

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МАКРО- И МИКРОСКОПИЧЕСКИХ СТРУКТУР РАЗЛИЧНЫХ ОРГАНОВ ТАТАРНИКА КОЛЮЧЕГО И ЧЕРТОПОЛОХА ПОНИКАЮЩЕГО

© Гарсия Е.Р., Елисеева Л.М., Шамилов А.А., Щербакова Е.А., Коновалов Д.А.

Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал Волгоградского государственного медицинского университета (ПМФИ – филиал ВолГМУ)
Россия, 357532, Ставропольский край, г. Пятигорск, пр. Калинина, 11

Татарник колючий (*Onopordum acanthium* L.) и чертополох поникающий (*Carduus nutans* L.) относятся к трибе Cardueae семейства Asteraceae. Внешнее сходство и близкие места произрастания данных видов вызывают трудности при заготовке лекарственного растительного сырья. Татарник колючий является растением традиционной медицины с высоким потенциалом применения в качестве противовоспалительного и противоопухолевого агента в превентивной медицине.

Цель работы – обнаружение и описание макро- и микроморфологических признаков отличия двух видов трибы Cardueae.

Материалы и методы. Исследование проводили на образцах сырья татарника колючего и чертополоха поникающего, собранных в фазу цветения-начала плодоношения. Внешнее описание проводили согласно требованиям ГФ XIV издания. Микроскопический анализ проведен с надземными органами и корнями. Осуществляли фотосъемку приготовленных микропрепаратов.

Результаты. Внешнее отличие двух видов чертополохов касается морфологии листьев, характера расположения крыльев на поверхности стеблей, строения цветочных корзинок. Микроскопический анализ органов растений позволяет указать на отличия в их строении, а именно на большее количество ребер в цветоносе чертополоха поникающего и его густое опушение; наличие крыльев по всей поверхности стебля татарника колючего; расположение проводящих пучков в стеблях татарника колючего, часть смещены к периферии и перевернуты на 90°; наличие трихом на обеих сторонах листьев татарника колючего; присутствие солевых клеток на нижней поверхности листьев татарника колючего; отличия в строении радиальных лучей в корнях, расположение первичной и вторичной ксилемы, пигментация флоэмы в корне татарника колючего.

Заключение. Результаты макро- и микроморфологического описания татарника колючего и чертополоха поникающего могут быть использованы при разработке инструкции по заготовке лекарственного растительного сырья татарника колючего.

Ключевые слова: татарник колючий; чертополох поникающий; микроскопический анализ.

Гарсия Екатерина Робертовна – аспирант кафедры фармакогнозии, ботаники и технологии фитопрепаратов, ПМФИ – филиал ВолГМУ, г. Пятигорск. ORCID iD: 0000-0003-3217-0680. E-mail: x-pharm@mail.ru (автор, ответственный за переписку)

Елисеева Людмила Михайловна – канд. фарм. наук, старший преподаватель кафедры фармакогнозии, ботаники и технологии фитопрепаратов, ПМФИ – филиал ВолГМУ, г. Пятигорск. ORCID iD: 0000-0002-3231-3146. E-mail: lyudmilamikhailovna@yandex.ru

Шамилов Арнольд Алексеевич – канд. фарм. наук, ст. преподаватель кафедры фармакогнозии, ботаники и технологии фитопрепаратов, ПМФИ – филиал ВолГМУ, г. Пятигорск. ORCID iD: 0000-0002-6730-9518. E-mail: shamilovxii@yandex.ru

Щербакова Екатерина Александровна – специалист отдела аспирантуры и докторантуры, ПМФИ – филиал ВолГМУ, г. Пятигорск. ORCID iD: 0000-0002-2698-0460. E-mail: yeliseikina@mail.ru

Коновалов Дмитрий Алексеевич – д-р фарм. наук, профессор, заведующий кафедрой фармакогнозии, ботаники и технологии фитопрепаратов, ПМФИ – филиал ВолГМУ, г. Пятигорск. ORCID iD: 0000-0002-0960-6127. E-mail: d.a.konovvalov@pmedpharm.ru

Растения традиционной медицины представляют интерес как источники соединений разной химической природы и биологической активности. Согласно систематике А.Л. Тахтаджяна (2009 г.) подсемейство Carduoideae включает трибу Synareae-Carduinae, в том числе следующие рода: *Arctium*, *Cousinia*, *Onopordum*, *Saussurea*, *Jurinea*, *Carduus*, *Cirsium*, *Silybum*, *Cynara*, *Ptilostemon*, *Lamyropsis*, *Alfredia*, *Olgaea*, *Galactites*, *Picnometon* и другие. Из них наиболее известны виды так называемых «чертополохов»: *Carduus*, *Cirsium*, *Cynara*, *Onopordum* [10].

Среди «чертополохов» в народной медицине известен татарник колючий (*Onopordum acanthium* L.). Его применяют как противовоспалительное, противоопухолевое средство, в гомеопатии известны гипотензивные свойства надземных частей [9]. Ареал произрастания татарника колючего охватывает большую часть Центральной России. На Северном Кавказе татарник произрастает на сухих песчаных, хорошо освещенных склонах, по берегам рек, на пастбищных территориях [1]. При заготовке сырья возникает проблема отличия татарника колючего от схожего вида, чертополоха поникающего

(*Carduus nutans* L.). Растения растут в схожих местах естественного ареала, часто встречаются одновременно. Поэтому необходимо иметь сведения о макро- и микроморфологических отличиях двух видов для грамотной заготовки нужного лекарственного сырья. Для представителей трибы Cardueae проведен сравнительный анализ анатомического строения подземных органов [5]. Строение корня *Onopordum acanthium* L. схоже с *Cnicus benedictus* и *Silybum marianum*. На основе анатомических признаков подземных органов построено филогенетическое древо для представителей триб Cardueae и Cichorieae [6]. Определены характеристики пыльцевых зерен 20 видов рода *Onopordum* [7], а также описаны анатомические особенности семян [4] и микроструктуры семенного зародыша *Onopordum acanthium* [8]. Цель данного исследования – определение и описание макро- и микроскопических признаков надземных органов и корней татарника колючего и чертополоха поникающего.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объекты исследования заготавливали в фазу цветения-начала плодоношения (июль-август) в окрестностях г. Кисловодска Ставропольского края в 2018 году. Срезали надземные части (стебли с листьями и цветочными корзинками) на высоте 30-40 см. Корни выкапывали от 1-2 растений в заросли. Виды встречались группами до 10-15 растений. При заготовке надземных частей имеющиеся зрелые семена отряхивали в почву для возобновления растений. Собранное сырье сушили воздушно-тенивым способом в течение 7-10 дней. Корни отряхивали от земли, стебли, листья и соцветия раскладывали монослоем на бумаге, во время сушки периодически переворачивали.

