



Изучение анатомо-диагностических признаков листьев артишока колючего, выращенного в условиях Кыргызской Республики

С. Ч. Чубакова¹✉, Н. Т. Фарманова², Н. В. Бобкова³, Т. А. Маматов¹

¹ Ошский государственный университет (ОшГУ). 723500, Киргизская Республика, г. Ош, ул. Ленина, д. 331

² Ташкентского фармацевтического института (ТашФарМИ). 100015, Республика Узбекистан, г. Ташкент, ул. Айбек, д. 45

³ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет). Институт фармации им. А. П. Нелюбина. 119991, Россия, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2

✉ Контактное лицо: Чубакова Сымбат Чубаковна. E-mail: symbatcubakova@gmail.com

ORCID: С. Ч. Чубакова – <https://orcid.org/0009-0003-5236-5706>;

Н. Т. Фарманова – <https://orcid.org/0000-0002-0250-3379>;

Н. В. Бобкова – <https://orcid.org/0000-0003-1591-4019>;

Т. А. Маматов – <https://orcid.org/0009-0009-1429-4664>.

Статья поступила: 23.10.2024

Статья принята в печать: 28.05.2025

Статья опубликована: 29.05.2025

Резюме

Введение. Артишок колючий – растение из семейства астровых, известное с IV века до н.э. как пищевое и лечебное средство. Это растение ценили древние египтяне, греки и римляне, которые использовали его как в пищу, так и в качестве лекарства. Артишок по-прежнему играет важную роль в питании человека, особенно в Средиземноморском регионе. *Synara scolymus* L. демонстрирует широкий спектр фармакологической активности, его листья и цветки проявляют противовоспалительное, антиоксидантное, гепатопротекторное, желчегонное, антимикробное, гиполипидемическое свойства. Это снижает последующий риск развития таких состояний, как рак, диабет и сердечно-сосудистые заболевания. Поэтому данное растение потенциально может быть рассмотрено в качестве кандидата для разработки новых отечественных лекарственных препаратов. Характеристика лекарственного растительного сырья, включая морфолого-анатомические и фитохимические профили, является необходимой информацией для обеспечения качества сырья при разработке лекарств.

Цель. Данное исследование проведено с целью изучения макро- и микроморфологических признаков листьев артишока колючего для введения в медицинскую практику.

Материалы и методы. В качестве объекта исследования использовались высушенные листья артишока посевного (колючего) (*Synara scolymus* L.), собранные в фазу цветения (июнь) в 2023 году в Ошской области Кыргызской Республики. Для обнаружения характерных внешних признаков листьев артишока колючего был проведен внешний осмотр аналитической пробы визуально (10×). Микроскопическое и гистохимическое исследование проводилось в соответствии с Государственной фармакопеей РФ XV изд., ОФС.1.5.3.0003 «Микроскопический и микрохимический анализ лекарственного растительного сырья и лекарственных средств растительного происхождения», с использованием микроскопа Leica DM1000 (Leica Microsystems CMS GmbH, Германия) с окуляром 10×/20 и объективами 10×/0,25, 40×/0,65, 100×/1,25. Вывод изображения на экран осуществлялся через программу Leica LAS v4.13 Software.

Результаты и обсуждение. В результате проведенных исследований установлены характерные морфолого-анатомические признаки листьев артишока колючего. *Макроскопические признаки:* листья продолговатой, широколанцетной формы, длиной 50–70 см и шириной 20–40 см, непарноперисторассеченные, край листа крупнородчатый; черешок мясистый, слабо выраженный, ребристый; жилкование перистое. На концах листовых пластинок имеются тонкие шипообразные выросты. Цвет верхней поверхности серовато-зеленый, нижней – серебристо-серый или беловолочный. Запах при растирании слабый, вкус водного извлечения резко горький. *Микроскопические признаки:* верхний эпидермис состоит из изодиаметрических и полигональных многоугольных клеток с прямыми стенками, над жилками эпидермальные клетки – удлинённые. Устьица верхнего эпидермиса овальные, нижнего – более округлые. Устьица окружены 4–5 эпидермальными клетками. Трихомы листа артишока представлены простыми и головчатыми волосками. Простые волоски многоклеточные, имеют однорядное основание, состоящее из 2–8 коротких, иногда расширенных клеток. Оканчиваются простые волоски длинной, тонкой, извилистой тонкостенной клеткой. Головчатые волоски имеют короткую многоклеточную двурядную ножку и округлую одноклеточную головку, иногда с заметным желтоватым маслянистым

содержимым. Поперечный срез главной жилки (без листовой пластинки) имеет полуокруглую форму со слегка вогнутой адаксиальной и выпукло-ребристой абаксиальной поверхностью. Проводящие пучки – коллатеральные, крупные – открытые, мелкие – закрытые. На эпидермисе жилки можно наблюдать простые и головчатые волоски.

Заключение. Впервые проведены исследования по изучению макро- и микроскопических признаков листьев артишока колючего, выращенного в условиях Кыргызской Республики, необходимые для установления подлинности и оценки качества сырья.

