

**Современный видовой состав сем. Chenopodiaceae Vent.
(Amaranthaceae Juss.) флоры пустынной части долины р. Сырдарьи**

**The modern species composition of the family Chenopodiaceae Vent.
(Amaranthaceae Juss.) of the flora of the desert part of the Syrdarya river valley**

Осмонали Б. Б.^{1,2}, Веселова П. В.¹, Кудабаяева Г. М.¹

Osmonali B. B.^{1,2}, Vesselova P. V.¹, Kudabayeva G. M.¹

¹ Институт ботаники и фитоинтродукции, г. Алматы, Казахстан. E-mail: be96ka_kz@mail.ru

¹ Institute of Botany and Phytointroduction, Almaty, Kazakhstan

² Казахский национальный университет им. Аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

² Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

Реферат. Представители семейства Маревых – Chenopodiaceae Vent. – являются визитной карточкой флоры пустынных регионов Казахстана, так как намного превосходят по численности другие ведущие семейства. Причем это касается флоры не только плакорных территорий, но флор речных долин, в частности флоры широкой долины р. Сырдарьи. Преобладание маревых обусловлено отличной приспособленностью его видов к условиям пустынь. Немало видов Маревых являются доминантами растительных сообществ, особенно в полосе средних пустынь Северотуранской провинции. Среди них имеются много видов, обладающих полезными свойствами (кормовые, ландшафтные, лекарственные и т. д.). Целью работы являлось выявление современного видового состава сем. Chenopodiaceae (Amaranthaceae Juss.) флоры пустынной части долины р. Сырдарьи. В процессе исследований использовались классические ботанические методы. В результате проведенных исследований выявлен современный видовой состав семейства Chenopodiaceae изучаемой территории, насчитывающий 112 видами из 38 родов. Тройка самых крупных родов включает роды: *Salsola* – 17 видов, *Atriplex* – 15 видов, *Suaeda* – 11 видов. Остальные роды содержат от 6 до 1 видов. Преобладают роды, представленные малым числом видов (26 родов по 1–2 вида).

Ключевые слова. Видовой состав, долина реки Сырдарьи, жизненные формы, флора пустынь, Chenopodiaceae.

Summary. Representatives of the Chenopodiaceae Vent. family are the hallmark of the flora of the desert regions of Kazakhstan, as they far outnumber other leading families. Moreover, this applies not only to the flora of the mountainous territories, but also to the flora of the river valleys, in particular, the flora of the wide valley of the Syrdarya river. The predominance of Chenopodiaceae is due to the excellent adaptability of its species to desert conditions. Quite a few species of Chenopodiaceae are dominant plant communities, especially in the middle deserts of the North Turan province. Among them there are many species that have useful properties (forage, landscape, medicinal, etc.). The aim of the work was to identify the current species composition of the Chenopodiaceae family (Amaranthaceae Juss.) of the flora of the desert part of the Syrdarya river valley. Classical botanical methods were used in the research process. As a result of the conducted studies, the modern species composition of the Chenopodiaceae family of the studied territory, consisting of 112 species from 38 genera, was revealed. The three largest genera include genera: *Salsola*–17 species, *Atriplex*–15 species, *Suaeda*–11 species. The remaining genera contain from 6 to 1 species. Genera represented by a small number of species predominate (26 genera of 1–2 species each).

Key words. Chenopodiaceae, desert flora, life forms, species composition, Syrdarya river valley.

Введение. В пустынных регионах жизнь людей приурочена к источникам воды. Поэтому именно в долинах рек, в частности в долине р. Сырдарьи, наблюдается значительное антропогенное воздействие (выпас скота, распашка земель под сельхозкультуры, дорожная дигрессия, техногенные нарушения при строительстве и ремонтных работах и т. д.), характеризующееся исторической длительностью

и высокой степенью нагрузки на растительность. При этом следует учитывать динамичность и уязвимость долинной растительности, представленной в связи с значительной шириной долины р. Сырдарьи (50 км и более), различными типами, в том числе пустынными (автоморфными) сообществами (Веселова и др., 2017).

