

Морфометрия лекарственного вида *Ajania fastigiata* (особенности строения)**Morphometry of the medicinal species *Ajania fastigiata* (structure features)**Амертаева Г. А.¹, Мамурова А. Т.¹, Осмонали Б. Б.^{1,2}Amertaeva G. A.¹, Mamurova A. T.¹, Osmonali B. B.^{1,2}¹ Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан
E-mail: gauhar.a78@mail.ru¹ Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan² Институт ботаники и фитоинтродукции, г. Алматы, Казахстан. E-mail: be96kz_kz@mail.ru² Institute of Botany and Phytointroduction, Almaty, Kazakhstan

Реферат. Азиатский род *Ajania* Poljakov включает около 30–40 видов. *Ajania* и другие роды подтрибы *Artemisiinae* Less. представляют собой особенно интересную группу для изучения из-за своей сложной таксономической истории с многочисленными перемещениями видов внутри этой подтрибы. Ареал видов *Ajania* охватывает большую часть Средней Азии, причем больше всего видов этого рода произрастает в Китае, Корее, Японии и на Дальнем Востоке. Целью нашего исследования было уточнение диагностических морфологических признаков *Ajania fastigiata* (C. Winkl.) Poljakov. Сбор материала для исследования осуществлялся в сентябре 2022 г. Морфометрические данные и макроснимки были сделаны с помощью микроскопа с дистанционным управлением «Levenhuk DTX RC3». Морфометрические измерения выполнялись с помощью программы «ImageJ». Описание основных признаков было взято из «Флоры Казахстана» и «Определителя Средней Азии». В результате анализа морфометрических данных *Ajania fastigiata* с территории Заилийского Алатау определены диагностические признаки вегетативных органов этого лекарственного растения, которые помогут повышать качество отбора сырья для использования в фармакологии: высота от 30 до 110 см, но в большинстве случаев – 50–80 см; диаметр стебля в средней части – 1,3–1,5 мм; ширина перисто-рассеченных листьев – 0,7–1,0 мм; диаметр корзинки – 3,5–3,7 мм, ножки корзинки в диаметре – 0,6–0,7 мм; диаметр нижней части трубчатого цветка 0,5 мм, а верхней части – 0,7 мм.

Ключевые слова. Биометрия, морфология, лекарственное растение, систематика, Asteraceae.

Summary. The Asian genus *Ajania* Poljakov comprises about 30–40 species. Because of its complex taxonomic history with numerous movements of species between the two main groups of *Artemisiinae* Less., *Ajania* and individual genera are a particularly interesting group to study. *Ajania* cover most of the entire distribution range in Central Asia, with most in China, Korea, Japan and the Far East. The purpose of this research work is to clarify the morphological features of *Ajania fastigiata* (C. Winkl.) Poljakov, diagnostic features of vegetative organs of medicinal plants, which improves the quality of selection of raw materials for use in pharmacology. The material for the study was collected in September 2022. Morphometric data and macro-images were taken using a Levenhuk DTX RC3 remote-controlled microscope. The morphometric features were measured using “ImageJ” software. The basic features were based on data from “Flora of Kazakhstan” and “Central Asian Explorer”. As a result of analysis of morphometric data *Ajania fastigiata* for Trans-Ili Alatau determined diagnostic features of vegetative organs of medicinal plants, which can improve the quality of selection of raw materials for use in pharmacology: height from 30 to 110 cm, but in most cases 50–80 cm; stem in the middle part 1.3–1.5 mm; width of septate leaves 0.7–1.0 mm; diameter of the basket 3.5–3.7 mm, stem of the basket 0.6–0.7 mm; diameter of the lower part of the tubular flower 0.5 mm, upper part 0.7 mm.

Key words. Asteraceae, biometry, medicinal plant, morphology, systematics.

По данным Всемирного коллектива здравоохранения, предполагается, что в ближайшие 10 лет доля растительных препаратов для обеспечения населения лекарствами может составить более 60 процентов. На территории Республики Казахстан произрастает более 6000 видов растений, из которых можно производить необходимые лекарственные средства. Пока только 130 их видов используются в качестве сырья для производства лекарственных средств. Определение диагностических признаков вегетативных органов лекарственных растений повышает качество отбора сырья для использования в фармакологии (Das et al., 2013).

Флора Казахстана очень богата полезными растениями, в том числе лекарственными, которые считаются особенно важными. Известно, что препараты из них обладают высокой эффективностью. В

связи с этим сегодня фитотерапия получает значительное развитие. В последнее время некоторые лекарственные растения в результате обильного использования расточительно, практически полностью уничтожаются или разрушаются. В связи с этим мы должны не только использовать лекарственные растения, но и способствовать их сохранению для следующих поколений (Seyidoglu, 2009).

