

МРНТИ 34.29.35

DOI: 10.71130/3079-6245-2026-7-2-16-23

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *FERULA* L. (APIACEAE) В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

Каримов Бахтиёр Курбон угли

Жураев Зухуридин Нажмидин угли

младший научный сотрудник, лаборатория флоры Узбекистана, Институт ботаники
Академии наук Республики Узбекистан, Ташкент.

E-mail: bakhtiyor.karimov.94@mail.ru

Аннотация. В работе представлен комплексный анализ географического распределения представителей рода *Ferula* L. (Apiaceae) в Центральной Азии. Исследование основано на объединении данных «Определителя растений Средней Азии», гербарных коллекций, онлайн-платформ и собственных полевых материалов. Сформирована база данных, включающая 105 видов и 13 485 точек находок.

С использованием кластерного анализа (Евклидово расстояние) и методов геопространственного анализа выявлены основные закономерности распределения видов. Выделено 14 ключевых географических регионов. Установлено, что наибольшее видовое разнообразие и уровень эндемизма характерны для горных систем Памиро-Алая и Западного Тянь-Шаня, тогда как равнинные территории Турана отличаются меньшим разнообразием.

Полученные результаты подтверждают существующие ботанико-географические закономерности и уточняют пространственную дифференциацию флоры Центральной Азии, создавая основу для дальнейших биогеографических и природоохранных исследований.

Ключевые слова: *Ferula*, Центральная Азия, географическое распределение, видовое разнообразие, биогеографическое районирование.

ОРТАЛЫҚ АЗИЯДАҒЫ *FERULA* L. (APIACEAE) ТУЫСЫ ӨКІЛДЕРІНІҢ ТАРАЛУ ГЕОГРАФИЯСЫ

Андатпа. Жұмыста Орталық Азиядағы *Ferula* L. (Apiaceae) туысы өкілдерінің географиялық таралуына кешенді талдау келтірілген. Зерттеу "Орта Азия өсімдіктері анықтағышының" деректерін, гербарий коллекцияларын, онлайн-платформаларды және жеке далалық материалдарды біріктіруге негізделген. 105 түр мен 13 485 табылған орынды қамтитын дерекқор қалыптастырылды.

Кластерлік талдау (Евклид қашықтығы) және геокеңістіктік талдау әдістерін пайдалана отырып, түрлер таралуының негізгі заңдылықтары анықталды. 14 негізгі географиялық аймақ бөліп көрсетілді. Түрлердің ең көп алуантүрлілігі мен эндемизм деңгейі Памир-Алай және Батыс Тянь-Шань тау жүйелеріне тән екені, ал Тұранның жазық аумақтары түр құрамының кедейлігімен ерекшеленетіні анықталды.

Алынған нәтижелер қазіргі ботаникалық-географиялық заңдылықтарды растап, Орталық Азия флорасының кеңістіктік саралануын нақтылайды, бұл алдағы биогеографиялық және табиғатты қорғау зерттеулеріне негіз қалайды.

Түйін сөздер: *Ferula*, Орта Азия, географиялық таралуы, түрлік әртүрлілік, биогеографиялық аудандастыру.

GEOGRAPHIC DISTRIBUTION OF SPECIES OF THE GENUS *FERULA* L. (APIACEAE) IN CENTRAL ASIA

Abstract. This paper presents a comprehensive analysis of the geographical distribution of representatives of the genus *Ferula* L. (Apiaceae) in Central Asia. The study is based on the integration of data from the "Conspectus of the Flora of Central Asia," herbarium collections, online platforms, and the author's own field materials. A database has been compiled, containing 105 species and 13,485 occurrence points.

The main patterns of species distribution were identified using cluster analysis (Euclidean distance) and geospatial analysis methods. Fourteen main geographical regions have been distinguished. It was determined that the greatest species diversity and level of endemism are characteristic of the Pamir-Alai and Western Tien Shan mountain systems, whereas the plains of Turan are distinguished by low diversity.

The obtained results confirm the existing botanical and geographical patterns and clarify the spatial differentiation of the flora of Central Asia, laying the foundation for further biogeographical and environmental research.

Keywords: *Ferula*, Central Asia, geographical distribution, species diversity, biogeographical regionalization.

Введение. Семейство Apiaceae (Umbelliferae) является космополитным и широко распространено по всему миру, преимущественно в умеренных регионах Евразии и Северной Америки. Оно включает около 466 родов и примерно 3820 видов [1]. На территории Азии зарегистрировано 281 род и 2115 видов данного семейства [2]. Центральная Азия является одним из важнейших центров разнообразия Apiaceae, где насчитывается более 450 видов, из которых около половины являются региональными эндемиками [3, 4, 5].

Род *Ferula* L. — один из крупнейших в составе семейства Apiaceae, включающий более 227 видов, распространённых от Средиземноморья и Северной и Восточной Африки до Центральной Сибири, Гималаев и Восточной Азии (POWO, 2026). Наибольшее таксономическое разнообразие рода наблюдается в Ирано-Туранской области и Центральной Азии. В частности, Центральная Азия занимает ведущее место, где сосредоточено около 100–110 видов [6,7].