Длительное воздействие человека на окружающую среду и эксплуатация природных ресурсов повлекли за собой значительное изменение растительного покрова Земли. Сейчас уже почти нет экосистем и растительных сообществ, не испытавших на себе антропогенных влияний, приведших, в первую очередь, к снижению видовой насыщенности фитоценозов и видового разнообразия флоры в целом. А сохранение глобальной экосистемы планеты невозможно без сохранения таксономического многообразия ее компонентов (Тахтаджян, 1978).

При воздействии различных факторов человеческой деятельности на окружающую среду, особенно в районах, расположенных в пустынной зоне, наиболее уязвимыми оказываются флора и растительность речных пойм, террас, прибрежной полосы. Негативное влияние выражается в значительном изменении первозданных биоценозов, сокращении численности и ареалов кормовых и других полезных видов (Курочкина, 1966, 1978; Мурзалиева, 1993).

К числу наиболее крупных и древних семейств пустынь Казахстана и всего земного шара относится семейство *Chenopodiaceae* Vent. В спектре семейств пустынных флор Казахстана оно занимает ведущее положение. Ряд представителей семейства, являясь доминантами и эдификаторами многих пустынных сообществ, играют важную роль в сложении растительного покрова.

Маревые являются весьма сложной в систематическом отношении группой. В силу внешнего однообразия определение (идентификация) представителей этого семейства представляет значительную трудность. Кроме того, они обладают значительным полиморфизмом и сильной возрастной изменчивостью. Поэтому многие роды и в настоящее время остаются недостаточно изученными.

Цель работы – выявление современного видового состава сем. *Chenopodiaceae* Vent. (*Amaranthaceae* Juss.) флоры пустынной части долины р. Сырдарьи.

Объекты и методы исследования. Объектом исследования являются виды сем. *Chenopodiaceae* пустынной части долины р. Сырдарьи. В процессе исследований использовались классические ботанические (маршрутно-рекогносцировочный, эколого-систематический, эколого-географический) методы. В процессе работы были изучены гербарные материалы коллекционных фондов Института ботаники и фитоинтродукции (АА, г. Алматы), Центрально-сибирского ботанического сада (NS, г. Новосибирск, Россия), Алтайского государственного университета (АЛТУ, г. Барнаул, Россия), Грайфсвальдского университета (коллекция S. Rilke 1992 г., г. Грайфсвальд, Германия). Сбор гербария осуществлялся по методике А. К. Скворцова (1977).

Для идентификации собранного материала были использованы фундаментальные сводки: «Флора Казахстана» (Поляков, Голоскоков, 1960), «Иллюстрированный определитель растений Казахстана» (Голоскоков, Поляков, 1969), «Определитель растений Средней Азии и Ка-