Морфолого-анатомические диагностические признаки описывали для стеблей, листьев, соцветий, семян, корней по методике ОФС.1.5.1.0002.15 «Травы» и ОФС.1.5.1.0006.15 «Корни, корневища, луковичи, клубни, клубне-луковичи». Микроскопический анализ проводили по методикам ОФС.1.5.3.0003.15 «Техника микроскопического и микрохимического исследования лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов» ГФ XIV издания [2].

В работе использовали микроскоп бинокулярный Микромед 1 вар. 3-20 с широкопольным

окулярном 10/18 и набором объективов 4x/0,1; 10x/0,25; 40x/0,65 и светодиодный люминесцентный микроскоп Микромед 3 ЛЮМ LED с широкопольным окуляром с удаленным зрачком 10/22 и набором объективов 4x/0,1; 10x/0,25; 40x/0,85. Для фотосъемки использовали видеоокуляры DCM-130E SCOPE и HY-1139 (Hayear). Фотографии получали и обрабатывали в программе ScopePhoto и HAYEAR.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Характерные морфологические признаки татарника колючего и чертополоха поникающего приведены в таблице 1.

При микроскопическом анализе на поперечных срезах корней обнаружено, что корни имеют вторичное непучковое строение. Поверхность корня татарника колючего шероховатая. Покровная ткань (пробка) сильно пигментирована. Зона перидикла занимает небольшой объем, клетки с утолщенными стенками и тонкостенные. В области перидикла корня татарника видны смоляные ходы. Проводящая система представлена протостелью. Флоэма залегает сплошным кольцом, разделенным радиальными лучами на участки. Клетки флоэмы с темным содержимым, клетки паренхимы светлые. За флоэмой располагается сплошной слой камбия, образованный живыми тонкостенными светлыми клетками. В центре расположена первичная ксилема двулучевая, к периферии от нее – вторичная ксилема. Сосуды располагаются равномерно, на поперечном сечении округлой формы. Между сосудами находятся мелкие толстостенные клетки паренхимы. Во вторичной ксилеме просматриваются два широких радиальных луча, отходящих от первичной ксилемы, которые заканчиваются в середине вторичной ксилемы (рис. 1 А-В).

Корень чертополоха имеет менее шероховатую поверхность. Покровная ткань меньше по объему и более светлая, чем у татарника. Клетки перидикла живые, тонкостенные, светлые, есть с темным содержимым, плотно расположены. Клетки флоэмы светлые, почти не отличаются от клеток перидикла, но более мелкие. Камбий залегает более тонким слоем. Первичная ксилема трехлучевая, радиальные лучи более широкие. Сосуды вторичной ксилемы и механические элементы располагаются участками. В составе вторичной ксилемы больше живых паренхимных клеток (рис. 1 С-Д).

Морфологические признаки *Onopordum acanthium* L. и *Carduus nutans* L.
Morphological features of *Onopordum acanthium* L. and *Carduus nutans* L.

Макроскопическое описание Macroscopic features	<i>Onopordum acanthium</i> L.	<i>Carduus nutans</i> L.
Жизненная форма Plant life-form	Двулетняя трава Biennial herb	Двулетняя трава Biennial herb
Высота Height	До 2 м Up to 2 meters	До 1 м Up to 1 meters
Стебель Stem	Прямостоячий, ветвистый, до самого верха крылатый, опушенный Upright, branchy, has wing and tomentous all over the stem	Прямостоячий, ветвистый, опушенный, цветоносы бескрылые, остальной стебель крылатый Upright, branchy, tomentous, flower stalks without wings, the rest of the stem has wings
Листья Leaves	Простые, эллиптические или продолговатые, прикорневые черешковые, стеблевые сидячие, перистолопастные, край зубчатый, с острыми колючками; листья серо-зеленые опушенные с обеих сторон простыми многоклеточными и одноклеточными волосками, с ясной сеткой жилок по нижней стороне Simple, elliptic or oblong, root leaves are petioled, stem leaves are not petioled, pinnately lobed, edge of leaves is jagged with sharp thorns; leaves are grayish green, there are trichomes on the both sides, they are simple multicellular or single-celled, vessel grid is more visual on the down side	Простые, продолговатые, нижние черешковые, верхние и средние с низбегающим основанием, перистораздельные, с крупно зубчатым краем с колючками, ярко-зеленые с обеих сторон, с толстой средней жилкой, листья голые, без волосков Simple, oblong, lower petioled leaves, upper and middle leaves with decurrent base, pinnatiparite, edge is large-toothed, leaves are bright green on both sides, with thick middle vein, not tomentous
Соцветия Inflorescences	Шаровидные корзинки, крупные, листочки обертки ланцетные, нижние и средние вниз отогнутые, верхние вверх стоячие, с острой желтой колючкой, незрелые корзинки опушены, позже почти голые; цветоложе ямчатое, край ямок пленчатый, неравномерно зубчатый Globular large anthodia, involucre consists of lanceolate leaves, bottom and middle leaves are bent downward, upper leaves are upright, all with a yellow sharp thorn; immature anthodia are tomentous, later they are naked; receptacle is pitted, edge of pits is irregularly toothed	Крупные, одиночные, вниз опущенные шаровидные корзинки на бескрылых опушенных цветоносах, с треугольными зелеными с фиолетовым оттенком листочками обертки, переходящими в острые шипы; нижние и средние листочки вниз отогнутые от середины листочков Globular anthodia are very large, on the tomentous flower stalks without wings, involucre has triangular green leaves with thorns, lower and middle leaves are bent downward from the middle; anthodia are purple, single, bent downward
Цветки Flowers	Обоеполые, трубчатые Bisexual, tubular	
Семянки Achenes	4-6 мм длиной, обратнойцевидной формы, черно-бурые, с поперечно-морщинистой поверхностью, хохолок из рыжеватых волосков, в 1,5-2 раза длиннее семянки 4-6 mm of length, obovate, black brown with cross-wrinkled surface; reddish pappus is 1.5-2 times longer than achene	4-5 мм длиной, обратнойцевидной формы, светло-серые или светло-оливковые, с тонкими продольными линиями, с мелкими поперечными зигзагами, хохолок из белых волосков с зазубринами, короче семянки 4-5 mm of length, obovate form, light gray or light olive with thin longitudinal lines and cross zigzags; pappus consists of white hairs with jags, shorter than achene

