

УДК 581.93

АНАЛИЗ АДВЕНТИВНОГО КОМПОНЕНТА ФЛОРЫ АСТРАХАНСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА

Афанасьев Владимир Евгеньевич, кандидат биологических наук, доцент кафедры прикладной биологии и микробиологии, Астраханский государственный технический университет, Российская Федерация, 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 16, ma-linka@bk.ru

*Адвентивный компонент флоры Астраханского биосферного заповедника начитывает 44 вида сосудистых растений и составляет 9,9 % от общего количества видов данной флоры. По времени заноса 42 вида являются кенофитами и лишь два – древними сорняками – археофитами. По способу иммиграции большинство адвентиков (27 видов, или 61,4 % от их общего числа) – ксенофиты, непреднамеренно занесённые виды. По степени натурализации преобладают эпекофиты (17 видов) и агриофиты (16 видов), таким образом, стабильный компонент адвентивной фракции составляет 75 %. Наиболее активно трансформируют экосистемы заповедника несколько агриофитов – *Fraxinus pennsylvanica*, *Nelumbo nucifera*, *Zizania latifolia* и *Amorpha fruticosa*. 20 адвентивных видов происходят из Северной Америки, пять видов – из Средиземноморья, один вид культурогенный и один – азиатско-североамериканского происхождения. Остальные происходят из различных регионов Азии.*

Ключевые слова: ООПТ, Астраханский заповедник, адвентивные растения, растительные инвазии, дельта Волги, антропогенная трансформация флоры, виды-трансформеры, биоразнообразие

ANALYSIS OF THE ADVENTIVE COMPONENT OF THE FLORA OF THE ASTRAKHAN BIOSPHERE RESERVE

Afanasyev Vladimir Evgenievich, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor at the Department of Applied Biology and Microbiology, Astrakhan State Technical University, 16 Tatishcheva St., Astrakhan, 414056, Russian Federation, ma-linka@bk.ru

*The adventive component of the flora of the Astrakhan Biosphere Reserve includes 44 species of vascular plants and makes up 9.9% of the total number of species of this flora. By the time of introduction, 42 species are kenophytes, and only two are ancient weeds - archaeophytes. By the way of immigration, the majority of adventive plants (27 species or 61.4 % of their total number) are xenophytes, unintentionally introduced species. By the degree of naturalization, epecophytes (17 species) and agriophytes (16 species) predominate; thus, the stable component of the adventive fraction is 75 %. The most actively transforming the ecosystems of the reserve are several agriophytes – *Fraxinus pennsylvanica*, *Nelumbo nucifera*, *Zizania latifolia* and *Amorpha fruticosa*. 20 adventive species from North America, five species from the*

Mediterranean, one cultural and one Asian-North American origin. The rest of the species come from various regions of Asia.

Keywords: PAs, Astrakhan Nature Reserve, adventive plants, plant invasions, Volga delta, anthropogenic transformation of flora, transformer species, biodiversity

Проблема адвентизации местных флор в последние несколько десятков лет вызывает растущий интерес научного сообщества. Изначально пристальное внимание учёных было направлено в первую очередь на антропогенно нарушенные растительные сообщества, которые рассматривались как особо уязвимые для внедрения чужеродных видов [1; 10]. В последние же годы пришло понимание того, что мишенью для растительных инвазий часто служат естественные фитоценозы, в том числе расположенные в пределах ООПТ [2]. Последствиями таких процессов могут быть изменения структуры экосистем, снижение биологического разнообразия, уменьшение численности вплоть до исчезновения редких автохтонных видов [7].

В процессе работы над конспектом флоры Астраханского заповедника [3] автором был выделен её адвентивный компонент, анализ которого представлен в данной статье.

Согласно устоявшемуся флористическому районированию Астраханской области, территория всех трёх кластеров Астраханского биосферного заповедника расположена в Приморско-дельтовом флористическом районе [5; 6; 8]. Флора заповедника по современным данным насчитывает 445 видов сосудистых растений [3]. Из них адвентивными являются 44 вида (9,9 % от общего количества видов флоры), относящихся к 23 семействам.

При анализе адвентивной фракции флоры заповедника были использованы классификации адвентиков по времени, способу заноса и степени натурализации, которые приняты многими отечественными авторами [1–3; 5].

