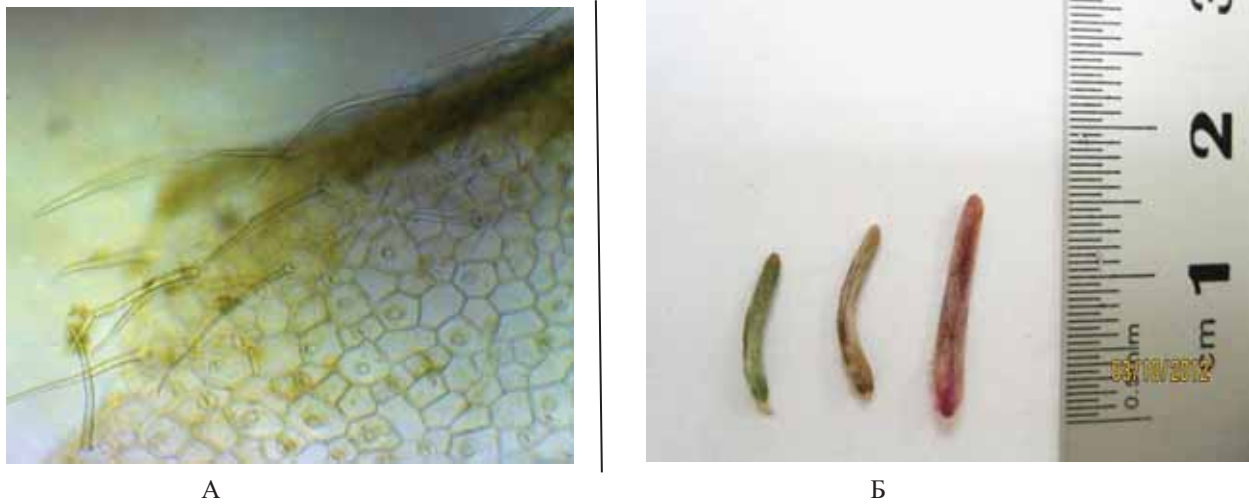


Рисунок 3 - а) строение трихом листа *Climacoptera affinis*, б) строение листьев на разных фармациях

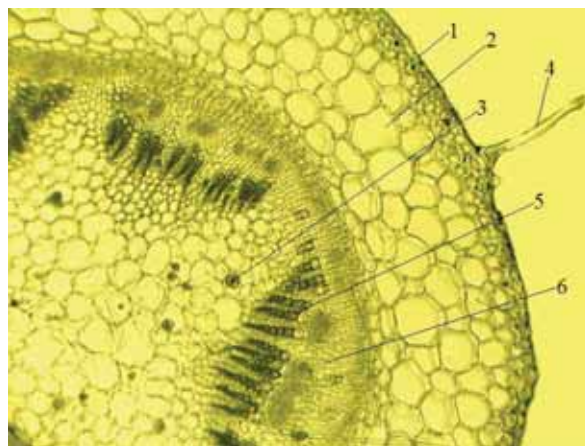


Рисунок 4- Поперечный срез стебля *Climacoptera affinis*.
 1 – эпидермис, 2 – первичная кора, 3 – друзы, 4 – трихома, 5 – ксилема, 6 – флоэма