В настоящее время особое внимание уделяется лекарственным растениям для лечения различных заболеваний. Наша страна заинтересована в производстве фитопрепаратов. Наряду с извлечением лекарственного сырья из природы необходима интродукция и культивирование ценных лекарственных растений. Знание особенностей формирования органов лекарственных растений позволяет более широко использовать их в фармацевтическом производстве с научной точки зрения (Смагулов, 2006; Ахметова, 2007).

Для правильного использования лекарственных растений самое главное – знать биологические особенности и химический состав каждого из их органов. Химический состав растений также разнообразен. Они содержат сапонины, эфирные масла, дубильные вещества, флавоноиды, гликозиды и др. биологически активные вещества.

В мире получение необходимых объемов растительного сырья осуществляется двумя основными способами: промышленным культивированием и сбором дикорастущего сырья лекарственных растений (Мулдашев, 1983а). Необходимость получения растительного сырья этого вида определила направления его морфологического исследования.

Азиатский род *Ajania* Poljakov включает около 30–40 видов, в зависимости от авторов (Bremer, Humphries, 1993; Kubitzki, 2007), на портале International Plant Names Index (IPNI. URL: <https://www.ipni.org/>) указано 43 вида, в своем большинстве представленных в Китае и Японии, а также произрастающих в Афганистане, Казахстане, Кыргызстане, Монголии, Северной Индии, России и Таджикистане. Этот род был отделен от *Artemisia* L. П. Поляковым (1955), который указал, что *Ajania* произошел от предковых таксонов, тесно связанных с *Dendranthema* (DC.) Des Moul., и что адаптация *Ajania* к среднеазиатским степям и пустыням привела к высокому сходству с представителями *Artemisia*, населяющими эти области. Чтобы объяснить сходство между тремя родами Bremer и Humphries (1993) предположили, что независимые линии произошли от одного и того же дендрантемоидного предка. Три вида были исключены А. А. Мулдашевым (1983) из *Ajania* и объединены в новый род *Phaeostigma* Muldashev. Два вида *Ajania* и один вид *Phaeostigma* были недавно изучены с палинологической точки зрения: *Ajania fastigiata* (C. Winkl.) Poljakov и *A. fruticulosa* (Ledeb.) Poljakov, *Phaeostigma salicifolium* (Mattf.) Muldashev (Martin et al., 2001, 2003).

Ajania и другие роды подтрибы *Artemisiinae* Less. представляют собой особенно интересную группу для изучения из-за своей сложной таксономической истории с многочисленными перемещениями видов внутри этой подтрибы. Ареал видов *Ajania* охватывает большую часть Средней Азии, причем больше всего видов этого рода произрастает в Китае, Корее, Японии и на Дальнем Востоке. (Zhao et al., 2009).

Несмотря на ряд кладистических исследований, основанных на морфологической и молекулярной информации, остается довольно много таксонов, систематическое положение которых в подтрибе *Artemisiinae* неясно (Bremer, Humphries, 1993; Torrell et al., 1999; Martin et al., 2001; Valles, McArthur, 2001; Valles et al., 2003; Sanz et al., 2008).

Род *Ajania* – это многолетние травянистые растения, обычно с сероватым оттенком, без укороченных вегетативных побегов, с прямостоячими или часто восходящими и разветвленными, хорошо развитый, густо олиственными стеблями. Листья очередные с рассеченными пластинками, покрытыми прижатыми двураздельными, иногда с примесью простых волосков.

Ареал рода восточно-палеарктический (Мулдашев, 1983б). В Казахстане род представлен тремя видами, один из которых – эндемик *A. korovinii* Kovaleusk. (Кургизский Алатау).

По А. А. Мулдашеву (1983б, с. 13), «возникновение по крайней мере большинства видов рода происходило в конце неогена». Однако допустимо, что формирование рода происходило раньше, в начале неогена (Мулдашев, 1983б; Байтенов, 2001).

Целью данной исследовательской работы было уточнение морфологических особенностей *Ajania fastigiata* (C. Winkl.) Poljak, встречающегося в Зайлийском-Кунгей Алатау.

Материалы и методы. Объектом исследования является вид семейства Asteraceae – *Ajania fastigiata* (C. Winkl.) Poljakov (рис. 1).



Рис. 1. *Ajania fastigiata* (C. Winkl.) Poljakov в природе (фото Б. Б. Осмонали).