По времени заноса выделяются две группы. К древним вселенцам – археофитам, проникшим на исследуемую территорию до 1500 года н. э., относятся два вида изучаемой флоры – *Cannabis sativa* L. и *Acorus calamus* L. Оба они, предположительно, распространились из Азии через древние торговые пути. Остальные адвентики относятся к группе более поздних вселенцев – кенофитов. Таким образом, археофиты составляют лишь 4,5 % от общего числа адвентивных видов.

По способу иммиграции в научной литературе принято разделять эргазиофиты – интродуцированные, «бежавшие» из культуры виды и ксенофиты, распространившиеся путём непреднамеренного заноса. К первой группе относятся 17 видов (38,6 % от общего числа адвентивных видов). В их числе несколько древесных видов – *Morus alba* L., *Ulmus pumila* L., *Elaeagnus angustifolia* L. и ряд других. Ксенофитов во флоре заповедника 27 видов (61,4 %). В основном это сорные травы – *Amaranthus albus* L., *Bidens frondosa* L., *Erigeron canadensis* L. и др.

По степени натурализации адвентивные виды флоры заповедника распределяются следующим образом.

Случайные заносные виды, не натурализовавшиеся на данной территории, – эфемерофиты, составляют нестабильный компонент адвентивной фракции флоры. Всего обнаружено восемь видов эфемерофитов, что составляет 18,2 % от общего числа адвентивных видов.

Колонофиты – виды, закрепившиеся на участках первичного заноса, не имеющие тенденции к дальнейшему распространению, представлены в заповеднике всего тремя видами (6,8 % адвентивной флоры) – упомянутые выше виды аммании, обнаруженные Н. Цвелевым и Т. Колесниковой в зарослях тростника близ кордона Дамчик, а также *Sagittaria trifolia* L., растущий на берегу ерика Тухлый на Дамчикском участке заповедника.

Виды, натурализующиеся в различных природных и антропогенных местообитаниях с нарушенным растительным покровом, – эпекофиты. Эта обычно самая многочисленная группа адвентиков, насчитывает в заповеднике 17 видов (38,6 % адвентивных видов данной территории).

Группа агриофитов (вселенцы, натурализовавшиеся в естественных сообществах) представлена 16 видами (36,4 %). Таким образом, стабильный компонент адвентивной фракции флоры (эпекофиты + агриофиты) составляет 75 %.

Как показали исследования, наиболее инвазибельными в дельте Волги являются водные и прибрежно-водные ценозы, куда смогли внедриться восемь адвентивных видов, а также галерейные пойменные леса, где натурализовались семь видов древесных и кустарниковых растений. Инвазибельность лесных фитоценозов, на наш взгляд, объясняется бедностью их видового состава [3]. В луговых пойменных ценозах натурализовался один вид – *Cuscuta campestris* Yunck.

Важнейшую роль в процессах антропогенного флорогенеза играют агриофиты, выделяемые в особую группу так называемых «трансформеров», куда включаются наиболее агрессивные вселенцы, изменяющие облик природных экосистем и оказывающих глубокое воздействие на биоразнообразие [11; 12]. Наиболее активным трансформером на территории заповедника (как и всей долины Нижней Волги) является североамериканский интродуцент *Fraxinus pennsylvanica* Mash. Этот вид не только активно замещает иву белую в пойменных древесных сообществах, но и снижает видовое разнообразие трав в местах своего произрастания. Образую довольно плотный древостой с сомкнутыми кронами, ясень препятствует проникновению солнечного света к поверхности почвы. В подобных условиях не могут выжить даже тенелюбивые виды трав.

В последние десятилетия активно трансформирует прибрежно-водные фитоценозы дельты Волги лотос орехоносный – *Nelumbo nucifera* Gaertn. Активно расширяя места своего произрастания, данный вид вытесняет местные виды, включая тростник [3; 4].

Трансформером является *Zizania latifolia* (Griseb.) Stapf. Этот дальневосточный злак был интродуцирован в дельту Волги на территорию Дамчикского участка заповедника в 50-х годах прошлого века. С тех пор цицания

расселяется вдоль берегов водотоков, замещая автохтонную прибрежно-водную флору.

Активно расселилась по прирусловым гривам североамериканская *Amorpha fruticosa* L.