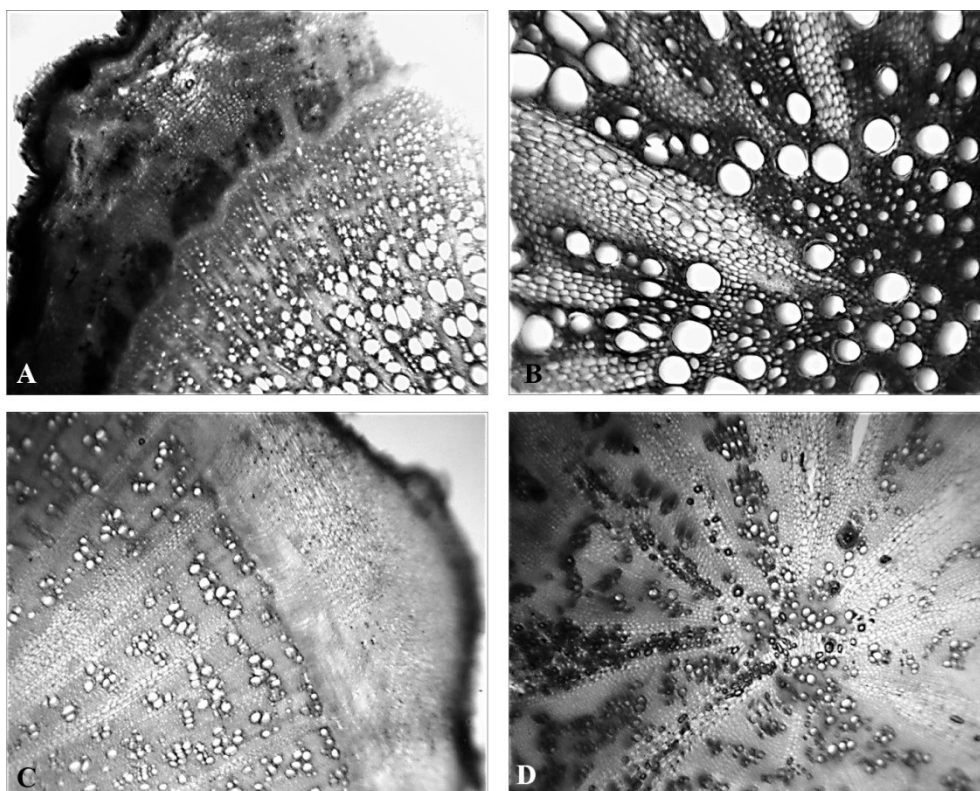


Рис. 1. Поперечные срезы корней: А-В – татарника колючего (10×4, 10×10, соответственно), С-Д – чертополоха поникающего (10×4). Окраска флороглюцином и 50% кислотой серной.

Fig. 1. Cross-sections of roots: А-В – *Onopordum acanthium* (10×4, 10×10, respectively), С-Д – *Carduus nutans* (10×4). Phloroglucinol and 50% sulfuric acid staining.

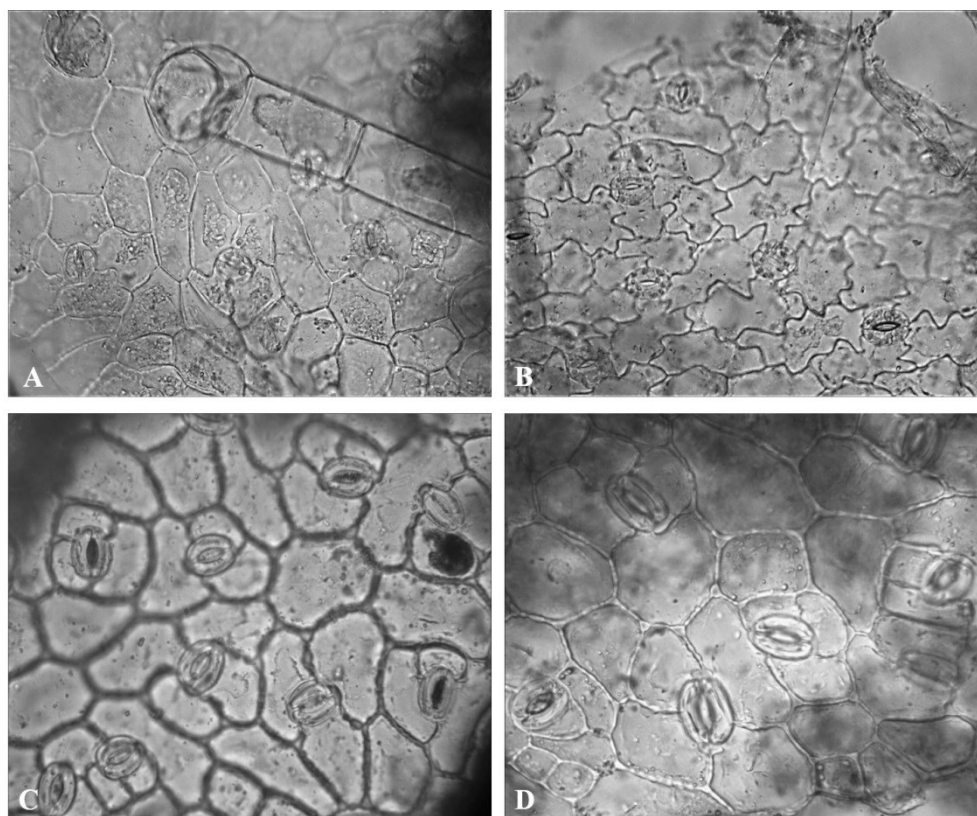


Рис. 2. Эпидерма листьев верхняя и нижняя, соответственно: А-В – татарника колючего (10×40), С-Д – чертополоха поникающего (10×40).

Fig. 2. Upper and lower epidermis, respectively: А-В – *Onopordum acanthium* (10×40), С-Д – *Carduus nutans* (10×40).