Ajania fastigiata – многолетнее травянистое растение. Растет на мелкоземисто-щебнистых, каменистых склонах, в зарослях небольших кустарников, на крутых склонах, в разнотравно-ковыльных, ковыльно-типчаковых степях от высоких предгорий до среднего пояса гор. Цветение примерно с июля по август в зависимости от места и климата произрастания, иногда и в сентябре, плодоношение приходит к месяцам август и сентябрь, иногда захватывает и начало октября (Филатова, 1966; Ковалевская, 1993).

Сбор материала для исследования осуществлялся в сентябре 2022 г.

Морфометрические данные и макроснимки были сделаны с помощью микроскопа с дистанционным управлением «Levenhuk DTX RC3». Измерение морфометрических признаков выполнялось с помощью программы «ImageJ». Основные признаки растений были взяты из «Флоры Казахстана» (Филатова, 1966) и «Определителя Средней Азии» (Ковалевская, 1993).

Результаты и обсуждение. Сначала приведем литературные данные морфологических признаков, характерных для данного вида. Корзинки многочисленные, в числе около 40–60, собранные на концах побега обычно в рыхлой метёлке, иногда густой, реже одиночные корзинки, гетерогамные, без язычковых цветков, с немногими пестичными краевыми трубчатыми цветками, расположенными в один ряд. Венчики пестичных трубчатых цветков схожие с цветками диска, но более мелкие, сплюснутые со спинки несколькими зубцами, венчики цветков диска желтые, с трубочкой, в верхней части сильно и внезапно расширенной, с пятью треугольными отогнутыми зубцами, которые в 5–6 раз короче трубочки. Нити тычинок в верхней части утолщенные, пыльники у основания без заметных придатков, в верхней части с широко-ланцетным островатым или туповатым придатком. Столбики завязи двураздельные, линейные. Семянки все одинаковые, почти вальковатые, к основанию суженные, с 4 продольными жилками, голые, хохолок отсутствует (Васильева и др., 1996).

Ajania fastigiata – травянистое многолетнее растение. Высота колеблется от 30 до 90 см (Филатова, 1966), но в иных случаях (при благоприятных условиях среде обитания) по нашим наблюдениям может вырастать до 110 см. Стебли прямостоячие, иногда расположены под углом в 45–60°, по большей части стебли многочисленные и лишь иногда бывают одиночные, что характерно еще для молодых особей, ветвистые от середины или выше, имеют сероватый оттенок от опушения; диаметр стебля в средней части составляет 1,3–1,5 мм (рис. 2).

В большинстве случаев нижние стеблевые листья засыхают к моменту зацветания, иногда на влажных склонах они сохраняются. На средних стеблевых листьях листовая пластинка широко треугольно-яйцевидная, 3–4 × 2–3 см, обе поверхности серо-белые, густо опушенные мелкими светло-серыми волосками. Листья дважды перисто-рассеченные, первичные боковые сегменты двух или трехпарные, конечные сегменты узкоэллиптические или продолговатые, ширина их составляет от 0,7 мм до 1,0 мм, а диапазон длины слишком велик (рис. 2). Верхние стеблевые листья аналогичные, постепенно уменьшаются.

Соцветие – конечная плоско-верхушечная метелка. Корзинки многочисленные. Диаметр корзинки 3,5–3,7 мм, корзинка покрыта снаружи тонкой прозрачной пленкой. Ножки корзинки в диаметре 0,6–0,7 мм (рис. 2).