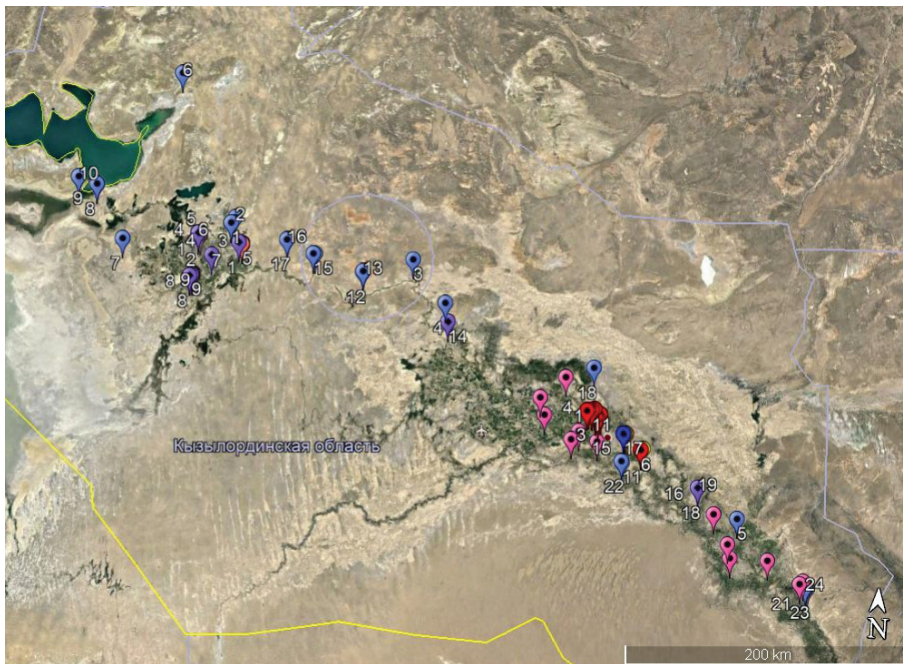


Рис. 1. Точки сбора материалов для выявления современного видового состава (2017–2021 гг.).

захстана» (Введенский, 1972) и др. (Ильин, 1936; Голоскоков, Поляков, 1955). Название видов растений приводится в соответствие со сводкой С. К. Черепанова (1995), а также использовались данные сайта «Плантариум» (URL: <https://www.plantarium.ru/>) и работы авторов, которые занимаются изучением видов сем. Chenopodiaceae Vent. (Kadereit et al., 2003; Akhani et al., 2007; Akopian et al., 2008; Kadereit et al., 2010, 2012; Sukhorukov et al., 2018, 2019; Lomonosova et al., 2019, 2020). Растительность изучалась с использованием традиционных методов полевых геоботанических исследований. Стандартная площадь описываемых участков – 10 x 10 м (Быков, 1978).