Орографические особенности региона способствуют формированию высокого уровня флористического разнообразия и эндемизма [3]. Широкое распространение представителей рода в данном регионе тесно связано с наличием выходов пёстроцветных пород. По данным Kamelin (2017), в таких местообитаниях Центральной Азии отмечено около 25 видов рода *Ferula* [8]. Это объясняется специфическими микроклиматическими условиями и наличием реликтовых горных массивов в периферийных зонах соприкосновения горных систем Тянь-Шаня и Памиро-Алая с Туранской низменностью.

Так, в Моголтау отмечено 10 видов рода, в том числе *F. mogoltavica* и *F. conocaula* [9]; в останцовых горах Нураты — *F. helenae* [10]; в останцах Кызылкума — *F. kyzylkumica*; в останцах Алимтау — *F. gypsacea* и *F. xeromorpha* [11]. Наличие этих факторов обуславливает признание региона одним из 36 глобальных центров биоразнообразия («горячих точек») [12].

В данном исследовании проанализировано географическое распространение видов, распространённых в Средней Азии, и наблюдались географические изоляции по всему региону.

Материалы и методы

Район исследования. Район исследования расположен в пределах Голарктического царства [13]. Его природные границы проходят: на востоке — по Джунгарскому Алатау и Алтаю, на севере — по равнинам Казахстана, на западе — по пустыням Каракумы и Кызылкумы, на юге — по горным системам Копетдага, Бадхыза и Памиро-Алая [3]. В административном отношении территория охватывает Туркменистан, Таджикистан, Узбекистан, Кыргызстан и Казахстан.

Сбор и формирование гербарных данных. Для проведения исследования были использованы материалы крупнейших гербарных фондов (AA, ABG, ALTB, ARS, B, BOT, BR, BRNU, C NHMD, CGE, CHRB, COI, COLO-V, DAO, E, ERE, FRU, G, GBG, GMBA, H, IBV, INM, JE, K, KUN, LE, MANG, MHA, MICH, MO, MPU, MW, NAS, NL, NSK, NY, P, QAR, RB, RBCM, S, SNSB, SP, STU, TAD, TALL, TASH, UCB, UFU, UO, US, VAL, W, Z). Всего было проанализировано 10 986 гербарных образцов, собранных 1164 коллекторами и относящихся к 104 видам рода *Ferula*. Дополнительно были изучены данные онлайн-платформ (GBIF, iNaturalist, Jacq, plantarium.ru), включающие 1047 фотонаблюдений 75 видов, полученных 105 авторами. Кроме того, в ходе собственных полевых исследований было собрано 1452 гербарных образца, относящихся к 35 видам. В результате сформирована итоговая база данных, включающая 13 485 образцов 105 видов рода *Ferula*, собранных 1240 коллекторами на территории Центральной Азии.

Природно-географическое распределение видов. В Центральной Азии классификация природно-географических, ботанико-географических и географических регионов проводилась как на уровне отдельных стран, так и всего региона в целом [14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24,].

Однако в настоящее время отсутствует единая и окончательная система районирования, а также доступны не в полной мере цифровые геоданные (shape- и kml-файлы), пригодные для использования в геоинформационном анализе. В связи с этим в качестве основы была использована классификация, представленная в 10-м томе 11-томного издания «Определитель растений Средней Азии», наиболее полно отражающая флористическое разнообразие региона. Также были использованы соответствующая литература и статьи. [25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41]

Для анализа пространственного распределения видов рода *Ferula* использовались методы кластерного анализа и филогеографического моделирования с применением программной среды R и пакетов *dendextend*, *circlize*, *vegan*. Дополнительно были привлечены данные классической литературы и современных научных публикаций.

В указанном издании территория исследования подразделяется на равнинные и горные области. В дальнейшем регионы классифицируются на основе географических особенностей и видового состава флоры на следующие группы:

Равнины: 1. Зайсанская котловина, 2. Казахский мелкосопочник, 3. Тургайская ложбина, 4. Алакольская впадина, 5. Прибалхашская пустыня, 6. Бетпак-Дала, 7. Приаральские пустыни: а) Приаральские Каракумы, б) Большие Барсуки, 8. Эмбинское плато, 9. Прикаспийская низменность, 10. Муюнкум, 11. Низовья рек Чу, Сарысу, 12. Долина реки Сырдарья, 13. Устюрт, 14. Мангышлак, 15. Закаратауская равнина, 16. Предкаратауская подгорная равнина, 17. Кызылкум, 18. Долина реки Амударья, 19. Ферганская долина, 20. Ташкентский оазис, 21. Мирзачуль, 22. Долина реки Зеравшан, 23. Карнабчуль, 24. Каршинская степь, 25. Пески Сундукли, 26. Сурхан-Шерабадская долина, 27. Каракумы: а) Заунгузские, б) Центральные, в) Юго-Восточные, 28. Узбой, 29. Юго-Западная Туркменская низменность.