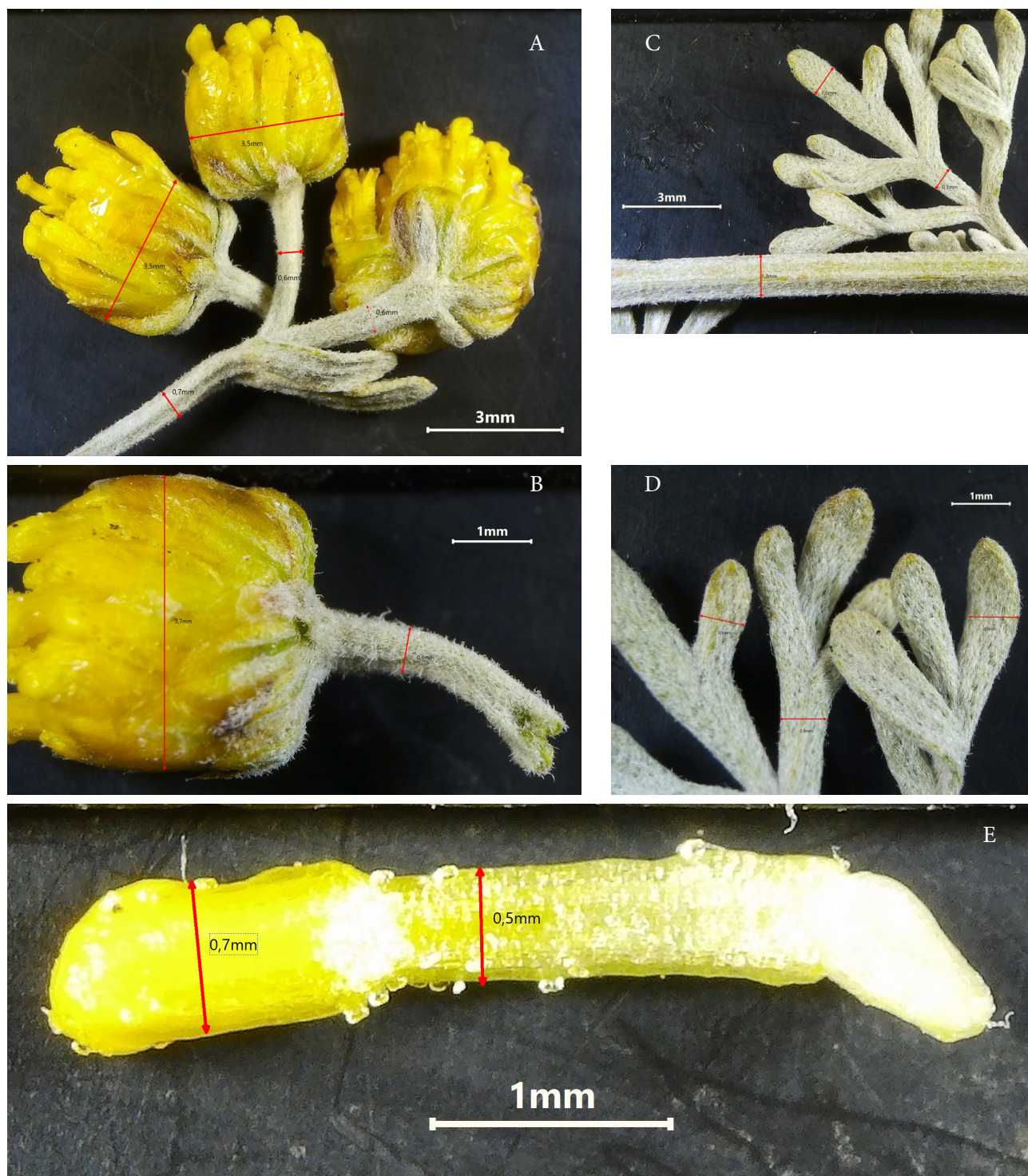


Рис. 2. Иллюстрации к полученным морфометрическим данным: А–В – корзинка; С – стебель и лист; D – лист; Е – цветок.

Цветки желтые трубчатые, расположены в корзинке в 4–6 рядов, совершенно голые, кончик округлый, крайние цветки линейные, длина цветка 4,0–4,3 мм, средние и внутренние цветки – эллиптические или продолговатые.

Соцветия желтые; краевых женских цветков – 8, венчик узкотрубчатый; соцветий много. Диаметр нижней части трубчатого цветка 0,5 мм, верхней части 0,7 мм (рис. 2).

Выводы. В результате анализа морфометрических данных *Ajanía fastigiata* с территории Заилийского Алатау определены диагностических признаки вегетативных органов этого лекарственного растения, которые могут повлиять на качество отбора сырья для использования в фармакологии.

1. Высота растений от 30 до 110 см, но в большинстве случаев 50–80 см, а по литературным данным от 30 до 90 см.
2. Диаметр стебля в средней части растения 1,3–1,5 мм, в отдельных случаях до 2,0 мм.
3. Ширина перисто-рассеченных листьев в средней части растения составила 0,7–1,0 мм, а по литературным данным может достигать до 2 мм.
4. Диаметр корзинки – 3,5–3,7 мм, соотносима с литературными данными; ножки корзинки в диаметре 0,6–0,7 мм.
5. Диаметр нижней части трубчатого цветка – 0,5 мм, а верхней части – 0,7 мм.