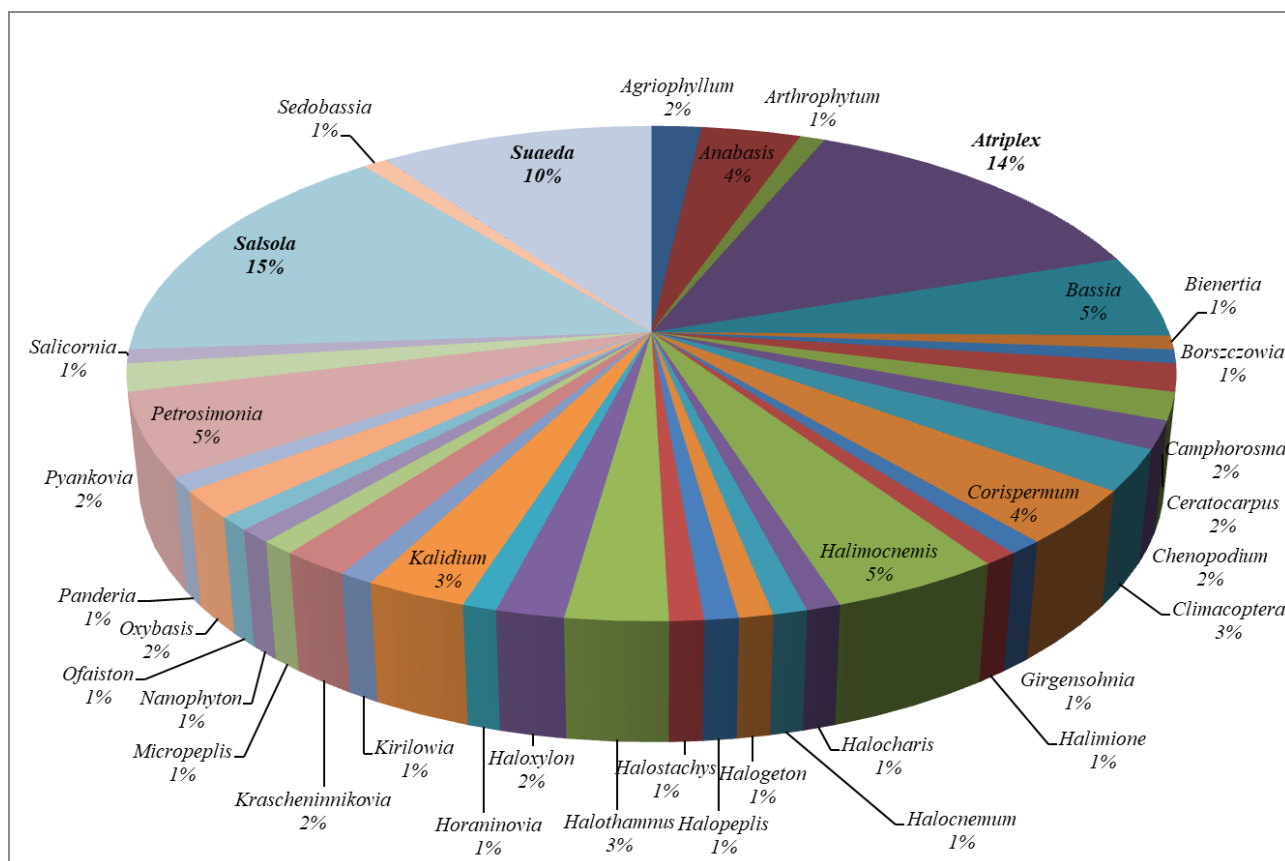


Рис. 2. Процентное соотношение родов по числу видов.

Результаты и их обсуждения. С учетом материалов экспедиционных работ 2017–2021 гг. (рис. 1), информации литературных источников и анализа гербарных образцов (AA; NS; ALTB; коллекция Rilke S. 1992 года) выявлено, что на территории долины р. Сырдарьи семейство Chenopodiaceae представлено 112 видами, относящимися к 38 родам (*Agriophyllum lateriflorum* (Lam.) Moq., *A. pungens* (Vahl) Link ex A. Dietr.; *Anabasis aphylla* L. *A. brachiata* Fisch. et. C.A. May. ex Kar. et Kir., *A. eriopoda* (Schrenk) Benth. ex Volkens, *A. salsa* (C.A. Mey.) Benth. ex Volkens; *Arthrophytum lehmannianum* Bunge.; *Atriplex aucheri* Moq., *A. calotheca* (Rafn) Fries, *A. cana* C. A. May, *Atriplex dimorphostegia* Kar. et Kir., *A. flabellum* Bunge., *A. laevis* C. A. Mey, *A. micrantha* C. A. Mey., *A. ornata* Iljin., *A. patens* (Litv.) Iljin, *A. pratovii* Suchor., *A. prostrata* Boucher ex DC., *A. pungens* Trautv., *A. sagittata* Borkh., *A. sphaeromorpha* Iljin, *A. tatarica* L.; *Bassia eriantha* (Fisch. et. C.A. Mey.) Kuntze, *B. hyssopifolia* (Pall.) O. Kuntze, *B. laniflora* (S.G. Gmel.) A.J. Scott, *B. odontoptera* (Schrenk) Freitag et. G. Kadereit, *B. prostrata* (L.) Beck, *B. scoparia* (L.) A.J. Scott; *Bienertia cycloptera* Bunge; *Blitum virgatum* L.; *Borszczowia aralocaspica* Bunge., *Camphorosma lessingii* Litv., *C. monspeliaca* L.; *Ceratocarpus arenarius* L., *C. utriculosus* Bluk.; *Chenopodium acuminatum* Willd., *Ch. album* L.; *Climacoptera aralensis* (Iljin) Botsch., *C. crassa* (Bieb.) Botsch., *C. lanata* (Pall.) Botsch.; *Corispermum aralo-caspicum* Iljin, *C. laxiflorum* Schrenk, *C. lehmannianum* Bunge, *C. orientale* Lam.; *Girgensohnia oppositiflora* (Pall.) Fenzl; *Halimione verrucifera* (Bieb.) Aell.; *Halimocnemis gamocarpa* Moq., *H. karelini* Moq., *H. longifolia* Bunge, *H. sclerosperma* (Pall.) C. A. Mey., *H. villosa* Kar. et Kir.; *Halocharis*