Горы: 30. Саур, 31. Таргабатай, 32. Джунгарский Алатау, 33. Северный Тянь-Шань: а) Кетментау; северные склоны Кунгей Алатау, Заилийский Алатау, Чу-Илийские горы; б) западная часть и северные склоны Кыргызского Алатау. Восточный Тянь-Шань (хребет Хан-Тенгри), 35. Центральный Тянь-Шань: а) Иссык-Кульская впадина (южный склон Кунгей Алатау, северный склон Терской Алатау), б) Центральный Тянь-Шань (включая южный склон Терской Алатау, восточную часть южного склона Кыргызского Алатау, восточную часть Таласского Алатау, северный склон Ферганского хребта, северо-западный склон Кокшал-Тоо и хребты, прилегающие к среднему течению реки Нарын). Западный Тянь-Шань: а) Каратау, б) западная часть Таласского Алатау, Каржантау, Мугал, Пскем, Сандаш, Чаткал, Курамин, Туркестанский хребты, в) южные склоны Ферганского хребта, хребты Узунахмат и Атойнох, 37. Памиро-Алайский хребет: а) Алайский хребет, б) Алайская долина, в) Туркестанский хребет, г) Нуратинский хребет, д) Зеравшанский хребет. е) Зирабулак-Зиадинские горы, ж) Гиссарский хребет, з) Заалайский хребет, и) Кугитангтау, к) Бабатаг, 38. Восточный Памир, 39. Западный Памир (хребты Петра Первого, Дарвазский, Ванчский, Язгулемский, Рушанский, Шугнанский, Ишкашимский, Шахдаринский), 40. Низкогорья Южного Таджикистана, 41. Копетдаг, 42. Большой Бадхыз, 43. Карабиль-Бадхыз

Результаты и обсуждение. В ходе анализа было установлено, что территории с низким числом видов (1–7) характеризуются сходными географическими и экологическими условиями, в связи с чем они были объединены в более крупные кластеры.

На основе использования 27 территориальных единиц и расчётов по евклидову расстоянию выделено 14 ключевых географических регионов распространения рода *Ferula* в Центральной Азии. Особое внимание уделено анализу уровня эндемизма в пределах выделенных регионов (рис. 1).

1. **Горы Памиро-Алая** характеризуются наибольшим разнообразием видов и сложной орографической структурой. Здесь отмечено 88 видов, из которых 32 являются эндемичными

(*F. alaica*, *F. decurrens*, *F. dshizakensis*, *F. equisetacea*, *F. fedtschenkoana*, *F. helenae*, *F. hissarica*, *F. karategina*, *F. kelifi*, *F. linczevskii*, *F. nevskii*, *F. nuratavica*, *F. ovczinnikovii*, *F. pratovii*, *F. seravschanica*, *F. subtilis*, *F. tadshikorum*, *F. tuberifera*, *F. violacea* и др.). Данный регион резко выделяется как основной центр разнообразия рода.

2. **Западный Тянь-Шань** также является одним из крупнейших центров разнообразия (80 видов), включая ряд эндемичных видов (*F. ceratophylla*, *F. czatkalensis*, *F. fedoroviorum*, *F. ferganensis*, *F. glaberrima*, *F. incisoserrata*, *F. juniperina*, *F. karatavica*, *F. karataviensis*, *F. leucographa*, *F. lithophila*, *F. malacophylla*, *F. mogoltavica*, *F. pachyphylla*, *F. pallida*, *F. pimenovii*, *F. prangifolia*, *F. renardii*, *F. subtilis*, *F. tenuisecta*, *F. ugamica*, *F. varia* и др.).

3. **Хребет Копетдаг** выделяется относительным богатством флоры (24 вида) и изолированностью от других горных систем. Здесь отмечены эндемичные виды, такие как *F. balchanorum* и *F. plurivittata*.

4. **Центральный и Северный Тянь-Шань** объединены в один кластер (22 вида), где распространены виды *F. karataviensis*, *F. kelleri*, *F. pallida*, *F. penninervis*, *F. sugatensis*, *F. taucumica*, *F. tschuilensis*, *F. varia*.

5. **Восточный и Западный Памир, а также низкогорья Южного Таджикистана** представляют собой близкие по условиям регионы (22 вида), где встречаются *F. decurrens*, *F. equisetacea*, *F. karategina*, *F. kelifi*, *F. linczevskii*, *F. namanganica*, *F. sabulosa*, *F. tadshikorum*, *F. violacea*.

6. **Район озера Балхаш и прилегающие территории** (15 видов) включают *F. leiophylla*, *F. taucumica*, *F. varia*.

7. **Ташкентский пустынный регион** (12 видов), характеризующийся наличием останцовых гор, включает *F. gypsacea*, *F. karatavica*, *F. pallida*, *F. varia*, *F. xeromorpha*.

8. **Бадхыз и пустыня Каракумы** (10 видов) служат местообитанием для *F. karakumica*, *F. namanganica*, *F. sabulosa*.

9. **Бассейн реки Сырдарья и пустыня Кызылкум** (13 видов) характеризуются присутствием *F. kyzylkumica*, *F. lehmannii*, *F. litwinowiana*, *F. namanganica*, *F. sabulosa*, *F. varia*.

10. **Пустыня Муюнкум** (10 видов) включает *F. glaberrima*, *F. karataviensis*, *F. lehmannii*, *F. litwinowiana*, *F. varia*.

11. **Джунгарский Алатау, Саур и Тарбагатай** (11 видов) представляют собой близкие по условиям регионы с разнообразным составом видов.