ЛИТЕРАТУРА

- Ахметова С. Б.** Противовоспалительное и ранозаживляющее азуленсодержащее эфирное масло *Ajania fruticulosa* (Ledeb.) Poljak. // Химия, технология и медицинские аспекты природных соединений. – Алматы, 2007. – С. 25–36.
- Байтенов М. С.** *Ajania* Poljakov // Флора Казахстана. Родовой комплекс флоры. – Алматы, 2001. – Т. 2. – С. 215.
- Ковалевская С. С.** *Ajania fastigiata* // Определитель растений Средней Азии. АН РУ. – Ташкент: Изд-во «Фан» Академии наук, 1993. – Т. 10. – С. 590.
- Мулдашев А. А.** Критический пересмотр рода *Ajania* (Asteraceae – Anthemideae) // Бот. журн., 1983а. – Т. 68. – С. 584–588.
- Мулдашев А. А.** Монография рода *Ajania* Poljakov (Asteraceae – Anthemideae): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Л., 1983б. – 16 с.
- Поляков П. П.** Два новых рода сем. Сложноцветных // Ботанические материалы Гербария Ботанического института им. В. Л. Комарова Академии наук СССР, 1955. – Т. 17. – С. 418–431.
- Смагулов М. К.** Влияние эфирного масла аянии на микрофлору гнойной раны в эксперименте / М. К. Смагулов, С. Б. Ахметова, К.Х. Алмагамбетов // Биотехнология. Теория и практика, 2006. – Т. 1. – С. 48–54.
- Филатова Н. С.** *Ajania fastigiata* // Флора Казахстана. – Алма-Ата: Наука КазССР, 1966. – Т. 9. – С. 71.
- Bremer K., Humphries C.** Generic monograph of the Asteraceae – Anthemideae // Bull. Nat. History Museum (Bot.), 1993. – Vol. 23. – P. 71–177.
- Das S. C., Prabhu T., Deb A. K., Biswas T., Prakash J.** Studies of indigenous and tribal medicinal plants of hilly Tripura // Acta Horticulturae, 2013. – Vol. 972. – P. 37–46. DOI: 10.17660/actahortic.2013.972.5
- Kubitzki K.** The families and genera of vascular plants. // Flowering plants. Eudicots. Asterales, Vol. VIII. / J. W. Kadereit, C. Jeffrey (eds.). – Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2007. – P. 357–358.
- Martin J., Torrell M., Valles J.** Palynological features as a systematic marker in *Artemisia* L. and related genera (Asteraceae, Anthemideae) // Plant Biol., 2003. – Vol. 3. – P. 372–378.
- Sanz M., Vilatersana R., Hidalgo O., Garcia-Jacas N., Susanna A., Schneeweiss, G. M. et al.** Molecular phylogeny and evolution of floral characters of *Artemisia* and allies (Anthemideae, Asteraceae): evidence from nrDNA ETS and ITS sequences // Taxon, 2008. – Vol. 57. – P. 66–78.
- Seyidoglu N.** Geophytes as medicinal and aromatic plants / N. Seyidoglu, D. Yayim // Acta Hort., 2009. – Vol. 826. – P. 421–426. DOI: 10.17660/ActaHortic.2009.826.59
- Torrell M., Garcia-Jacas N., Susanna A., Vallès J.** Phylogeny in *Artemisia* (Asteraceae, Anthemideae) inferred from nuclear ribosomal DNA (ITS) sequences // Taxon, 1999. – Vol. 48. – P. 721–736. DOI: 10.2307/1223643
- Valles J., McArthur E. D.** *Artemisia* systematics and phylogeny: cytogenetic and molecular insights // Proceedings of the Shrubland Ecosystem Genetics and Biodiversity / E. McArthur, F. Durant, J. Daniel (eds.). – Washington, D.C: US Department of Agriculture, 2001. – P. 67–74.
- Valles J., Torrell M., Garnatje T., Garcia-Jacas N., Vilatersana R., Susanna A.** The genus *Artemisia* and its allies: phylogeny of the subtribe *Artemisiinae* (Asteraceae, Anthemideae) based on nucleotide sequences of nuclear ribosomal DNA internal transcribed spacers (ITS) // Plant Biol., 2003. – Vol. 5. – P. 274–284. DOI: 10.1055/s-2003-40790
- Zhao H. E., Liu Z. H., Hu X., Yin J. L., Li W., Rao G. Y. et al.** *Chrysanthemum* genetic resources and related genera of *Chrysanthemum* collected in China // Genet. Resour. Crop Evol., 2009. – Vol. 56. – P. 937. DOI: 10.1007/s10722-009-9412-8
- Martin J, Torrell M, Korobkov A. A., Valles J.** Palynological features as a systematic marker in *Artemisia* L. and related genera (Asteraceae, Anthemideae), II: implications for subtribe *Artemisiinae* delimitation // Plant Biology, 2003. – Vol. 5. – P. 85–93.