Ключевые слова: артишок колючий, макроскопический и микроскопический анализ, подлинность, листовая пластинка

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Вклад авторов. С. Ч. Чубакова, Н. В. Бобкова, Н. Т. Фарманова – дизайн исследования, проведение экспериментов. Н. Т. Фарманова, Н. В. Бобкова – написание и редактирование статьи. В рецензировании и одобрении результатов участвовали Н. В. Бобкова, Н. Т. Фарманова, Т. А. Маматов. Все соавторы участвовали в обсуждении результатов.

Для цитирования: Чубакова С. Ч., Фарманова Н. Т., Бобкова Н. В., Маматов Т. А. Изучение анатомо-диагностических признаков листьев артишока колючего, выращенного в условиях Кыргызской Республики. *Разработка и регистрация лекарственных средств*. 2025;14(2). <https://doi.org/10.33380/2305-2066-2025-14-2-1954>

Study of anatomy-diagnostic features of leaves of *Cynara scolymus* L. grown under the conditions of the Kyrgyz Republic

Symbat C. Chubakova¹✉, Nodira T. Farmanova², Natalia V. Bobkova³, Tynchtykbek A. Mamatov¹

¹ Osh State University. 331, Lenin str., Osh, 723500, Kyrgyz Republic

² Tashkent Pharmaceutical Institute. 45, Aibek str., Tashkent, 100015, Republic of Uzbekistan

³ I. M. Sechenov First MSU of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University). A. P. Nelyubin Institute of Pharmacy. 8/2, Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia

✉ **Corresponding author:** Symbat Ch. Chubakova. **E-mail:** symbatcubakova@gmail.com

ORCID: Symbat C. Chubakova – <https://orcid.org/0009-0003-5236-5706>;

Nodira T. Farmanova – <https://orcid.org/0000-0002-0250-3379>;

Natalia V. Bobkova – <https://orcid.org/0000-0003-1591-4019>;

Tynchtykbek A. Mamatov – <https://orcid.org/0009-0009-1429-4664>.

Received: 23.10.2024

Accepted: 28.05.2025

Published: 29.05.2025

Abstract

Introduction. *Cynara scolymus* shows potential benefits in various fields. Its nutritional value and health benefits make it a promising candidate for improving general well-being. *C. scolymus* exhibits anti-inflammatory, antioxidant, hepatoprotective, choleretic, antimicrobial and lipid-lowering neuroprotective properties. The large amount of polyphenol found in *C. scolymus* has antioxidant activity, which allows it to neutralize free radicals, preventing cell damage. This reduces the subsequent risk of developing conditions such as cancer, diabetes and cardiovascular disease. Therefore, this plant could potentially be developed as a candidate for new domestic pharmaceuticals. Plant characteristics including microscopic, physicochemical properties and phytochemical profiles are essential information to ensure the quality of raw materials in drug development.

Aim. To study the macro and micromorphological characters of *C. scolymus* leaves for introduction into medical practice.

Materials and methods. Dried leaves of artichoke (*Cynara scolymus* L.), collected in the flowering phase (June) of 2023, in the Osh region of the Kyrgyz Republic, were used as the object of the study. To detect characteristic external features of artichoke prickly leaves, an external examination of the analytical sample was carried out visually (10×). Microscopic and histochemical examination was carried out in accordance with GF RF XV ed. OFS 1.5.3.0003 "Microscopic and microchemical analysis of medicinal plant raw materials and drugs of plant origin" on a microscope Leica DM1000 (Leica Microsystems CMS GmbH, Germany) with an eyepiece 10×/20 and lenses 10×/0.25, 40×/0.65, 100×/1.25. The images were displayed through the program "Leica LAS v4.13 Software".

Results and discussion. As a result of the research, characteristic morphological and anatomical features of artichoke leaves were established. Macroscopic features: leaves of oblong, broadly lanceolate shape, 50–70 cm long and 20–40 cm wide, unpaired, pinnately pinnately dissected, leaf margin coarsely ridged; petiole is fleshy, weakly expressed, ribbed; veining is pinnate. At the ends of leaf plates there are thin spike-like outgrowths. The color of the upper surface is grayish-green, the lower surface is silvery-gray or white-white. The odor when rubbed is weak, the taste of aqueous extract is sharply bitter. Microscopic features: upper epidermis consists of isodiametric and polygonal polygonal cells with straight walls, above veins epidermal cells are elongated. Stomata of the upper epidermis are oval, those of the lower epidermis are more rounded. Stomata are surrounded by 4–5 epidermal cells. Artichoke leaf trichomes are represented by simple and cephalic hairs. Simple hairs are multicellular, have a single row base consisting of 2–8 short, sometimes expanded cells. Simple setae end in a long, slender, sinuous thin-walled cell. Cephalic setae have a short multicellular bilobed pedicel and a rounded unicellular head, sometimes with a conspicuous yellowish oily content. The transverse section of the main vein (without leaf lamina) is semi-rounded with

a slightly concave adaxial and convexly ribbed abaxial surface. Conductive bundles are collateral, large ones open and small ones closed. Simple and cephalic hairs can be observed on the epidermis of the vein.

Conclusion. For the first time studies on macro- and microscopic features of leaves of prickly artichoke, grown in the conditions of the Kyrgyz Republic, necessary to establish the authenticity and quality assessment of raw materials have been carried out.