12. **Зайсанская котловина и бассейн рек Чу–Сарысу** (9 видов) характеризуются наличием *F. karataviensis* и *F. varia*.

13. **Западные равнинные территории (Устюрт, Прикаспийская низменность, Эмбинское плато, Приаралье)** (12 видов) включают *F. lehmannii*, *F. namanganica*, *F. sabulosa*.

14. **Северные равнинные районы (Бетпак-Дала, Тургай, Казахский мелкосопочник)** (15 видов) также характеризуются относительно высоким разнообразием видов, включая *F. lehmannii* и *F. varia*.

Проведённый анализ показал, что географическое распределение видов рода *Ferula* формирует чёткие кластеры, соответствующие природно-географическим регионам. Особенно выражено разделение Туранской области на северную и южную части, что согласуется с ранее установленными закономерностями [42].

В целом равнинные территории характеризуются более низким уровнем видового разнообразия, тогда как горные системы Памиро-Алая и Западного Тянь-Шаня являются основными центрами концентрации видового богатства и эндемизма рода *Ferula* в Центральной Азии.

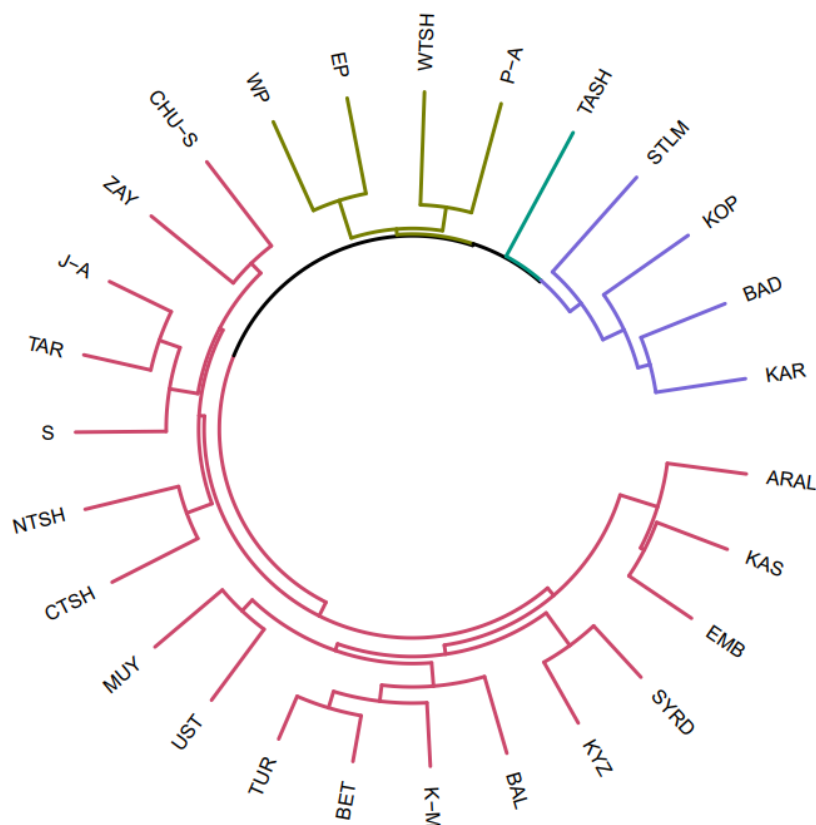


Рис. 1. Группировка регионов Центральной Азии по сходству видового состава представителей рода *Ferula* на основе классификации, представленной в «Определителе растений Средней Азии»

Примечание: P-A - горы Памиро-Алая, NTSH - горы Северного Тянь-Шаня, CTSH - горы Центрального Тянь-Шаня, BET - пустыня Бетпақдала, TUR - Тургай, К-М - мелкосопочник казахстанский, UST - пустыня Устюрт, KAS-Каспий, EMB - плато Эмбин, ARAL - пустыня Арал, ZAY-Зайсанская котловина, CHU-S - река Чу и Сарысу, J-A - горы Джунгарского Алатау, TAR - горы Таргабатай, SAUR - горы Саур, MUY - пустыня Муюнкум, SYRD - река Сырдарья, KYZ - пустыня Кызылкум, BAD - Бадхиз, KAR - пустыня Каракум, TASH - пустынные районы вблизи Ташкента, BAL - Балхаш-Алакуль, WP - Западный Памир, EP – Восточный Памир.

Заключение. Результаты данного исследования показали, что распространение представителей рода *Ferula* L. по всей Центральной Азии имеет неравномерные и четкие географические закономерности. Видовое разнообразие и степень эндемизма в основном высококонцентрированы в горных районах со сложной орографической структурой - в частности, в Памиро-Алайской и Западно-Тянь-Шаньской системах.

В результате анализа кластера выделено 14 основных географических зон распространения, что наглядно демонстрирует пространственную дифференциацию представителей рода. Установлено, что рельеф, климат и геологические факторы играют решающую роль в распространении видов.

При этом равнинные территории (Туранская низменность) характеризуются относительно меньшим видовым разнообразием. Полученные результаты подтверждают схемы ботанико-географического районирования Центральной Азии и создают новую научную основу для пространственного анализа растительного разнообразия.