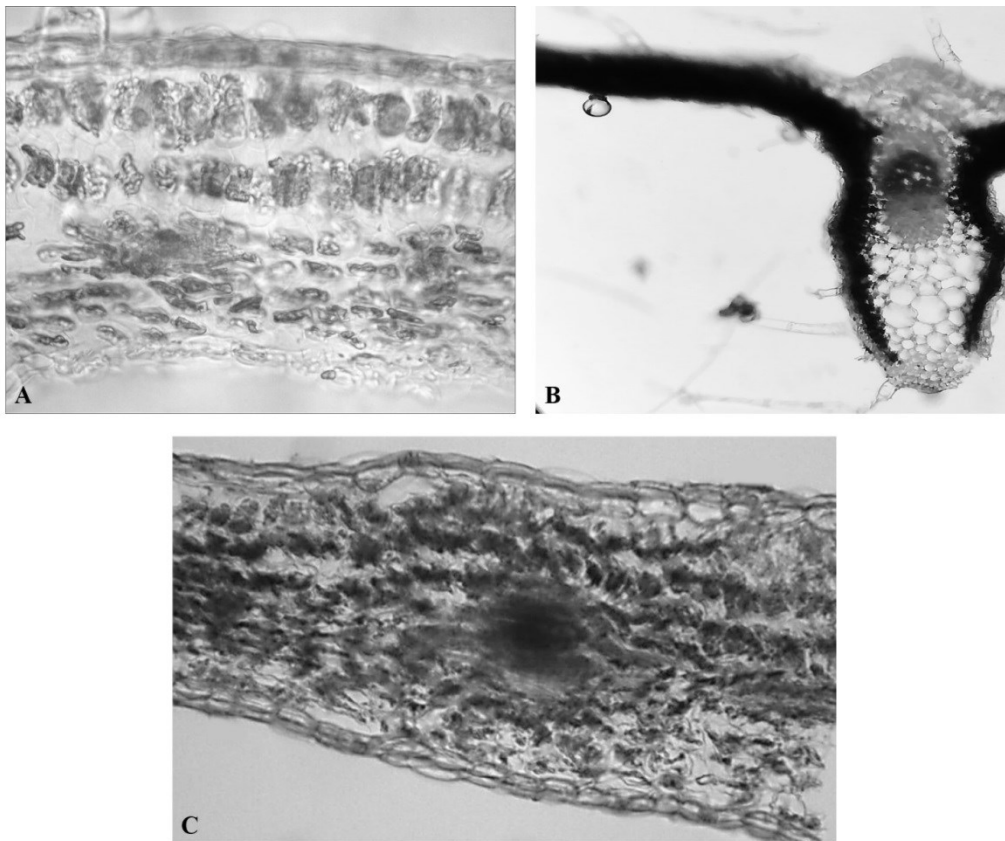


Рис. 3. Поперечные срезы листовых пластинок и виды трихом, соответственно: А-В – татарника колючего (10×40, 10×10, соответственно), С – чертополоха поникающего (10×10).

Fig. 3. Cross-sections of surfaces of leaves and types of trichomes, respectively: А-В – *Onopordum acanthium* (10×40, 10×10, respectively), С – *Carduus nutans* (10×10).

У татарника верхняя эпидерма листа, при рассматривании препарата с поверхности, состоит из многоугольных клеток с прямыми антиклинальными стенками, имеются простые многоклеточные волоски. У основания волосков клеток эпидермы 7-8, они многогранные и имеют также прямые стенки. Листья амфистоматические. Устьица на верхней эпидерме листа татарника аномоцитного типа, встречаются редко, околоустьичных клеток 4. Клетки эпидермы нижней стороны листа татарника с сильно извилистыми антиклинальными стенками, клеточная стенка тоньше, чем у клеток верхней эпидермы. Устьица аномоцитного типа с 4-5 околоустьичными клетками, встречаются чаще (рис. 2 А-В).

Верхняя эпидерма чертополоха поникающего имеет многогранные клетки разного размера, углы клеток округлены, поэтому заметны небольшие межклетники по углам клеток. Стенки клеток исчерчены порами. Устьичные аппараты аномоцитного типа с 3-4 околоустьичными клетками, которые по форме почти не отличаются от остальных клеток, некоторые меньших размеров. Трихом нет. Нижняя эпидерма также состоит из клеток многогранной формы, меньше

заметны межклетники. Видны поровые каналы, стенки клеток тоньше. Эпидерма нижней стороны листа чертополоха содержит устьица аномоцитного типа, околоустьичных клеток 4, некоторые также меньших размеров (рис. 2 С-Д).

Листья татарника дорзовентрального типа. Покровная ткань – эпидерма. На поперечном срезе листа татарника клетки верхней эпидермы овальной формы, разные по размерам, плотно прилегают друг к другу. Клетки нижней эпидермы меньше по размерам. На нижней эпидерме видны солевые клетки; на верхней и нижней эпидерме имеются простые многоклеточные волоски. В мезофилле листа татарника колючего обнаружен палисадный мезофилл в 2 ряда клеток вытянутой формы, губчатый мезофилл состоит из 4-5 слоев клеток овальной формы, вытянутых в поперечном направлении (рис. 3 А-В).

Листовая пластинка чертополоха поникающего также дорзовентрального типа. Клетки эпидермы более узкие, чем у татарника. Трихомы отсутствуют. Палисадный мезофилл листа состоит из 3 рядов клеток менее вытянутой формы, чем клетки листа татарника колючего.

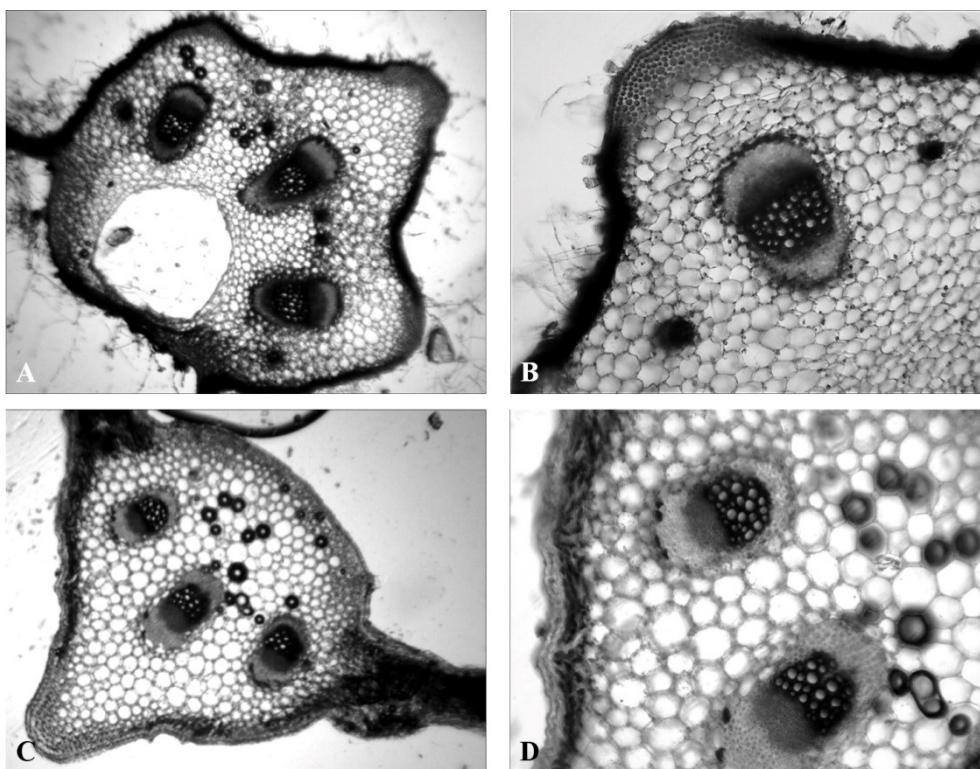


Рис. 4. Поперечные срезы средних жилок листьев: А-В – татарника колючего (10×4, 10×10, соответственно), С-Д – чертополоха поникающего (10×4, 10×10, соответственно). Окраска флороглюцином и 50% кислотой серной.

Fig. 4. Cross-sections of leaf middle veins: A-B – *Onopordum acanthium* (10×4, 10×10, respectively), C-D – *Carduus nutans* (10×4, 10×10, respectively). Phloroglucinol and 50% sulfuric acid staining.