Keywords: *Cynara scolymus* L., macroscopic and microscopic analysis, authenticity, leaf plate

Conflict of interest. The authors declare that they have no obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Contribution of the authors. Symbat C. Chubakova, Natalia V. Bobkova, Nodira T. Farmanova – research design, conducting experiments. Nodira T. Farmanova, Natalia V. Bobkova – writing and editing of the article. Natalia V. Bobkova, Nodira T. Farmanova, Tynchtykbek A. Mamatov participated in reviewing and approving the results. All co-authors participated in the discussion of the results.

For citation: Chubakova S. C., Farmanova N. T., Bobkova N. V., Mamatov T. A. Study of anatomy-diagnostic features of leaves of *Cynara scolymus* L. grown under the conditions of the Kyrgyz Republic. *Drug development & registration*. 2025;14(2). (In Russ.) <https://doi.org/10.33380/2305-2066-2025-14-2-1954>

ВВЕДЕНИЕ

С быстрым ростом населения мира и истощением ресурсов растет потребность в более устойчивом и эффективном использовании природных ресурсов. Понимание правильной промышленной эксплуатации остается важным для содействия полной и адекватной переработке растительных культур. Артишок (*Cynara scolymus* L.) – древнее травянистое многолетнее растение, которое сегодня широко культивируется во всем мире. Ботаническое название происходит отчасти от традиции удобрения растения золой (лат. *cinis, cineris*), а отчасти от греческого *skolymos*, что означает «чертополох», из-за колючек, обнаруженных на прицветниках (они не являются листьями), которые окружают цветочные бутоны, образующие съедобную часть растения. Съедобными частями артишока являются крупные бутоны, которые собирают на ранних стадиях их развития, они составляют около 30–40 % его сырого веса, в зависимости от сорта и времени сбора урожая. Поскольку потребляется только центральная часть корзинки, соотношение съедобной фракции и общей биомассы, производимой растением, очень низкое и составляет менее 15–20 %. Это соотношение еще больше уменьшается, если учитывать также вклад в общую биомассу, представленный побегами, удаленными с поля обычными агротехническими процедурами.

Различные исследования продемонстрировали потенциал артишока как противовоспалительного, гиполипидемического, противомикробного и нейропротекторного средства благодаря его фитохимическому составу [1–3]. Кроме того, в эксперименте был установлен высокий антиульцерогенный потенциал чешуек головок *C. scolymus* [4]. Водные экстракты из листьев *C. scolymus* оказывают антидиабетическое действие на крыс с диабетом, вызванным стрептозо-

тоцином [5]. Фармакологические исследования показали желчегонный, гепатопротекторный, антиоксидантный, мягкий мочегонный, антиацетемический и гипохолестеринемический эффект сухого экстракта артишока [6–7].

За последние годы в Средней Азии также наблюдается рост интереса к артишоку [8–9], старому растению с новым применением в функциональных продуктах питания.

Пищевые и фармацевтические свойства как бутонов, так и листьев артишока связаны с их особым химическим составом. В листьях и цветках артишока обнаружены апигенин-7-рутинозид и нарирутин [10], лютеолин-7-гликозид, лютеолин-7-рутинозид [11], хлорогеновая и кофейная кислоты [12, 13], сапонины (цинаросапонин В, цинаросапонин К) [14, 15], дубильные [16] и другие вещества. В связи с чем богатый химический состав и достаточно высокая урожайность делают этот вид потенциальным источником получения эффективного фитопрепарата.

Целью данного исследования является определение макро- и микроскопических признаков листьев артишока колючего (*Cynara scolymus* L.), культивируемого в Кыргызской Республике, как сырья для разработки традиционных лекарственных средств.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В качестве объекта исследования использовали высушенные листья артишока колючего (*Cynara scolymus* L.), собранные в фазу цветения в 2023 году (июнь) в Ошской области Кыргызской Республики (рисунок 1). Сушку осуществляли в естественных условиях, в проветриваемых помещениях без доступа прямого солнечного света.

Для определения подлинности изучаемого сырья использовали методы макроскопического и микроскопического анализа. Для обнаружения характер-



Рисунок 1. Артишок колючий (*Cynara scolymus* L.), культивируемый в Кыргызской Республике

Figure 1. *Cynara scolymus* L. cultivated in the Kyrgyz Republic

ных внешних признаков листьев артишока колючего был проведен внешний осмотр аналитической пробы визуально (при необходимости использовали лупу, 10х). При этом обращали внимание и оценивали такие диагностические признаки, как форма листовой пластинки, характер жилкования листа, его край и размеры (длина, ширина), характер поверхности, цвет, запах и вкус водного извлечения. Микроскопическое и гистохимическое исследование проводилось в соответствии с Государственной фармакопеей (ГФ РФ) XV изд., ОФС 1.5.3.0003 «Микроскопический и микрохимический анализ лекарственного растительного сырья и лекарственных средств растительного происхождения»¹, с использованием микроскопа Leica DM1000 (Leica Microsystems CMS GmbH, Германия) с окуляром 10х/20 и объективами 10х/0,25, 40х/0,65, 100х/1,25. Вывод изображения на экран осуществлялся через программу Leica LAS v4.13 Software.