Благодарности. Настоящая работа выполнена в рамках государственной программы «Цифровая природа» Института ботаники Академии наук Республики Узбекистан, в рамках научно-исследовательской программы лаборатории флоры Узбекистана «Разработка новой ботанико-географической карты районирования территории Центральной Азии и сетевое картирование биоразнообразия растений» (2025–2029 гг.), а также фундаментального проекта «Биоклиматический и геопропространственный анализ ресурсного потенциала

лекарственных растений Республики, закономерности адаптации и распространения (на примере рода *Ferula* L.)» (FL-9524115063, 2025–2029 гг.). Работа подготовлена к публикации.

Литература

1. Plunkett, G.M., Downie, S.R., Spalik, K., & Watson, M.F. (2018). Apiaceae. In: Kadereit, J.W., Bittrich, V. (eds.), *Flowering Plants. Eudicots. The Families and Genera of Vascular Plants*, vol. 15. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-93605-5_2
2. Pimenov, M.G., & Leonov, M.V. (2004). Asia, the continent with the highest Umbelliferae biodiversity. *South African Journal of Botany*, 70(3), 417–419. [https://doi.org/10.1016/S0254-6299\(15\)30335-7](https://doi.org/10.1016/S0254-6299(15)30335-7)
3. Kljuykov, E.V., & Ukrainskaja, U.A. (2010). Distribution of the Umbelliferae in Middle Asia and Kazakhstan. *Plant Diversity and Evolution*, 128, 547–559.
4. Pimenov, M.G., Kljuykov, E.V., & Ostroumova, T.A. (2011). Umbelliferae of Asia: diversity, distribution and taxonomic problems. *Turczaninowia*, 14(1), 5–12.
5. Ma, S., Zhang, Z., Tang, Z., et al. (2024). Regionwide and nationwide floristic richness reveal patterns of plant diversity in Central Asia. *Journal of Systematics and Evolution*. <https://doi.org/10.1111/jse.13068>
6. Пименов М. Г. Umbelliferae. Определитель растений Средней Азии. Критический конспект флоры. Т. 7. Ред. А. И. Введенский. Ташкент: ФАН, 1983. С. 167–322).
7. Pimenov, M. G. (2020). Updated checklist of Umbelliferae (Apiaceae) in Middle Asia. *Turczaninowia*, 23(3), 5–72. <https://doi.org/10.14258/turczaninowia.23.3.1>
8. Kamelin, R. V. (2017). Flora of variegated outcrops of Central Asia (a brief analysis and questions of genesis). *Turczaninowia*, 20(4), 125–151. <https://doi.org/10.14258/turczaninowia.20.4.14>
9. Сегизбаев, М. Ф. (2025). *Флора Могол-Тау* [Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата биологических наук]. Худжандский государственный университет имени академика Б. Гафурова.
10. Батошов А. Р. (2016). *Флора останцов юго-восточного Кызылкума*: дисс. ... канд. биол. наук. — Ташкент, 2016.
11. Kubentayev, S. A., Alibekov, D. T., Perezhogin, Y. V., Lazkov, G. A., Kupriyanov, A. N., Ebel, A. L., Izbastina, K. S., Borodulina, O. V., & Kubentayeva, B. B. (2024). Revised checklist of endemic vascular plants of Kazakhstan. *PhytoKeys*, 238, 241–279. <https://doi.org/10.3897/phytokeys.238.114475>
12. Hortal, J., de Bello, F., Diniz-Filho, J. A. F., Lewinsohn, T. M., Lobo, J. M., & Ladle, R. J. (2015). Seven shortfalls that beset large-scale knowledge of biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 46, 523–549. <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-112414-054400>
13. Takhtajan, A. (1986). *Floristic regions of the world*. University of California Press.
14. Адылов Т.А., Цукерваник Т.И. 1993. “Определитель растений Средней Азии”. Ташкент: Издательство «ФАН» Узбекской ССР. Т. 10.
15. Аралбаев Н.К. Фитохорионы Казахстана в системе флористического районирования Голарктики // Ботанические исследования в Азиатской России. Материалы XI съезда Русского ботанического общества. - Барнаул, 2003. - Т.1. -С. 320- 321.
16. Аралбаев Н.К. Схема нового флористического районирования территории Казахстана (Материалы ко 2-му изданию Флоры Казахстана) // Поиск. Серия технических и естественных наук. - 2002. - № 4 (2). - С. 66-72.
17. Тожибаев К.Ш., Бешко Н.Ю., Попов В.А. 2016. Ботанико-географическое районирование Узбекистана // Ботанический журнал. Т. 101. №10. С. 1105–1132.
18. Лазьков Г. А. & Султанова Б. А. 2011: Кадастр флоры Кыргызстана: сосудистые растения. — Norrlinia 24: 1–166.
19. Камелин Р. В. Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. Л.: Наука, 1973. 356 с.
20. Камелин Р. В. Кухистанский округ горной Средней Азии. Ботанико-географический анализ. Л.: Наука, 1979. 117 с.).
21. Камелин Р. В. Флора Сырдарьинского Каратау. Материалы к флористическому районированию Средней Азии. Л.: Наука, 1990. 146 с.).
22. Камелин Р. В. Материалы по истории флоры Азии (Алтайская горная страна). Барнаул: Изд-во ЛГУ, 1998. 239 с.).
23. Камелин Р. В. Флора Земли: флористическое районирование суши. СПб.-Барнаул: «Пять Плюс», 2017. 128 с.).
24. Камелин Р. В. География растений. Учеб. Пособие. СПб.: Изд-во ВВМ, 2018. 306 с.).
25. Никитин В. В., Гельдиханов А. М. Определитель растений Туркменистана Ленинград «Наука» 1988. — 680 с
26. Шишкин Б. К. Umbelliferae // Флора СССР. Т. 17. Под ред. Б. К. Шишкина. М.-Л.: Акад. Наук СССР. 1951. С. 1-359).
27. Пименов М. Г., Ключиков Е. В. Зонтичные (Umbelliferae) Киргизии. М.: КМК, 2002. 286 с.).