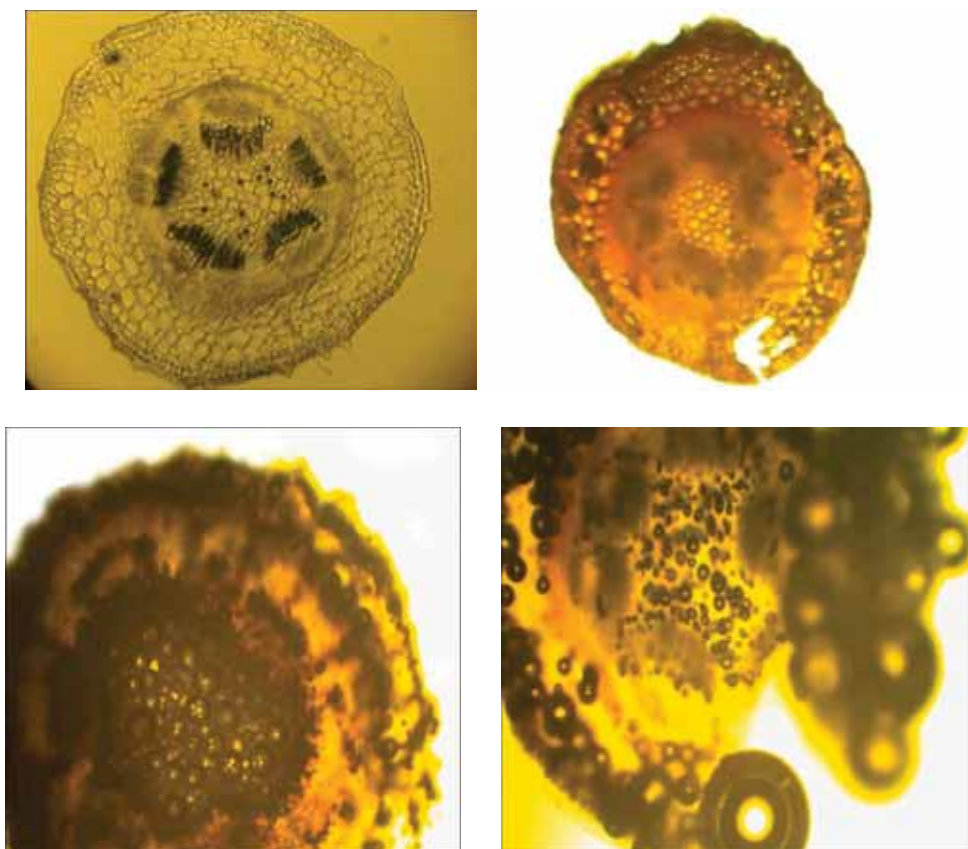


Рисунок 5 - Стебель *C. affinis*. Результат гистохимических реакций на сапонины с серной кислотой

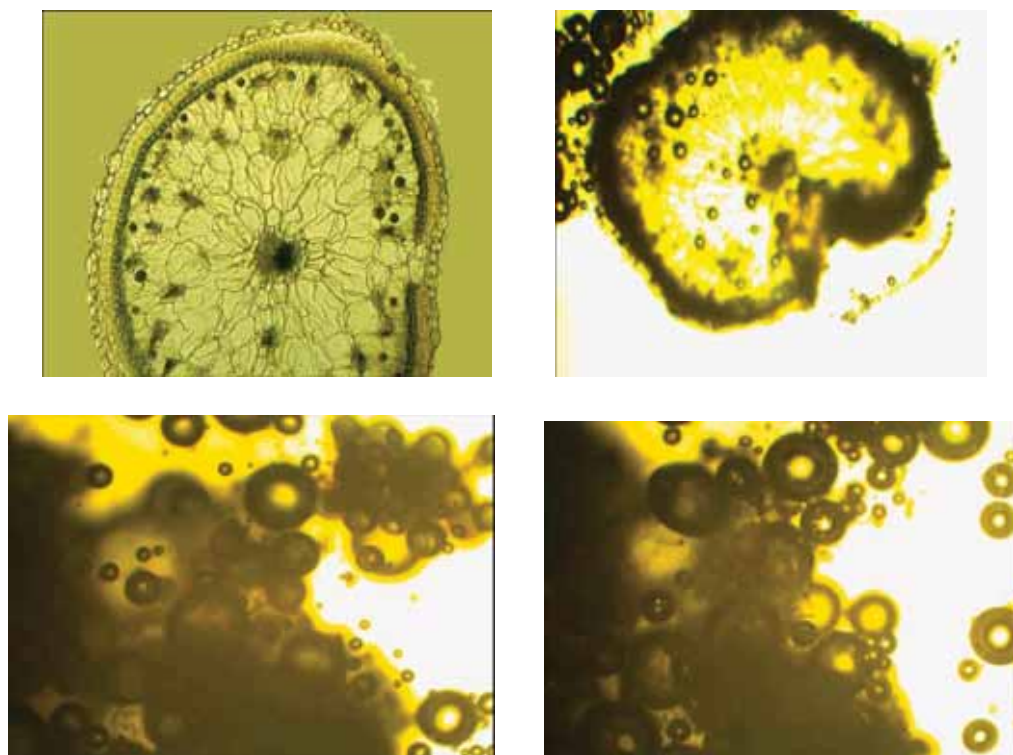


Рисунок 6 - Лист *C. affinis*. Результат гистохимических реакций на сапонины с серной кислотой.