Готовили микропрепараты:

- листовой пластинки (без крупных жилок) с поверхности. В качестве просветляющей жидкости использовали 2,5%-й раствор натрия гидроксида.
- поперечный срез главной жилки (ближе к основанию). Для размягчения отделенные от листовых пластинок жилки замачивали в смеси «этанол – глицерин – вода» (1 : 1 : 1) на 3 суток.

¹ГФ РФ XV изд. ОФС.1.5.3.0003 «Микроскопический и микрохимический анализ лекарственного растительного сырья и лекарственных средств растительного происхождения». Доступно по: <https://pharmacopoeia.regmed.ru/pharmacopoeia/izdanie-15/1/1-5/1-5-1/mikroskopicheskiy-i-mikrokhimicheskiy-analiz-lekarstvennogo-rastitelnogo-syrya-i-lekarstvennykh-sred/> Ссылка активна на 23.10.2024.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Изучаемое сырье представляет собой листья продолговатой, широколанцетной формы, длиной 50–70 см и шириной 20–40 см, непарноперисторасчеченные, с зубчатыми или лопастными сегментами, край листа крупногородчатый; черешок мясистый, слабо выраженный, длиной 3–5 см, диаметром 1–1,5 см, ребристый, опушенный, с желобовидной бороздкой на поверхности; жилкование перистое, жилки с нижней стороны листа сильно выступающие, ребристые; поверхность листа сверху слабоопушенная, снизу – с густым беловойлочным опушением. На концах листовых пластинок имеются тонкие шипообразные выросты. Цвет верхней поверхности листа при дневном свете серовато-зеленый, поверхность жесткая, нижней – серебристо-серый или беловойлочный от обильного опушения. Запах при растирании слабый, вкус водного извлечения резко горький (рисунок 2).



Рисунок 2. Листья артишока колючего

Figure 2. Leaves of *Cynara scolymus*

В результате микроскопического исследования микропрепарата листа с поверхности было установлено, что верхний эпидермис состоит из изодиаметрических и многоугольных клеток с прямыми стенками (рисунки 3, 4), над жилками эпидермальные клетки – удлиненные. Устьица верхнего эпидермиса овальные, длиной около 30 мкм, нижнего – более округлые, длиной около 23 мкм. Устьица окружены 4–5 эпидер-

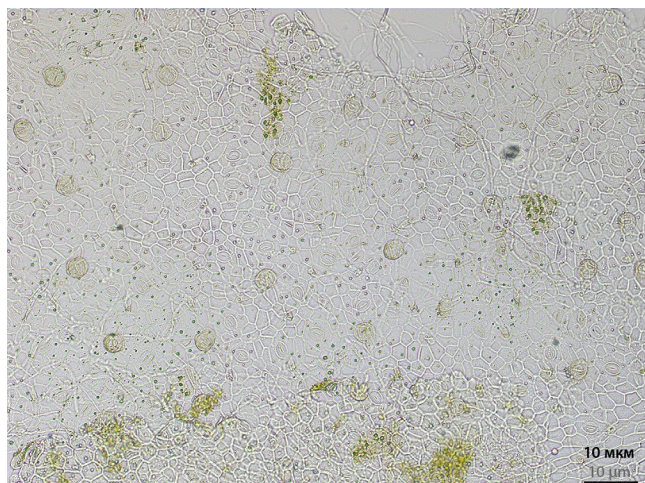


Рисунок 3. Микропрепарат листа с поверхности. Верхний эпидермис (объектив 10х)

Figure 3. Micro preparation of a leaf from the surface. Upper epidermis (lens 10х)

мальными клетками (аномоцитный тип) (рисунок 4). Встречаемость устьиц с верхней стороны листа составляет около 100 на 1 мм², с нижней – около 500 на 1 мм². Определение формы и очертания клеток нижнего эпидермиса вызывает трудности из-за сплошного обильного опушения (рисунки 5, 6). Трихомы листа артишока представлены простыми и головчатыми волосками, расположенными как на верхней, так и на нижней стороне. Простые волоски многоклеточные, имеют однорядное основание, состоящее из 2–8 коротких, иногда расширенных клеток. Оканчиваются простые волоски длинной, тонкой, извилистой тонкостенной клеткой. Встречаемость простых волос-

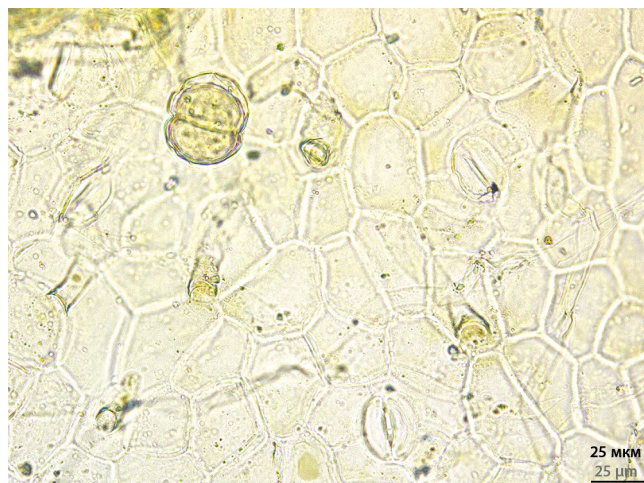


Рисунок 4. Микропрепарат листа с поверхности. Верхний эпидермис (объектив 40х, клетки эпидермиса, устьица, основания простых волосков, головчатый волосок)