28. Mikhail Pimenov, Komiljon Tojibaev, Alexander Sennikov, Furkat Khassanov, Natalya Beshko //Taxonomic and nomenclatural inventory of the Umbelliferae in Central Asia, described on the basis of collections of the National Herbarium of Uzbekistan// Plant Diversity of Central Asia № 1 (2022) 21–51 http://doi.org/10.54981/PCDA/vol1_iss1/a2).
29. Pimenov M. G., Leonov M. V. 1993. The genera of the Umbelliferae. A nomenclator. Kew: Royal Botanic Gardens. 156 pp.
30. Pimenov M. G., Leonov M. V. 2002. The Asian Umbelliferae biodiversity in a mirror of computer database ASI- UM. VI. In: Plant Life of Southwest Asia Symposium. Abstracts. Turkey: Van. P. 29.
31. Kljuykov E. V. 2020.: Tojibaev K. Sh., Beshko N. Ju., Turginov O. T. et al. An annotated checklist of the endemic Apiaceae of Uzbekistan. *Phytotaxa* 455(2): 70-94. DOI: 10.11616/phytotaxa.455.2.2
32. Kljuykov, E.V., Ukrainskaja, U.A. & Kotukhov, Yu.A. (2017) Umbelliferae of the East Kazakhstan region. *Turczaninowia* 20 (1): 149–181. [In Russian] <https://doi.org/10.14258/turczaninowia.20.1.13>
33. Kljuykov, E.V., Lyskov, D.F. & Ukrainskaja, U.A. (2018a) An annotated checklist of the endemic Apiaceae of Kazakhstan. *Phytotaxa* 360 (3): 237–254 <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.360.3.4>
34. Коровин Е. П. Иллюстрированная монография рода *Ferula* L. Ташкент: Акад. Наук Узбек. ССР, 1947. 91 с.).
35. Коровин Е. П. Umbelliferae // Флора Туркмении. Под ред. В. В. Никитина. Т. 5. Ашхабад: изд-во Туркм. фил. АН СССР, 1950. С. 171-250).
36. Коровин Е. П. Umbelliferae // Флора Узбекистана. Т. 4. Под ред. А. И. Введенского. Ташкент: Акад. наук Узбек. ССР, 1959. С. 257-470).
37. Коровин Е. П. Umbelliferae // Флора Казахстана. Т. 6. Под ред. Н. В. Павлова. Алма-Ата: Изд-во Акад. наук Казахской ССР, 1963. С. 258-428).
38. Коровин Е. П., Пименов М. Г., Кинзикаева Г. К. Umbelliferae // Флора Таджикской ССР. Т. 7. Ред. П. Н. Овчинников. Л.: Наука, 1984.С.10-214).
39. Павлов Н. В. Umbelliferae [*Ferula*. Автор Е. П. Коровин] // Флора Центрального Казахстана. Т. 2. Алма-Ата: Ка- захст. Инст. удобрений и агропочвоведения, 1935. С. 488-546).
40. Khassanov, F.O. (Ed.) (2015) *Conspectus Florae Asiae Mediae* 11. Science Publishers, Tashkent, 456 pp. [In Russian]
41. Гельдиханов А. М. Зонтичные флоры Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1992. 188 с.).
42. Камелин Р. В. (2021). Флористическое районирование советской Средней Азии. *Turczaninowia*, 24(4), 5–11. <https://doi.org/10.14258/turczaninowia.24.4.1>