Губчатый мезофилл представлен 5-6 рядами клеток разной формы (рис. 3 С).

На поперечном срезе средней жилки листа татарника видны три крупных открытых коллатеральных пучка и 5 мелких между ними. Форма жилки многогранная, с верхней стороны гладкая, с нижней ребристая. В жилке над пучками видна полость. Покровная ткань – эпидерма. Под ней по ребрам расположена уголкообразная колленхима. Между участками колленхимы находится хлоренхима. Склеренхима прилегает участками к проводящим пучкам со стороны флоэмы и ксилемы. Вокруг пучков видны обкладочные клетки с хлоропластами. Между пучками расположена паренхима. Ее клетки тонкостенные, многогранные, разного размера, располагаются плотно (рис. 4 А-В).

Жилка листа чертополоха на поперечном сечении трехгранная. Верхняя сторона выпуклая, нижняя заостренная. Уголкообразная колленхима также расположена по выступающим участкам. Хлоренхима располагается также между участками колленхимы. Проводящие пучки открытые коллатерального типа в количестве трех, овальной формы. Склеренхима прилегает со стороны флоэмы и ксилемы. Участки склерен-

химы более широкие, чем участки проводящих тканей. Обкладочные клетки пучков более мелкие, хлоропласты встречаются в отдельных клетках со стороны флоэмы. Клетки паренхимы многогранной формы, разные по размерам, располагаются плотно (рис. 4 С-Д).

На поперечном срезе стебель татарника ребристый, имеет 8 ребер. Крыльев 4. Покровная ткань – эпидерма с сильно утолщенными стенками. Колленхима уголкообразная, расположена по ребрам. Хлоренхима залегает по граням. В коре расположена паренхима в 4-5 слоев бесцветных клеток. Клетки эндодермы с темным содержимым, линия эндодермы извилистой формы. Видны плотно расположенные открытые коллатеральные пучки. Пучки также видны в крыльях стебля и ребрах, причем в ребрах они крупнее и расположены боком. Всего пучков 29-30. Тип стели – эустель. Ксилема имеет 3-8 сосудов. Склеренхима имеется как со стороны ксилемы, так и со стороны флоэмы. Между пучками видны сердцевинные лучи, встречаются узкие и широкие. Сердцевина занимает 40% объема стебля. Ее клетки тонкостенные, многогранные, расположены плотно (рис. 5 А). Эпидерма стебля состоит из вытянутых многоугольных клеток с прямыми антиклинальными стенками, содер-

жит устьичные аппараты аномоцитного типа. Эпидерма стебля татарника колючего имеет простые многоклеточные волоски, некоторые со спадающимися клетками. Поверхность волосков гладкая, стенки клеток тонкие (рис. 5 В-С). Стебель чертополоха поникающего ребристый, крылатый, ребер 8. В ребрах залегает уголкового колленхима и по одному проводящему пучку округлой формы. Вдоль граней стебля залегает хлоренхима. Паренхима коры состоит из 3-4 слоев клеток. Хорошо видна эндодерма по граням стебля, ее клетки с темным содержанием. Центральный цилиндр занимает 90% объема стебля. Проводящая система пучкового типа, тип стели – эустель. Проводящих пучков 27-30. Пучки открытые коллатеральные, овальной формы. Склеренхима занимает большие участки со стороны флоэмы, участки более широкие, чем в стебле татарника. В ребрах смещены к периферии по 2 небольших проводящих пучка. Сердцевинные лучи шире, чем в стебле татарника. Клеток паренхимы в них 6-9 слоев. Сердцевина занимает около 50%. Ее клетки многогранные, тонкостенные, расположены плотно (рис. 5 D). Клетки эпидермы вытянутые много-

угольные с прямыми антиклинальными стенками. Эпидерма содержит устьичные аппараты аномоцитного типа. На эпидерме стебля расположены крупные простые многоклеточные и простые мелкие одноклеточные волоски. Одноклеточные волоски лентовидные, перекрученные. Поверхность волосков гладкая, стенки клеток тонкие (рис. 5 E). Цветонос татарника ребристый, ребер 8. По ребрам расположены крылья, их 4. Колленхима уголкового, залегает в 5-6 слоев по всему периметру цветоноса. Хлоропластов немного. Виден один слой клеток эндодермы, по ребрам прерывистый. Проводящих пучков 34, открытые коллатеральные, расположены по кругу, по ребрам выдвинуты к периферии. Сердцевинные лучи как узкие, так и более широкие. Сердцевина занимает около 40% объема цветоноса (рис. 6 A). Эпидерма цветоноса состоит из вытянутых многоугольных клеток с прямыми антиклинальными стенками, содержит устьичные аппараты аномоцитного типа. На поверхности цветоноса встречаются железистые волоски. Ножка волосков состоит из 2-3 клеток, головка многоклеточная, окрашена в желто-бурый цвет (рис. 6 B-C).