Figure 4. Micro preparation of a leaf from the surface. Upper epidermis (lens 40х, epidermal cells, stomata, bases of simple setae, cephalic seta)

ков на верхнем эпидермисе составляет около 150 на 1 мм², с нижней стороны рассчитать данный показатель не представляется возможным из-за их плотного скопления. Головчатые (железистые) волоски имеют короткую многоклеточную двурядную ножку и округлую одноклеточную головку диаметром около 35 мкм, иногда с заметным желтоватым маслянистым содержанием. Встречаемость данных волосков на верхнем эпидермисе составляет около 30 на 1 мм², на нижнем – около 60 на 1 мм² (рисунки 5, 6).

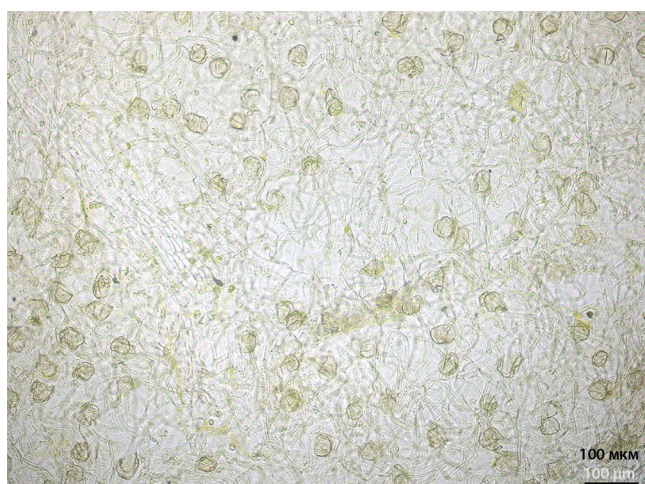


Рисунок 5. Микропрепарат листа с поверхности. Нижний эпидермис (объектив 10х, обилие простых и головчатых волосков)

Figure 5. Micro preparation of a leaf from the surface. Lower epidermis (lens 10х, abundance of simple and cephalic hairs)

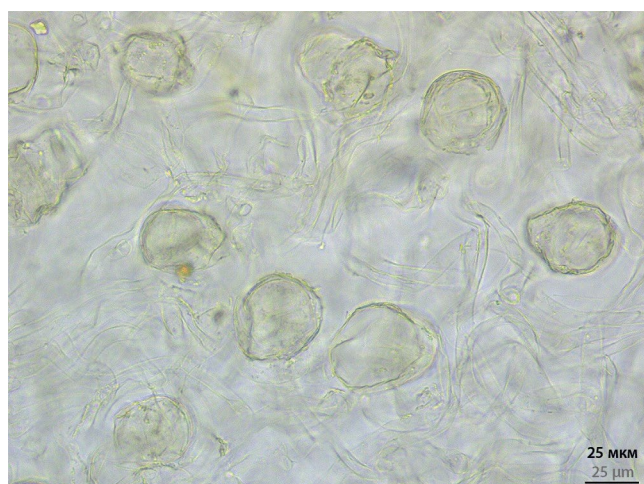


Рисунок 6. Микропрепарат листа с поверхности. Нижний эпидермис (объектив 40х, обилие простых и головчатых волосков)

Figure 6. Micro preparation of a leaf from the surface. Lower epidermis (lens 40х, abundance of simple and cephalic hairs)

Поперечный срез главной жилки (без листовой пластинки) имеет полу-округлую форму со слегка вогнутой адаксиальной (верхней) и выпукло-ребристой абаксиальной (нижней) поверхностью (рисунки 7, 8).

Проводящие пучки жилки распределены хаотично с адаксиально ориентированной ксилемой (рисунки 9, 10). Проводящие пучки – коллатеральные, крупные – открытые, мелкие – закрытые (рисунки 11, 12), размером 450–550 мкм и 70–100 мкм соответственно.



Рисунок 7. Поперечный срез главной жилки (лупа $\times 10$)

Figure 7. Transverse section of the main vein (magnifying glass $\times 10$)



Рисунок 8. Поперечный срез главной жилки с нижней стороны. Проводящие пучки (объектив 4х)

Figure 8. Transverse section of the main vein from the lower side. Conducting bundles (4x lens)