References

1. Plunkett, G.M., Downie, S.R., Spalik, K., & Watson, M.F. (2018). Apiaceae. In: Kadereit, J.W., & Bittrich, V. (Eds.), *Flowering Plants. Eudicots. The Families and Genera of Vascular Plants* (Vol. 15). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-93605-5_2
2. Pimenov, M.G., & Leonov, M.V. (2004). Asia, the continent with the highest Umbelliferae biodiversity. *South African Journal of Botany*, 70(3), 417–419. [https://doi.org/10.1016/S0254-6299\(15\)30335-7](https://doi.org/10.1016/S0254-6299(15)30335-7)
3. Kljuykov, E.V., & Ukrainskaja, U.A. (2010). Distribution of the Umbelliferae in Middle Asia and Kazakhstan. *Plant Diversity and Evolution*, 128, 547–559.
4. Pimenov, M.G., Kljuykov, E.V., & Ostroumova, T.A. (2011). Umbelliferae of Asia: Diversity, distribution and taxonomic problems. *Turczaninowia*, 14(1), 5–12.
5. Ma, S., Zhang, Z., Tang, Z., et al. (2024). Regionwide and nationwide floristic richness reveal patterns of plant diversity in Central Asia. *Journal of Systematics and Evolution*. <https://doi.org/10.1111/jse.13068>
6. Pimenov, M.G. (1983). *Umbelliferae*. In A.I. Vvedenskii (Ed.), *Opredelitel' rastenii Srednei Azii. Kriticheskii konspekt flory* (Vol. 7, pp. 167–322). Tashkent: FAN. (In Russian)
7. Pimenov, M.G. (2020). Updated checklist of Umbelliferae (Apiaceae) in Middle Asia. *Turczaninowia*, 23(3), 5–72. <https://doi.org/10.14258/turczaninowia.23.3.1>
8. Kamelin, R.V. (2017). Flora of variegated outcrops of Central Asia (a brief analysis and questions of genesis). *Turczaninowia*, 20(4), 125–151. <https://doi.org/10.14258/turczaninowia.20.4.14>
9. Segizbaev, M.F. (2025). *Flora Mogol-Tau* [Abstract of Candidate of Biological Sciences Dissertation]. Khujand State University named after Academician B. Gafurov. (In Russian)
10. Batoshov, A.R. (2016). *Flora ostantsov yugo-vostochnogo Kyzylkuma* [Candidate of Biological Sciences Dissertation]. Tashkent. (In Russian)
11. Kubentayev, S.A., Alibekov, D.T., Perezhogin, Y.V., Lazkov, G.A., Kupriyanov, A.N., Ebel, A.L., Izbastina, K.S., Borodulina, O.V., & Kubentayeva, B.B. (2024). Revised checklist of endemic vascular plants of Kazakhstan. *PhytoKeys*, 238, 241–279. <https://doi.org/10.3897/phytokeys.238.114475>
12. Hortal, J., de Bello, F., Diniz-Filho, J.A.F., Lewinsohn, T.M., Lobo, J.M., & Ladle, R.J. (2015). Seven shortfalls that beset large-scale knowledge of biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 46, 523–549. <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-112414-054400>
13. Takhtajan, A. (1986). *Floristic Regions of the World*. Berkeley: University of California Press.
14. Adylov, T.A., & Tsukervanik, T.I. (1993). *Opredelitel' rastenii Srednei Azii* [Identification Manual of the Plants of Middle Asia] (Vol. 10). Tashkent: Izdatel'stvo «FAN» Uzbekskoi SSR. (In Russian)