бесцветным мелким придатком (рисунок 1б). Семена обыкновенно горизонтальные, реже вертикальные (рисунок 1в).

Анатомическое строение листа *Climacoptera affinis*

На поперечном срезе лист дорзовентрально-го типа. Эпидерма однорядная из полигональных клеток с многоугольными очертаниями. Стенки верхних и нижних эпидермальных клеток утолщенные, особенно наружная. Толщина верхних эпидермальных клеток $9,9 \pm 0,3$ мкм, а нижних $12,5 \pm 0,3$ мкм. Листья очень суккулентные. Мезофилл Kranz-центрический, без гиподермы. Палисадная паренхима 1-рядная, размер составляет $27,7 \pm 0,4$ мкм. Kranz-обкладка из мелких кубических клеток. Водоносная паренхима рыхлая, состоит из объемных многоугольных клеток. Объем водоносной паренхимы $51 \pm 1,1$ мкм. Склерификация жилок не обнаружено. В центре находится 1 маленький главный проводящий пучок (рисунок 2а). Диаметр проводящих пучков $57,9 \pm 1,3$ мкм. По форме клеток устьичного аппарата по классификации Меткафа и Чока (Metcalfе, Chalk, 1950) устьицы *C.affinis* соответствуют к парацитному типу (рисунок 2б). Парацитный тип – околоустьичные клетки располагаются вдоль замыкающих клеток [8]. Количество устьиц на 1 мм^2 эпидермиса верхней части $27,4 \pm 1,5$ а в нижней части $30,6 \pm 2,1$. Боковые пучки расположены по периферии водоносной ткани, отделены от Kranz-обкладки 4-5 рядами крупных водоносных клеток. Клетки водоносной ткани заполнены друзами оксалата кальция.

Анатомическое строение стебля *Climacoptera affinis*

Стебель на поперечном сечении округлой формы, имеет вторичное строение. Стебель покрыт двурядной эпидермой. Толщина эпидермальных клеток составляет $9,8 \pm 0,5$ мкм. Наружные стенки клетки эпидермиса сильно утолщены. Под эпидермой расположены 5-6 ряда клетки первичной коры. Первичная кора состоит из паренхимных клеток. Их размер составляет $30,1 \pm 0,6$ мкм. Строение центрального цилиндра стебля – пучковое: проводящие пучки расположены по кругу. Клетки центрального цилиндра $22 \pm 0,8$ мкм (рисунок 4). Сердцевина состоит из округлых объемных клеток паренхимы,

в них наблюдаются друзы. Стенки клеток сердцевины утолщены.

Гистохимическое исследование *C.affinis*

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 уксусно-кислым свинцом и гидроокисью бария дают нерастворимый осадок [9]. В наших исследованиях с крепкой серной кислотой сапонин дал желтое окрашивание, быстро переходящее в красное с образованием пенящихся пузырьков (рисунок 5,6). Сапонины в больших количествах были обнаружены в водозапасающих тканях листьев, реакция проходила моментально. Тогда как в стеблях такой активности не наблюдалось.

Реакция на жиры с суданом III

Судан III окрашивает жиры, эфирное масла в оранжево-желтый цвет.

На 100 мл 70% спирта горячего добавляем 0,2-0,3г судана III. И оставляем в термостате (58°C) на несколько часов. Затем готовый раствор охлаждаем и профильтровываем [10]. 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 (рисунок 7) и в клетках паренхимы коры и сосудах ксилемы стебля были видны капли жирных кислот.

Таким образом, в результате проведенных гистохимических реакций на срезах листа и стебля обнаружены жирные масла, сапонины, а также установлена их локализация: жирные кислоты – в секреторных клетках вокруг проводящих пучков листа, в клетках паренхимы коры и сосудах ксилемы стебля; сапонины в больших количествах – в водозапасающих тканях листьев.