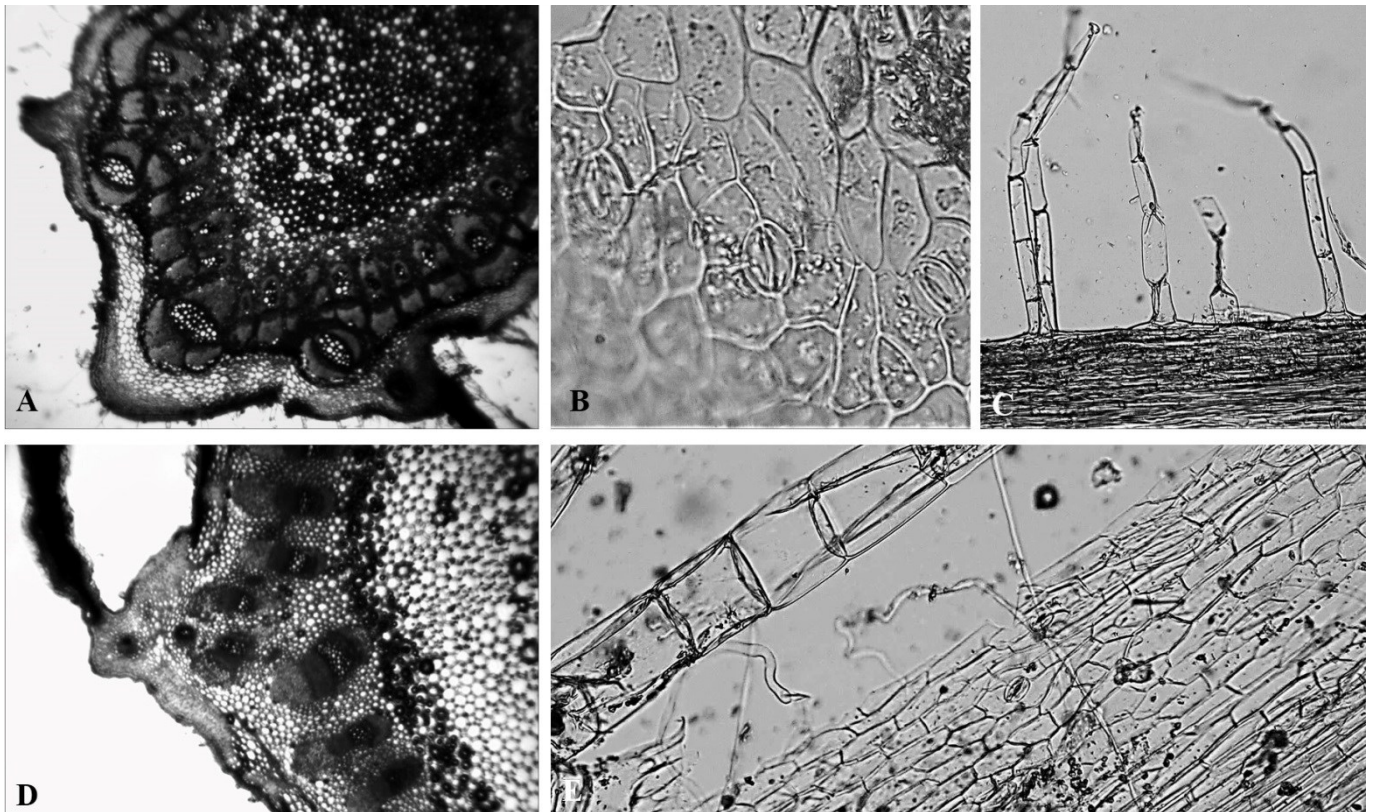


Рис. 5. Поперечные срезы и препараты с поверхности: А-С – стебля татарника колючего (10×4, 0,5×40, 0,5×10, соответственно), D-E – стебля чертополоха поникающего (10×4, 0,5×10, соответственно). Окраска флороглюцином и 50% кислотой серной (рис. 5A, 5D).

Fig. 5. Cross-sections and surface preparations: A-C - stem of *Onopordum acanthium* (10×4, 0.5×40, 0.5×10, respectively), D-E - stem of *Carduus nutans* (10×4, 0.5×10, respectively). Phloroglucinol and 50% sulfuric acid staining (fig. 5A, 5D).

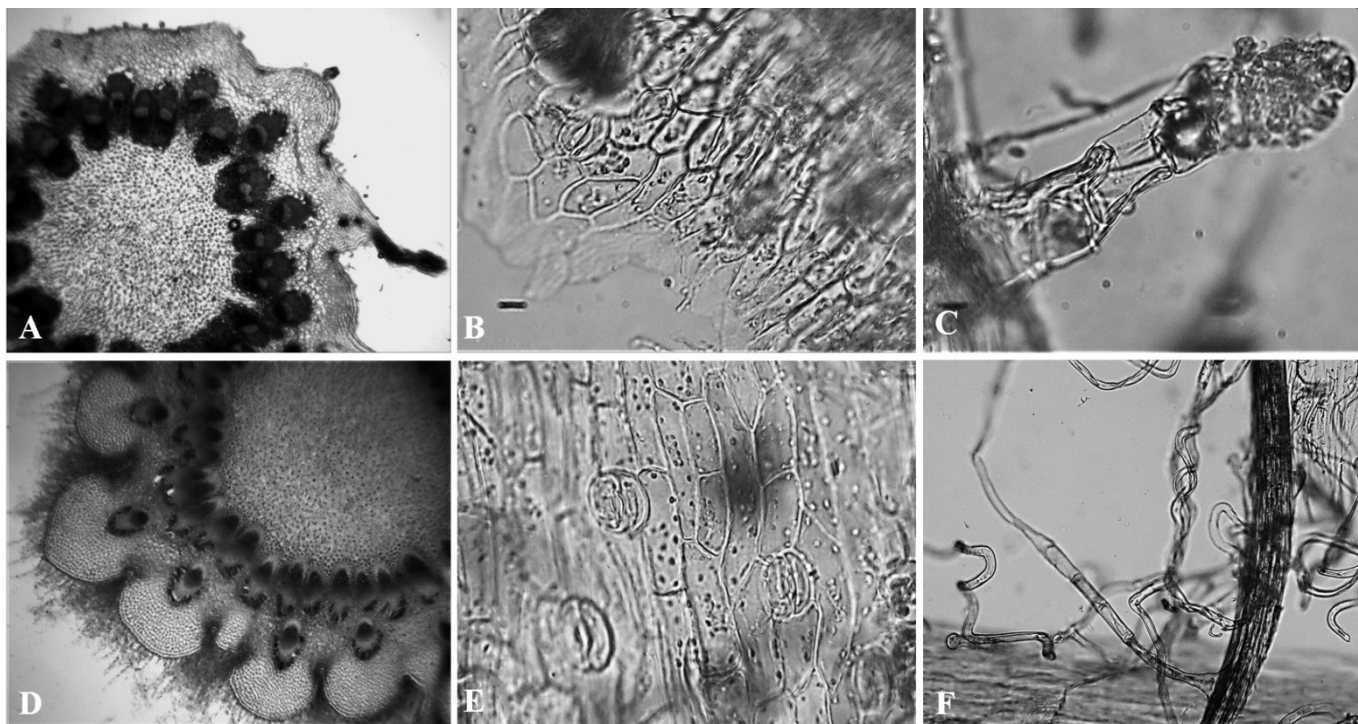


Рис. 6. Поперечные срезы и препараты с поверхности: А-С – цветоноса татарника колючего (10×4, 0,5×40 и 0,5×40, соответственно), D-F – цветоноса чертополоха поникающего (10×4, 0,5×40, 0,5×10, соответственно). Окраска флороглюцином и 50% кислотой серной (Рис. 6А, 6D).

Fig. 6. Cross-sections and surface preparations: A-C – flower stalk of *Onopordum acanthium* (10×4, 0.5×40 and 0.5×40, respectively), D-F – flower stalk of *Carduus nutans* (10×4, 10×10, respectively). Phloroglucinol and 50% sulfuric acid staining (Fig. 6A, 6D).

Цветонос чертополоха ребристый, ребер 12-13, причем они расширяются с наружной стороны. Колленхима угловая, расположена в ребрах, заполняет их полностью. Проводящие пучки открытые коллатерального типа, овальной формы, расположены по кругу в количестве 32-36 штук, в области ребер смещено к периферии по одному проводящему пучку овальной формы. Снаружи пучки имеют клетки с включениями – смоляные ходы. Со стороны флоэмы участок склеренхимы больше, чем со стороны ксилемы. Сердцевинные лучи узкие, в 4-6 слоев клеток. Сердцевина занимает около 40% объема цветоноса (рис. 6 D). Клетки эпидермы вытянутые прямоугольные и многоугольные с прямыми антиклинальными стенками, устьичные аппараты аномоцитного типа. Эпидерма цветоноса имеет простые многоклеточные и одноклеточные волоски. Одноклеточные волоски мелкие, лентовидные, перекрученные (рис. 6 E-F).