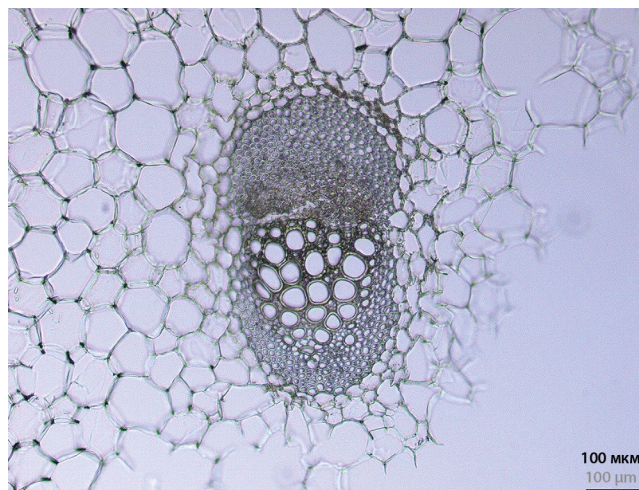


Рисунок 9. Поперечный срез главной жилки. Проводящий пучок (объектив 10х)

Figure 9. Transverse section of the main vein. Conducting bundle (10x lens)

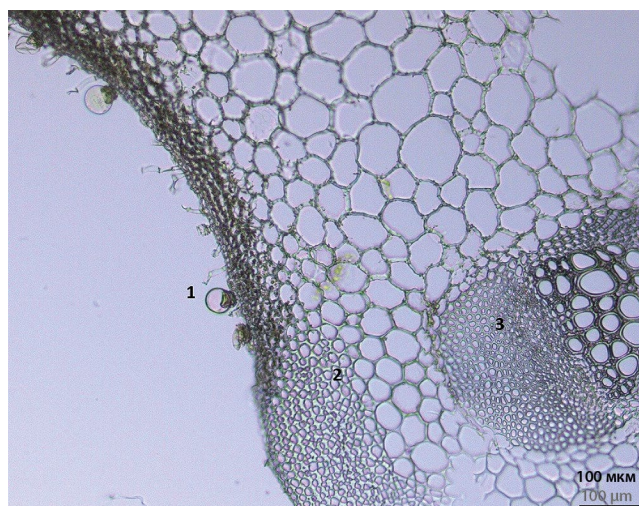


Рисунок 10. Поперечный срез главной жилки.

1 – волоски на эпидермисе; 2 – колленхима; 3 – проводящий пучок (объектив 10х)

Figure 10. Transverse section of the main vein.

1 – hairs on epidermis; 2 – collenchyma; 3 – conductive bundle (10x lens)

Все пучки имеют склерифицированную обкладку, которая полностью окружает крупный проводящий пучок. В мелких – локализуется со стороны флоэмы (см. рисунок 9). На эпидермисе жилки можно наблюдать простые и головчатые волоски (см. рисунок 10). Угловая колленхима наиболее развита в ребрах абаксиальной части жилки, однако некоторые ее участки располагаются субэпидермально над крупными проводящими пучками. В клетках паренхимы черешка, как и в мезофилле листовой пластинки, кристаллические и секреторные образования отсутствуют.



Рисунок 11. Поперечный срез главной жилки. Проводящие пучки. Окраска флороглюцином (объектив 10х)

Figure 11. Transverse section of the main vein. Conducting bundles. Floroglucin staining (10x lens)

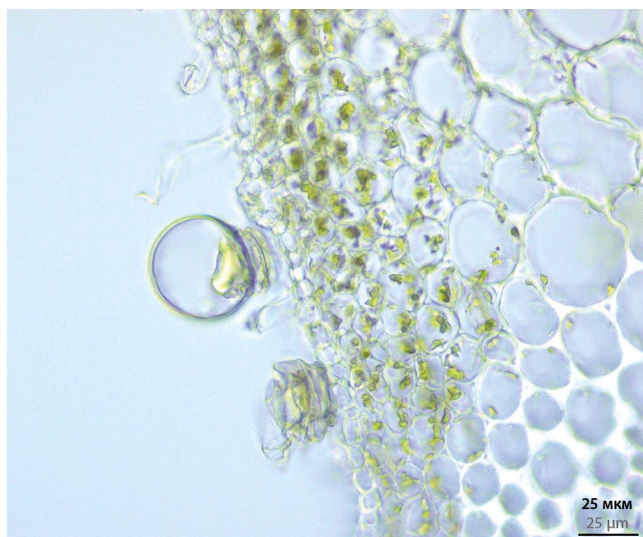


Рисунок 12. Поперечный срез главной жилки. Эпидермис с волосками. Угловая колленхима (объектив 40х)

Figure 12. Transverse section of the main vein. Epidermis with setae. Angular collenchyma (lens 40x)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Впервые проведены необходимые для установления подлинности и оценки качества сырья исследования по изучению макро- и микроскопических признаков листьев артишока колючего, выращенного в условиях Кыргызской Республики. *Макроскопические признаки:* листья продолговатой, широколанцетной формы, длиной 50–70 см и шириной 20–40 см, непарноперисторассеченные, край листа крупногородчатый; черешок мясистый, слабо выражен-