Представленные исследование анатомо-морфологические признаков *C.affinis*, необходимые для диагностики лекарственного сырья. Морфологические признаки, как качественные, так и количественные, находятся по большей части, в соответствии с литературными данными. На-

блюдения проводились после схода в течении всего вегетационного периода.

Полученные в работе данные могут быть использованы для выявления диагностических

признаков, поиск новых источников биологически активных веществ, установление их химического состава и проведение биологического скрининга.

Литература

- 1 Васильева В.А., Пасешниченко И.С. «Стероидные гликозиды растений и культуры клеток диоскореи, их метаболизм и биологическая активность». Успехи биологической химии. – Т. 40. – 2000. – С.153-204.
- 2 Бутник А.А., Нигманова Р.Н., Пайзиева С.А., Сатдов Д.К. Экологическая анатомия пустынных растений Средней Азии // Ташкент, 1991. – Т. 1. С. 148.
- 3 Прозина М.Н. Ботаническая микротехника. – М.: Высшая школа, 1960. – С. 208.
- 4 Collins R.P., Jones M.V. The influence of climatic factors on the ibution of C₄ species in Europe. // Vegetatio – 1986. – Vol. 64, N. 2-3. – P. – 129.
- 5 Tomlinson P.B. Monocotyledonous habit in relation to morphology and anatomy // Petaloid monocotyledons. Horticult. and Bot. Res. – 1979. – N 8. – P. 7-9.
- 6 Долгова А.А., Ладыгина Е.Я. Руководство к практическим занятиям по фармакогнозии.
- 7 Бутник А.А. Характеристика типов аномального (поликамбиального) вторичного утолщения осевых органов видов сем. Chenopodiaceae. II Бот. журн. – 1983. – Т. 68, № 5. – С. 572-580.
- 8 Мирославов Е.А. Структура и функция эпидермиса листа покрытосеменных растений // Ленинград, 1974. – С.46-47.
- 9 Барыкина Р.П., Веселова Т.Д., Девятков А.Г., Джалилова Х.Х., Ильина Г.М., Чубатова Н.В. Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы. – М.: Изд-во МГУ, 2004. – 312 с.
- 10 Пирс Э. Гистохимия. – М.,1962. – С.376.

Reference

- 1 Vasileva, V.A. Paseshnichenko I.S. «Steroidnyie glikozidyi rasteniy i kulturyi kletok dioskorei, ih metabolizm i biologicheskaya aktivnost». Uspehi biologicheskoy himii, T. 40, 2000, s.153-204.
- 2 Butnik A.A., Nigmanova R.N., Payzieva S.A., Satdov D.K. Ekologicheskaya anatomiya pustyinnyih rasteniy Sredney Azii // Tashkent, 1991. – T. 1. S. 148
- 3 Prozina M.N. Botanicheskaya mikrotehnika. – M.: Vyisshaya shkola, 1960. – S. 208.
- 4 Collins R.P., Jones M.V. The influence of climatic factors on the ibution of C₄ species in Europe. // Vegetatio – 1986. – Vol. 64, N. 2-3. – P. – 129.
- 5 Tomlinson P.B. Monocotyledonous habit in relation to morphology and anatomy // Petaloid monocotyledons. Horticult. and Bot. Res. – 1979. – N 8. – P. 7-9.
- 6 Dolgova A.A., Ladyigina E.Ya. Rukovodstvo k prakticheskim zanyatiyam po farmakognozii.
- 7 Butnik A.A. Harakteristika tipov anomalnogo (polikambialnogo) vtorichnogo utolscheniya osevyih organov vidov sem. Chenopodiaceae. II Bot. zhurn. – 1983. – T. 68, # 5. – S. 572-580.
- 8 Miroslavov E.A. Struktura i funktsiya epidermisa lista pokryitosemennyih rasteniy. // Leningrad, 1974, S.46-47.
- 9 Baryikina R.P., Veselova T.D., Devyatov A.G., Dzhililova H.H., Ilina G.M., Chubatova N.V. Spravochnik po botanicheskoy mikrotehnike. Osnovy i metody. – M.: Izd-vo MGU, 2004. – 312s
- 10 Pirs E. Gistohimiya M.,1962, S.376