Таким образом, при микроскопическом изучении нескольких органов татарника колючего и чертополоха поникающего обнаружены следующие характерные признаки (таблица 2).

Строение стебля и листьев татарника колючего схоже с описанным ранее [3]. Таким образом, обнаружены основные микроскопические отличия в строении органов татарника колючего и чертополоха поникающего: большее количе-

ство ребер в цветоносе чертополоха поникающего и его густое опушение; наличие крыльев по всей поверхности стебля татарника колючего; расположение проводящих пучков в стеблях татарника колючего, часть которых смещена к периферии и перевернуты на 90°; наличие трихом на обеих сторонах листьев татарника колючего; присутствие солевых клеток на нижней поверхности листьев татарника колючего; отличия в строении радиальных лучей в корнях, расположение первичной и вторичной ксилемы, пигментация флоэмы в корне татарника колючего.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Авторы заявляют об отсутствии финансирования.

ЛИЧНЫЙ ВКЛАД АВТОРОВ

Гарсия Е.Р., Шамилов А.А., Щербакова Е.А. – приготовление микропрепаратов, фотосъемка, оформление рисунков; Елисеева Л.М. – описание морфолого-анатомических признаков, разработка структуры и стиля статьи; Коновалов Д.А. – окончательное утверждение для публикации рукописи.

Микроморфологические признаки строения вегетативных органов
Onopordum acanthium L. и *Carduus nutans* L.

Micromorphological features of vegetative parts of *Onopordum acanthium* L. and *Carduus nutans* L.

Орган растения Part of a plant	Признаки Features	<i>Onopordum acanthium</i> L.	<i>Carduus nutans</i> L.
Корень Root	Тип строения Type of structure	Вторичное Secondary	Вторичное Secondary
	Первичная ксилема First xylem	Двулучевая Biradial	Трехлучевая Triradial
	Вторичная ксилема Secondary xylem	Сосуды равномерно расположены по ксилеме Vessels are evenly distributed over xylem	Сосуды расположены участками Vessels are located in sections
	Радиальные лучи Medullary rays	Из 1-2 рядов паренхимных клеток There are 1-2 rows of parenchymal cells	Из 5-6 рядов паренхимных клеток There are 5-6 rows of parenchymal cells
	Флоэма Phloem	Клетки с темным содержимым Cells with dark content	Клетки бесцветные Colorless cells
Листья Leaves	Эпидерма верхняя Upper epidermis	Прямые антиклинальные стенки, мало устьиц, есть простые многоклеточные волоски Cells with straight walls; a few stomata, there are simple multicellular hairs	Стенки клеток слабоизвилистые, есть межклетники по углам клеток Cells with weakly twisting walls, there is extra-cellular matrix at the cells angle
	Эпидерма нижняя Lower epidermis	Антиклинальные стенки извилистые, есть простые многоклеточные волоски и солевые клетки Cells with sinuous walls, there are simple multicellular hairs and salt cells	Антиклинальные стенки слабо извилистые, есть межклетники Cells with weakly twisting walls, there is extra-cellular matrix
	Средняя жилка Middle vein	Многогранная форма, нижняя сторона ребристая, проводящие пучки большие и мелкие The form is many-sides, lower side is ribbed, conducting bundles are large and small	Форма трехгранная, проводящие пучки примерно одинакового размера The form is triangular, conducting bundles are of the same size
	Мезофилл Mesophyll	Палисадный – 2 слоя удлиненных клеток, губчатый – 4-5 слоев клеток Palisade mesophyll consists of 2 layers of oblong cells; spongy mesophyll consists of 4-5 layers of cells	Палисадный – 3 слоя менее удлиненных клеток, губчатый – 5-6 слоев клеток Palisade mesophyll consists of 3 layers of oblong cells; spongy mesophyll consists of 5-6 layers of cells
Стебель Stem	Количество ребер Amount of ribs	8	8
	Крылья Wings	4 крыла, длинные 4 long wings	8 крыльев, короткие, прерывистые 8 short discontinues wings
	Тип стели Stele	Эустела, 29-30 пучков, по одному проводящему пучку по ребрам смещено к периферии и некоторые перевернуты на 90 градусов Eustele, 29-30 bundles; one bundle is shifted to the periphery and turn over 90°	Эустела, 27-30 пучков, проводящие пучки по 2 смещены к периферии, есть небольшие в ребрах ближе к поверхности Eustele, 27-30 bundles, two bundles are shifted to the periphery; the little bundles are at the ribs
	Трихомы Trichomes	Простые многоклеточные волоски Simple multicellular hairs	Простые одноклеточные лентовидные и многоклеточные волоски Simple monocellular ribbon-like and multicellular hairs

Орган растения Part of a plant	Признаки Features	<i>Onopordum acanthium</i> L.	<i>Carduus nutans</i> L.
Цветонос Flower stalk	Форма поперечного сечения Form of cross section	Ребристая, ребер 8, ребра слабо выступают Ribbed, the ribs are 8, the ribs weakly come forward	Ребристая, ребер 12-13, ребра сильно выступающие, трапециевидной формы Ribbed, the ribs are 12-13, the ribs are protruding, of trapezoid form
	Колленхима Collenchyma	Располагается в 5-6 слоев клеток по всему периметру There are 5-6 layers of cells all over the area	Заполняет все ребра полностью Fills all ribs completely
	Проводящие пучки Conducting bundles	Располагаются по кругу, в ребрах смещены к периферии Arranged in a circle, shifted to the periphery at the ribs	Располагаются по кругу, в ребрах по одному пучку Arranged in a circle, there is one bundle at the each rib
	Трихомы Trichomes	Железистые волоски Glandular trichomes	Простые одноклеточные лентовидные и многоклеточные волоски Simple monocellular ribbon-like and multicellular hairs