ный, ребристый; жилкование перистое. На концах листовых пластинок имеются тонкие шипообразные выросты. Цвет верхней поверхности серовато-зеленый, нижней – серебристо-серый или беловошлочный. Запах при растирании слабый, вкус водного извлечения резко горький. *Микроскопические признаки:* верхний эпидермис состоит из изодиаметрических и полигональных многоугольных клеток с прямыми стенками, над жилками эпидермальные клетки – удлиненные. Устьица верхнего эпидермиса овальные, нижнего – более округлые. Устьица окружены 4–5 эпидермальными клетками. Трихомы листа артишока представлены простыми и головчатыми волосками. Простые волоски многоклеточные, имеют однорядное основание, состоящее из 2–8 коротких, иногда расширенных клеток. Оканчиваются простые волоски длинной, тонкой, извилистой тонкостенной клеткой. Головчатые волоски имеют короткую многоклеточную двурядную ножку и округлую одноклеточную головку, иногда с заметным желтоватым маслянистым содержимым. Поперечный срез главной жилки (без листовой пластинки) имеет полуокруглую форму со слегка вогнутой адаксиальной и выпукло-ребристой абаксиальной поверхностью. Проводящие пучки – коллатеральные, крупные – открытые, мелкие – закрытые. На эпидермисе жилки можно наблюдать простые и головчатые волоски.

Полученные данные рекомендуются для составления проекта соответствующей нормативной документации в раздел «Внешние признаки и микроскопия».

ЛИТЕРАТУРА

1. Porro C., Benameur T., Cianciulli A., Vacca M., Chiarini M., De Angelis M., Panaro M. A. Functional and Therapeutic Potential of *Cynara scolymus* in Health Benefits. *Nutrients*. 2024;17(16):872. DOI: 10.3390/nu16060872.
2. Colombo R., Moretto G., Pellicorino V., Papetti A. Globe Artichoke (*Cynara scolymus* L.) By-Products in Food Applications: *Functional and Biological Properties*. *Foods*. 2024;13(10):1427. DOI: 10.3390/foods13101427.
3. Ben Salem M., Affes H., Athmouni K., Ksouda K., Dhoubi R., Sahnoun Z., Hammami S., Zeghal K. M. Chemicals Compositions, Antioxidant and Anti-Inflammatory Activity of *Cynara scolymus* Leaves Extracts, and Analysis of Major Bioactive Polyphenols by HPLC. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2017;2017:4951937. DOI: 10.1155/2017/4951937.
4. Nassar M. I., Mohamed T. K., Elshamy A. I., El-Toumy S. A., Abdel Lateef A. M., Farrag A.-R. H. Chemical constituents and anti-ulcerogenic potential of the scales of *Cynara scolymus* (artichoke) heads. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2013;15;93(10):2494–2501. DOI: 10.1002/jsfa.6065.
5. Ahmed O. M., Abdel Fattah A. A., Abdul-Hamid M., Abdel-Aziz A. M., Sakr H. I., Damanhory A. A., Abdel-Kawi S. H., Ghaboura N., Awad M. M. Y. Antidiabetic and Liver Histological and Ultrastructural Effects of *Cynara*

Scolymus Leaf and Flower Head Hydroethanolic Extracts in Nicotinamide/Streptozotocin-Induced Diabetic Rats. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2023;4223026. DOI: 10.1155/2023/4223026.

6. Громова О. А., Торшин И. Ю. Хофитол – стандартизированный экстракт артишока. Биохимический состав и фармакологические эффекты. *Трудный пациент*. 2009;7(4–5):24–31.
7. Saenz Rodriguez T., García Giménez D., de la Puerta Vázquez R. Choleretic activity and biliary elimination of lipids and bile acids induced by an artichoke leaf extract in rats. *Phytomedicine*. 2002;9(8):687–693. DOI: 10.1078/094471102321621278.
8. Миррахимова Т. А., Олимов Н. К. Изучение ассортимента гепатопротекторных лекарственных средств, зарегистрированных в Республике Узбекистан. *Фармацевтический вестник Узбекистана*. 2020;1:26–28.
9. Чубакова С. Ч., Фарманова Н. Т. Изучение полисахаридного состава артишока колючего (*Cynara scolymus* L.). *Фармация*. 2024;2:100–101.
10. Zhu X., Zhang H., Lo R. Phenolic Compounds from the Leaf Extract of Artichoke (*Cynara scolymus* L.) and their antimicrobial activities *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2004;52(24):7272–7278. DOI: 10.1021/jf0490192.
11. Mutalib A., Nasser A. G. Phitochemical study of *Cynara scolymus* L. cultivated in Iraq. *Iraqi pharmjournal*. 2012;21(1):6–13.
12. Лунева И. Л. Фармакогностическое изучение артишока колючего (*Cynara scolymus* L.), интродуцированного на Кавказских Минеральных Водах. Дис. ... канд. фарм. наук. Пятигорск; 2009. 23 с. Доступно по: <https://medical-diss.com/farmakologiya/farmakognosticheskoe-izuchenie-artishoka-kolyuchego-cynara-scolymus-l-introdutsirovannogo-na-kavkazskih-mineralnyh-vodah-1>. Ссылка активна на 23.10.2024.
13. Fatex E. et al. Effect of soil fertilizing methods on chlorogenic acid contents of Globe Artichoke (*Cynara scolymus* L.). *Global journal of biodiversity science and Management*. 2013;3(2):130–137.
14. Musaji P., Grankai D., Nagy M., Buděšínský M., Ubik K. Monodesmosidic saponins in *Cynara cardunculus* L. *Ceska a Slovenska Farmacie*. 2001;50(6):277–279.
15. Musaji P., Bukovský M., Grankai D., Nagy M. Anticomplement activity of saponins from *Cynara cardunculus* L. *Ceska a Slovenska Farmacie*. 2003;52(6):306–309.
16. Sallam S. M. A. Nutritiv value assessment of the alternative feed resources by gas production and rumen fermentation *in vitro*. *Journal of Agricultural and Biological Science*. 2005;1(2):200–209.