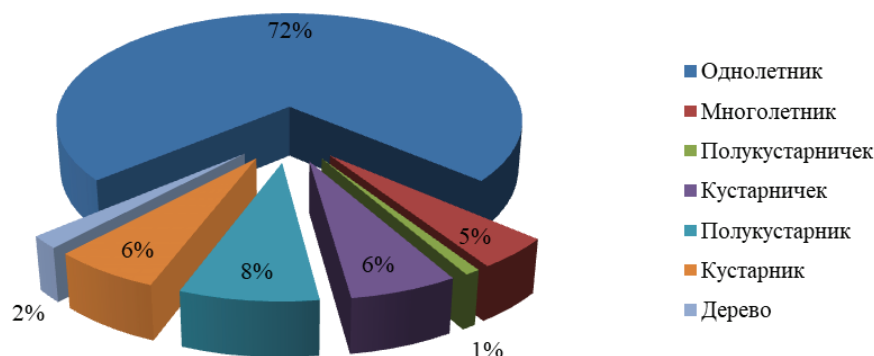


Рис. 3. Процентное соотношение видов по жизненным формам.

hispida (Schrenk.) Bunge; *Halochnemum strobilaceum* (Pall.) Bieb.; *Halogeton glomeratus* C. A. Mey.; *Halopeplis pygmaea* (Pall.) Bunge ex Ung.-Sternb.; *Halostachys belangeriana* C.A. Mey.; *Halothamnus hispidulus* (Bunge) Botsch., *H. iliensis* (Lipsky.) Botsch., *H. subaphyllus* (C.A. May.) Botsch.; *Haloxylon aphyllum* (Minkw.) Iljin, *H. persicum* Bunge ex Boiss. et. Buhse; *Horaninovia ulicina* Fisch. et. C.A. Mey.; *Kalidium caspicum* (L.) Ung.-Sternb., *K. foliatum* (Pall.) Moq., *K. schrenkianum* Bunge

ex Ung.-Sternb.; *Kirilowia eriantha* Bunge.; *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst., *K. ewersmaniana* (Stschegl. ex Losinsk.) Grub.; *Micropeplis arachnoidea* (Moq.) Bunge; *Nanophyton erinaceum* (Pall.) Bunge; *Ofaiston monandrum* (Pall.) Moq.; *Oxybasis glauca* (L.) S. Fuentes, Uotila et. Borsch, *O. rubra* (L.) S. Fuentes, Uotila et. Borsch; *Pandertia turkestanica* Iljin.; *Petrosimonia brachiata* (Pall.) Bunge, *P. hirsutissima* (Bunge) Iljin., *P. litwinowii* Korsh., *P. sibirica* (Pall.) Bunge, *P. squarrosa* (Schrenk.) Bunge, *P. triandra* (Pall.) Simonk.; *Pyankovia affinis* (C.A. Mey. ex Schrenk) Mosyakin et. Roalson, *P. brachiata* (Pall.) Akhani et. Roalson; *Salicornia europaea* L.; *Salsola arbuscula* Pall., *S. arbusculiformis* Drob., *S. denbroides* Pall., *Salsola foliosa* (L.) Schrad., *S. kali* L. (*S. australis* R. Br.), *S. laricifolia* Turcz. et. Litv., *S. laricina* Pall., *S. nitraria* Pall., *S. paulsenii* Litv., *S. praecox* Litv., *S. richteri* (Moq.) Kar. ex Litv., *S. rosacea* L., *S. sclerantha* C. A. Mey., *S. soda* L., *S. sogdiana* Bunge, *S. tamariscina* Pall., *S. orientalis* S. G. Gmel.; *Sedobassia sedoides* (Pall.) Freitag et. G. Kadereit; *Suaeda acuminata* (C.A. Mey.) Moq., *S. altissima* (L.) Pall., *S. crassifolia* Pall., *S. heterophylla* (Kar. et Kir.) Bunge, *S. lehmannii* (Bunge) Kapralov, Akhani et. Roalson, *S. linifolia* Pall., *S. microphylla* Pall., *S. paradoxa* (Bunge) Bunge, *S. physophora* Pall., *S. prostrata* Pall., *S. salsa* (L.) Pall.). Наиболее крупными и полиморфными являются роды *Salsola* (17 видов), *Atriplex* (15 видов), *Suaeda* (11 видов). Преобладают роды, представленные малым числом видов (26 родов являются одно-, двувиновыми). Роды *Bassia* и *Petrosimonia* имеют по 6 видов; *Halimocnemis* – 5; *Anabasis* – 4; *Climacoptera*, *Halothamnus* и *Kalidium* – по 3 вида (рис. 2).