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Галушко А.И. *Флора Северного Кавказа. Определитель. Т.3.* Под ред. С.К. Черепанова. Ростов-на-Дону: Издательство Ростовского университета, 1980. 328 с. [Galushko A.I. *Flora of the North Caucasus. Determinant. Vol.3.* S.K. Cherepanov, editor. Rostov-on-Don: Publishing house of Rostov University, 1980. 328 p. (in Russ.)].
2. *Государственная фармакопея Российской Федерации. XIV издание.* Москва: Федеральная электронная медицинская библиотека. [State Pharmacopoeia of the Russian Federation. XIV edition. Moscow: Federal electronic medical library (in Russ.)]. URL: <http://femb.ru/femb/pharmacopoea.php>.
3. Иванова Л.Р., Жемчугова И.В. Микроскопическое исследование татарника колючего. *Фармация.* 2007;7:9-11 [Ivanova L.R., Zhemchugova I.V. Microscopic investigation of cotton thistle (*Onopordum acanthium*). *Farmatsiya.* 2007;7:9-11 (in Russ.)].
4. Рыжов В.М., Бельченко А.С. Вопросы диагностики плодов татарника колючего (*Onopordum acanthium* L.) как перспективного лекарственного растительного сырья. *Известия Самарского научного центра Российской академии наук.* 2014;16(5-2):1025–1029 [Ryzhov V.M., Belchenko A.S. Questions of diagnostics the fruits of *Onopordum Acanthium* L. as perspective medicinal vegetable raw materials. *Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences.* 2014;16(5-2):1025–1029 (in Russ.)].
5. Fritz E., Saukel J. Anatomy of Subterranean Organs of Medicinally Used Cardueae and Related Species and its Value for Discrimination. *Sci Pharm.* 2011;79(1):157-174. DOI: 10.3797/scipharm.1010-05.
6. Ginko E., Dobeš C., Saukel J. Suitability of Root and Rhizome Anatomy for Taxonomic Classification and Reconstruction of Phylogenetic Relationships in the Tribes Cardueae and Cichorieae (Asteraceae). *Sci Pharm.* 2016;84(4):585-602. DOI: 10.3390/scipharm84040585.
7. Kaya Y., Pinar S. M., Erez M. E., Fidan, M. An expert classification system of pollen of *Onopordum* using a rough set approach. *Review of Palaeobotany and Palynology.* 2013;189:50–56. DOI: 10.1016/j.revpalbo.2012.11.004.
8. Kolczyk J., Stolarczyk P., Płachno B.J. Ovule Structure of Scotch thistle *Onopordum acanthium* L. (Cynareae, Asteraceae). *Acta Biologica Cracoviensia s. Botanica.* 2016;58(1):19-28. DOI:10.1515/abcsb-2016-0001.
9. Mamedov N.A., Mehdiyeva N.P., Craker L.E. Medicinal plants used in traditional medicine of the Caucasus and North America. *J Med Active Plants.* 2015;4:42–66. DOI:10.7275/R51834DS.
10. Takhtadjan A.L. *Flowering Plants.* 2nd ed. St. Petersburg: Springer Science & Business Media, 2009. 871 p.

Поступила в редакцию 23.07.2019

Подписана в печать 20.12.2019

Для цитирования: Гарсия Е.Р., Елисева Л.М., Шамилов А.А., Щербакова Е.А., Коновалов Д.А. Сравнительное исследование макро- и микроскопических структур различных органов татарника колючего и чертополоха поникающего. *Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье».* 2019;(4):104–114. DOI: 10.21626/vestnik/2019-4/13.

COMPARATIVE INVESTIGATION OF MACRO- AND MICROSCOPIC ELEMENTS OF DIFFERENT PARTS OF *ONOPORDUM ACANTHIUM* AND *CARDUUS NUTANS*

© Garsiya E.R., Eliseeva L.M., Shamilov A.A., Shcherbakova E.A., Kononov D.A.

Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch of Volgograd State Medical University (PMPI – branch of VolgSMU)

11, Kalinin avenue, Pyatigorsk, 357532, Russian Federation

Onopordum acanthium L. and *Carduus nutans* L. belong to the tribe Cardueae, family Asteraceae, The similar macro features and nearest habitats provide the difficulties to differentiate each plant during collection. *Onopordum acanthium* is a medicinal plant using in the folk medicine. It is a potential anti-inflammatory and antitumor agent for preventive usage.

Objective. The aim of this work is to found and describe macro- and micro features of these similar species of the tribe Cardueae.

Materials and methods. In this research the samples of *Onopordum acanthium* and *Carduus nutans* collected during flowering and fruiting were used. The external features were described according to the XIV edition of the State Russian Pharmacopeia. Microanalysis was carried out with aerial parts and roots. The photos of micro preparations were taken.

Results. These two species differ with respect to anatomy of leaves, stem wings, inflorescences. Micro analysis provide that *Carduus nutans* flower stalk has more ribs and densely tomentous; a stem of *Onopordum acanthium* has wings all over its surface; several bundles in the stem are offset and flipped to 90°; there are trichomes on both sides of leaves of *Onopordum acanthium*, also there are salt cells on the down side; the root medullary rays and first and secondary xylem are different; and phloem is pigmented in *Onopordum acanthium*.

Conclusion. The results of this work may be used in the instruction of collection of medicinal raw material of *Onopordum acanthium*.

Keywords: *Onopordum acanthium*; *Carduus nutans*; micro analysis.

Garsiya Ekaterina R. – Post-Graduate Student, Department of Pharmacognosy, Botany and Technology of Phytopreparations, PMPI – branch of VolgSMU, Pyatigorsk, Russian Federation. ORCID iD: 0000-0003-3217-0680. E-mail: x-pharm@mail.ru (correspondence author)

Eliseeva Lyudmila M. – PhD in Pharmacy, Senior Lecturer of Department of Pharmacognosy, Botany and Technology of Phytopreparations, PMPI – branch of VolgSMU, Pyatigorsk, Russian Federation. ORCID iD: 0000-0002-3231-3146. E-mail: lyudmilamikhailovna@yandex.ru

Shamilov Arnold A. – PhD in Pharmacy, Senior Lecturer of Department of Pharmacognosy, Botany and Technology of Phytopreparations, PMPI – branch of VolgSMU, Pyatigorsk, Russian Federation. ORCID iD: 0000-0002-6730-9518. E-mail: shamilovxii@yandex.ru

Shcherbakova Ekaterina A. – Specialist of Postgraduate and Doctoral Department, PMPI – branch of VolgSMU, Pyatigorsk, Russian Federation. ORCID iD: 0000-0002-2698-0460. E-mail: yeliseikina@mail.ru

Kononov Dmitry A. – Doctor of Pharmacy, Professor, Head of Department of Pharmacognosy, Botany and Technology of Phytopreparations, PMPI – branch of VolgSMU, Pyatigorsk, Russian Federation. ORCID iD: 0000-0002-0960-6127. E-mail: d.a.kononov@pmedpharm.ru

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

SOURCE OF FINANCING

The authors state that there is no funding for the study.

AUTHORS CONTRIBUTION

Garsiya E.R., Shamilov A.A., Shcherbakova E.A. – preparation of micropreparations, photography, design of images; Eliseeva L.M. – describing anatomical features, design of manuscript; Kononov D.A. – editing manuscript.

Received 23.07.2019

Accepted 20.12.2019

For citation: Garsiya E.R., Eliseeva L.M., Shamilov A.A., Shcherbakova E.A., Kononov D.A. Comparative investigation of macro- and microscopic elements of different parts of *Onopordum acanthium* and *Carduus nutans*. *Kursk Scientific and Practical Bulletin "Man and His Health"*. 2019;(4):104–114. DOI: 10.21626/vestnik/2019-4/13.