REFERENCES

1. Porro C., Benameur T., Cianciulli A., Vacca M., Chiarini M., De Angelis M., Panaro M. A. Functional and Therapeutic Potential of *Cynara scolymus* in Health Benefits. *Nutrients*. 2024;17(16):872. DOI: 10.3390/nu16060872.
2. Colombo R., Moretto G., Pellicorio V., Papetti A. Globe Artichoke (*Cynara scolymus* L.) By-Products in Food Applications: *Functional and Biological Properties*. *Foods*. 2024;13(10):1427. DOI: 10.3390/foods13101427.
3. Ben Salem M., Affes H., Athmouni K., Ksouda K., Dhoubi R., Sahnoun Z., Hammami S., Zeghal K. M. Chemicals

Compositions, Antioxidant and Anti-Inflammatory Activity of *Cynara scolymus* Leaves Extracts, and Analysis of Major Bioactive Polyphenols by HPLC. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2017;2017:4951937. DOI: 10.1155/2017/4951937.

4. Nassar M. I., Mohamed T. K., Elshamy A. I., El-Toumy S. A., Abdel Lateef A. M., Farrag A.-R. H. Chemical constituents and anti-ulcerogenic potential of the scales of *Cynara scolymus* (artichoke) heads. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2013;15;93(10):2494–2501. DOI: 10.1002/jsfa.6065.
5. Ahmed O. M., Abdel Fattah A. A., Abdul-Hamid M., Abdel-Aziz A. M., Sakr H. I., Damanhory A. A., Abdel-Kawi S. H., Ghaboura N., Awad M. M. Y. Antidiabetic and Liver Histological and Ultrastructural Effects of *Cynara Scolymus* Leaf and Flower Head Hydroethanolic Extracts in Nicotinamide/Streptozotocin-Induced Diabetic Rats. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2023;4223026. DOI: 10.1155/2023/4223026.
6. Gromova O. A., Torshin I. Yu. Hofitol – a standardized extract of cynara. Biochemical composition and pharmacological effects. *Difficult Patient*. 2009;7(4–5):24–31. (In Russ.)
7. Saenz Rodriguez T., García Giménez D., de la Puerta Vázquez R. Choleretic activity and biliary elimination of lipids and bile acids induced by an artichoke leaf extract in rats. *Phytomedicine*. 2002;9(8):687–693. DOI: 10.1078/094471102321621278.
8. Mirрахимова Т. А., Олимов Н. К. Study of the assortment of hepatoprotective medicines registered in the Republic of Uzbekistan. *Pharmaceutical Bulletin of Uzbekistan*. 2020;1:26–28. (In Russ.)
9. Chubakova S. C., Farmanova N. T. Study of the polysaccharide composition of artichoke prickly (*Cynara scolymus* L.). *Pharmacia*. 2024;2:100–101. (In Russ.)
10. Zhu X., Zhang H., Lo R. Phenolic Compounds from the Leaf Extract of Artichoke (*Cynara scolymus* L.) and their antimicrobial activities *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2004;52(24):7272–7278. DOI: 10.1021/jf0490192.
11. Mutalib A., Nasser A. G. Phitochemical study of *Cynara scolymus* L. cultivated in Iraq. *Iraqi pharmjournal*. 2012;21(1):6–13.
12. Luneva I. L. Pharmacognostic study of artichoke prickly (*Cynara scolymus* L.), introduced in the Caucasian Mineral Waters. [Dissertation.] Pyatigorsk; 2009. 23 p. Available at: <https://medical-diss.com/farmakologiya/farmakognosticheskoe-izuchenie-artishoka-kolyuchego-cynara-scolymus-l-introdutsirovannogo-na-kavkazskih-mineralnyh-vodah-1>. Accessed: 23.10.2024. (In Russ.)
13. Fatex E. et al. Effect of soil fertilizing methods on chlorogenic acid contents of Globe Artichoke (*Cynara scolymus* L.). *Global journal of biodiversity science and Management*. 2013;3(2):130–137.
14. Musaji P., Grankai D., Nagy M., Buděšínský M., Ubik K. Monodesmosidic saponins in *Cynara cardunculus* L. *Ceska a Slovenska Farmacie*. 2001;50(6):277–279.
15. Musaji P., Bukovský M., Grankai D., Nagy M. Anticomplement activity of saponins from *Cynara cardunculus* L. *Ceska a Slovenska Farmacie*. 2003;52(6):306–309.
16. Sallam S. M. A. Nutritiv value assessment of the alternative feed resources by gas production and rumen fermentation *in vitro*. *Journal of Agricultural and Biological Science*. 2005;1(2):200–209.