Анализ жизненных форм показал: однолетних видов – 81; многолетних – 5; полукустарничков – 1; кустарничков – 7; полукустарников – 9; кустарников – 7; деревьев – 2. Большое количество однолетних видов является следствием длительного влияния антропогенных факторов (рис. 3).

Выводы. В результате проведенных исследований территории пустынной части долины р. Сырдарья выявлен современный видовой состав семейства Chenopodiaceae, представленный 112 видами, относящимися к 38 родам. К полиморфным относятся роды: *Salsola* (17 видов), *Atriplex* (15 видов), *Suaeda* (11 видов). Преобладают роды, представленные малым числом видов (26 родов по 1–2 вида).

Благодарности. Статья написана в рамках выполнения грантового проекта: AP09258929 «Перспективы использования корреляции между составом антропофильного элемента флоры пустынной части долины р. Сырдарья и типом нарушенности земель в прогнозных целях» (2021–2023 гг.). Сбор материала осуществлялся во время экспедиционных исследований в долине р. Сырдарья в рамках выполнения грантовых проектов «Мониторинговые исследования восстановления естественной растительности на заброшенных рисовых полях Кызылординской области, перспективы их использования» (2018–2020 гг.), «Реликтовые туранговники долины р. Сырдарья (видовой состав, антропогенное воздействие, вопросы охраны)» (2020–2021 гг.) и «Перспективы использования корреляции между составом антропофильного элемента флоры пустынной части долины р. Сырдарья и типом нарушенности земель в прогнозных целях» (2021–2023 гг.), также были использованы материалы, полученные в ходе выполнения грантового проекта «Мониторинг состава растительности животноводческих пе-

регионов – научный подход устойчивого использования пустынных пастбищ Казахстана (на примере Кызылординской области)» (2015–2017 гг.).