15. Aralbaev, N.K. (2003). Fitokhoriony Kazakhstana v sisteme floristicheskogo raionirovaniya Golarktiki [Phytochoria of Kazakhstan in the system of floristic regionalization of the Holarctic]. In: *Botanicheskie issledovaniya v Aziatskoi Rossii. Materialy XI s"ezda Russkogo botanicheskogo obshchestva* (Vol. 1, pp. 320–321). Barnaul. (In Russian)
16. Aralbaev, N.K. (2002). Skhema novogo floristicheskogo raionirovaniya territorii Kazakhstana (Materialy ko 2-mu izdaniyu Flory Kazakhstana) [Scheme of the new floristic regionalization of Kazakhstan (Materials for the 2nd edition of the Flora of Kazakhstan)]. *Poisk. Seriya tekhnicheskikh i estestvennykh nauk*, 4(2), 66–72. (In Russian)
17. Tojibaev, K.Sh., Beshko, N.Yu., & Popov, V.A. (2016). Botaniko-geograficheskoe raionirovanie Uzbekistana [Botanical-geographical regionalization of Uzbekistan]. *Botanicheskii Zhurnal*, 101(10), 1105–1132. (In Russian)
18. Lazkov, G.A., & Sultanova, B.A. (2011). *Kadastr flory Kyrgyzstana: sosudistye rasteniya* [Cadastre of the Flora of Kyrgyzstan: Vascular Plants]. *Norrlinia*, 24, 1–166. (In Russian)
19. Kamelin, R.V. (1973). *Florogeneticheskii analiz estestvennoi flory gornoj Srednei Azii* [Florogenetic Analysis of the Natural Flora of Mountainous Middle Asia]. Leningrad: Nauka. (In Russian)
20. Kamelin, R.V. (1979). *Kukhistanskii okrug gornoj Srednei Azii. Botaniko-geograficheskii analiz* [Kukhistan District of Mountainous Middle Asia. A Botanical-Geographical Analysis]. Leningrad: Nauka. (In Russian)
21. Kamelin, R.V. (1990). *Flora Syrdar'inskogo Karatau. Materialy k floristicheskomu raionirovaniyu Srednei Azii* [Flora of the Syrdarya Karatau. Materials for the Floristic Regionalization of Middle Asia]. Leningrad: Nauka. (In Russian)
22. Kamelin, R.V. (1998). *Materialy po istorii flory Azii (Altaiskaya gornaya strana)* [Materials on the History of the Flora of Asia (Altai Mountain Country)]. Barnaul: Izdatel'stvo LGU. (In Russian)
23. Kamelin, R.V. (2017). *Flora Zemli: floristicheskoe raionirovanie sushi* [Flora of the Earth: Floristic Regionalization of the Land]. Saint Petersburg–Barnaul: Pyat' Plyus. (In Russian)
24. Kamelin, R.V. (2018). *Geografiya rastenii* [Plant Geography]. Saint Petersburg: Izdatel'stvo VVM. (In Russian)
25. Nikitin, V.V., & Gel'dikhanov, A.M. (1988). *Opredelitel' rastenii Turkmenistana* [Identification Manual of the Plants of Turkmenistan]. Leningrad: Nauka. (In Russian)
26. Shishkin, B.K. (1951). Umbelliferae. In: B.K. Shishkin (Ed.), *Flora SSSR* (Vol. 17, pp. 1–359). Moscow–Leningrad: Akademiya Nauk SSSR. (In Russian)
27. Pimenov, M.G., & Kljuykov, E.V. (2002). *Zontichnye (Umbelliferae) Kirgizii* [Umbelliferae of Kyrgyzstan]. Moscow: KMK Scientific Press. (In Russian)
28. Pimenov, M., Tojibaev, K., Sennikov, A., Khassanov, F., & Beshko, N. (2022). Taxonomic and nomenclatural inventory of the Umbelliferae in Central Asia, described on the basis of collections of the National Herbarium of Uzbekistan. *Plant Diversity of Central Asia*, 1, 21–51. https://doi.org/10.54981/PCDA/vol1_iss1/a2
29. Pimenov, M.G., & Leonov, M.V. (1993). *The Genera of the Umbelliferae. A Nomenclator*. Kew: Royal Botanic Gardens.
30. Pimenov, M.G., & Leonov, M.V. (2002). The Asian Umbelliferae biodiversity in a mirror of computer database ASI-UM. In: *Plant Life of Southwest Asia Symposium. Abstracts* (p. 29). Van, Turkey.
31. Kljuykov, E.V., Tojibaev, K.Sh., Beshko, N.Yu., Turginov, O.T., et al. (2020). An annotated checklist of the endemic Apiaceae of Uzbekistan. *Phytotaxa*, 455(2), 70–94. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.455.2.2>
32. Kljuykov, E.V., Ukrainskaja, U.A., & Kotukhov, Yu.A. (2017). Umbelliferae of the East Kazakhstan region. *Turczaninowia*, 20(1), 149–181. (In Russian). <https://doi.org/10.14258/turczaninowia.20.1.13>
33. Kljuykov, E.V., Lyskov, D.F., & Ukrainskaja, U.A. (2018). An annotated checklist of the endemic Apiaceae of Kazakhstan. *Phytotaxa*, 360(3), 237–254. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.360.3.4>
34. Korovin, E.P. (1947). *Illyustrirovannaya monografiya roda Ferula L.* [Illustrated Monograph of the Genus *Ferula* L.]. Tashkent: Akademiya Nauk Uzbekskoi SSR. (In Russian)
35. Korovin, E.P. (1950). Umbelliferae. In: V.V. Nikitin (Ed.), *Flora Turkmenii* (Vol. 5, pp. 171–250). Ashkhabad: Turkmenskii filial AN SSSR. (In Russian)
36. Korovin, E.P. (1959). Umbelliferae. In: A.I. Vvedenskii (Ed.), *Flora Uzbekistana* (Vol. 4, pp. 257–470). Tashkent: Akademiya Nauk Uzbekskoi SSR. (In Russian)
37. Korovin, E.P. (1963). Umbelliferae. In: N.V. Pavlov (Ed.), *Flora Kazakhstana* (Vol. 6, pp. 258–428). Alma-Ata: Akademiya Nauk Kazakhskoi SSR. (In Russian)
38. Korovin, E.P., Pimenov, M.G., & Kinzikaeva, G.K. (1984). Umbelliferae. In: P.N. Ovchinnikov (Ed.), *Flora Tadzhikskoi SSR* (Vol. 7, pp. 10–214). Leningrad: Nauka. (In Russian)
39. Pavlov, N.V. (1935). Umbelliferae [*Ferula*. Author: E.P. Korovin]. In: *Flora Tsentral'nogo Kazakhstana* (Vol. 2, pp. 488–546). Alma-Ata: Kazakhstan Institute of Fertilizers and Agro-Soil Science. (In Russian)
40. Khassanov, F.O. (Ed.). (2015). *Conspectus Florae Asiae Mediae* (Vol. 11). Tashkent: Science Publishers. (In Russian)
41. Gel'dikhanov, A.M. (1992). *Zontichnye flory Turkmenistana* [Umbelliferae of the Flora of Turkmenistan]. Ashkhabad: Ylym. (In Russian)
42. Kamelin, R.V. (2021). Floristicheskoe raionirovanie sovetskoi Srednei Azii [Floristic regionalization of Soviet Middle Asia]. *Turczaninowia*, 24(4), 5–11. (In Russian). <https://doi.org/10.14258/turczaninowia.24.4.1>