ЛИТЕРАТУРА

- Быков Б. А.** Геоботаника. – Алма-Ата: Наука, 1978. – 288 с.
- Веденевский А. И.** Определитель растений Средней Азии. – Изд-во «ФАН» УзССР. – Т. III. – Ташкент, 1972. – 267 с.
- Веселова П. В., Кудобаева Г. М., Нелина Н. В., Билибаева Б. К., Осмонали Б. Б.** Антропофильный элемент флоры пустынной части долины р. Сырдарья (Кызылординская область). – Алматы, 2017. – Т. 23(7). – 38 с.
- Голоскоков В. П., Поляков П. П.** Определитель растений семейства маревых Казахстана. – Изд-во АН КазССР. – Алма-Ата, 1955. – 107 с.
- Голоскоков В. П., Поляков П. П.** Семейство Chenopodiaceae / Иллюстрированный определитель растений Казахстана. Изд-во АН КазССР. – Т. I. – Алма-Ата, 1969. – 641 с.
- Ильин М. М.** Семейства Chenopodiaceae / Флора СССР. – Москва, 1936. – Т. VI. – С. 45–353.
- Курочкина Л. Я.** Растительность песчаных пустынь Казахстана // Растительный покров Казахстана. Том 1. – Алма-Ата, 1966. – С. 191–592.
- Курочкина Л. Я.** Псаммофильная растительность пустынь Казахстана. – Алма-Ата, 1978. – 272 с.
- Мурзалиева Г. Ж.** Географо-Генетический анализ сосудистых растений бассейна реки Сарысу: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Алматы, 1993. – 20 с.
- Поляков П. П., Голоскоков В. П.** Семейство Chenopodiaceae // Флора Казахстана. Т. III. – Алма-Ата. 1960. – С. 185–319.
- Скворцов А. К.** Гербарий: Пособие по методике и технике. / Отв. ред. Л. И. Прилипко. – М.: Наука, 1977. – 199 с.
- Тахтаджян А. Л.** Флористические области Земли. – Л.: Наука, 1978. – 248 с.
- Черепанов С. К.** Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб, 1995. – 992 с.
- Akhani H., Edwards G., Roalson E. H.** Diversification of the Old World *Salsola* s.l. (Chenopodiaceae): Molecular phylogenetic analysis of nuclear and chloroplast data sets and a revised classification // International Journal of Plant Sciences, 2007. – Vol. 168(6). – P. 931–956. DOI: 10.1086/518263
- Akopian J. A., Gabrielyan I. G., Freitag H.** Fossil fruits of *Salsola* L. s.l. and *Halanthium* K. Koch (Chenopodiaceae) from Lower Pleistocene lacustrine sediments in Armenia // Feddes Repert., 2008. – Vol. 119(3–4). – P. 225–237. DOI:10.1002/fedr.200811164
- Kadereit G., Borsch T., Weising K., Freitag H.** Phylogeny of Amaranthaceae and Chenopodiaceae and the evolution of C4 photosynthesis // Intern. J. Pl. Sci., 2003. – Vol. 164, № 6. – P. 959–986. DOI: 10.1086/378649
- Kadereit G., Zacharias E., Mavrodiev E., Sukhorukov A. P.** Molecular phylogeny of Atripliceae (Chenopodioideae, Chenopodiaceae): Implications for systematics, biogeography, flower and fruit evolution, and the origin of C4 photosynthesis // American Journal of Botany, 2010. – Vol. 97(10). – P. 1664–1687. DOI: 10.3732/ajb.1000169
- Kadereit G., Ackerly D., Pirie M. D.** A broader model for C4 photosynthesis evolution in plants inferred from the goosefoot family (Chenopodiaceae s.s.) // Proc. Roy. Soc. Ser. B: Biol. Sci., 2012. – Vol. 279. – P. 3304–3311. DOI: 10.1098/rspb.2012.0440
- Lomonosova M. N., Danilov M. P., Osmonali B., Vesselova P. V.** Amaranthaceae. In Marhold K. (ed.), IAPT chromosome data 29 // Taxon, 2019. – Vol. 68(4). DOI: 10.1002/tax.12130.
- Lomonosova M. N., An'kova T. V., Voronkova M. S., Korolyuk E. A., Banaev E. V., Skaptsov M. V.** Ploidy level of the representatives of Chenopodiaceae based on genome size and chromosome numbers // Turczaninowia, 2020. – Vol. 23. – P. 24–31. DOI: 10.14258/turczaninowia.23.1.3
- Sukhorukov A. P., Nilova M. V., Krinitsina A. A., Zaika M. A., Erst A. S., Shepherd K. A.** Molecular phylogenetic data and seed coat anatomy resolve the generic position of some critical Chenopodioideae (Chenopodiaceae – Amaranthaceae) with reduced perianth segments // PhytoKeys, 2018. – № 109. – P. 103–128. DOI: 10.3897/phytokeys.109.28956
- Sukhorukov A. P., Liu P. L., Kushunina M.** Taxonomic revision of Chenopodiaceae in Himalaya and Tibet // PhytoKeys, 2019. – № 116. – P. 1–141. DOI: 10.3897/phytokeys.116.27301.