В то же время потенциально опасный вид, трансформирующий древесные сообщества во многих регионах Евразии, *Acer negundo* L., пока ведёт себя в дельте не так агрессивно. Присутствует в качестве примеси в древостое галерейных пойменных лесов, не образует монодоминантных зарослей.

«Водяная чума» – *Elodea canadensis* Michx. – в настоящее время не оказывает трансформирующего действия на экосистемы водоёмов. Численность элодеи стабилизировалась. Встречается нечасто, местами образует заросли в речных заводях и озерах.

Анализ нативных ареалов показал, что значительная их часть (20 видов, 45,5 %) происходит из Северной Америки. Среди выходцев из этого региона много как широко распространённых сорняков – *Xanthium strumarium* subsp. *strumarium* L., *Amaranthus albus* L., *A. blitum* L., *Bidens frondosa* L., *Erigeron canadensis* L., *Cuscuta campestris* и др., так и беглецов из культуры, например, упомянутые выше *Fraxinus pennsylvanica*, *Acer negundo*, *Amorpha fruticosa*, а также *Catalpa bignonioides* Walt., *Elaeagnus commutata* Bernh. ex Rydb., водные растения *Elodea canadensis*, *Lemna minuta* Kunth., *L. turionifera* Landolt.

Пять видов происходят из Средиземноморья. Это четыре сорных вида – *Abutilon theophrasti* Medik., *Hibiscus trionum* L., *Arctium minus* (Hill.) Bernh., *Xanthium strumarium* subsp. *brasilicum* (Vell.) O. Bolòs & Vigo и один дичающий – *Calendula officinalis* L. Один вид – культурогенный, имеющий дикого предка в Средиземноморье. *Myriophyllum sibiricum* Kom. – азиатско-североамериканский вид. Остальные 17 видов происходят из различных регионов Азии.

Следует отметить группу азиатских ксенофитов, чьё появление в дельте Волги с высокой вероятностью связано с возделыванием риса на данной территории. К таковым относятся известные сорняки риса *Ammannia baccifera* L., *A. verticillata* (Ard.) Lam., *Schoenoplectiella mucronata* (L.) J. Jung & H. K. Choi, *Echinochloa oryzoides* (Ard.) Fritsch.

Список литературы

1. Афанасьев, В. Е. Адвентивная флора Астраханской области : автореф. дис. ... канд. биол. наук / В. Е. Афанасьев. – Саратов, 2008. – 20 с.
2. Багрикова, Н. А. Адвентивные виды растений на территориях природных заповедников Крыма / Н. А. Багрикова // Сборник научных трудов ГНБС. – 2013. – Т. 135. – С. 96–106.
3. Лактионов, А. П. Конспект флоры Астраханского государственного природного биосферного заповедника / А. П. Лактионов, В. Е. Афанасьев, О. А. Капитонова // Фиторазнообразие Восточной Европы. – 2020. – Т. 14, № 4. – С. 398–419.
4. Лактионов, А. П. Распространение лотоса орехоносного (*Nelembo nucifera* Gaertn.) как один из возможных показателей антропогенной трансформации флоры /

А. П. Лактионов, В. Н. Пилипенко, С. Р. Кособокова // Астраханский вестник экологического образования. – 2019. – № 2 (50). – С. 214–224.

5. Лактионов, А. П. Флора Астраханской области / А. П. Лактионов – Астрахань : Астраханский ун-т, 2009. – 296 с.

6. Лактионов, А. П. Флора водоемов и водотоков Астраханской области / А. П. Лактионов, Н. О. Мещерякова, В. Н. Пилипенко. – Астрахань: Издатель: Сорокин Роман Васильевич, 2014. – 314 с.

7. Миркин, Б. М. Адвентизация растительности в призме идей современной экологии / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова // Журнал общей биологии. – 2002. – Т. 63, № 6. – С. 500–508.

8. Mavrodiev, E. V. A maximum likelihood approach to generate hypotheses on the evolution and historical biogeography in the Lower Volga Valley regions (southwest Russia) / E. V. Mavrodiev, A. P. Laktionov, N. Cellinese // Ecology and Evolution. – 2012. – Vol. 2 (7). – P. 1765–1779.

9. Mavrodiev, E. V. Invasive plant distributions recapitulate patterns found in native plant assemblages in a heterogeneous landscape / E. V. Mavrodiev, J. P. Gomez, A. P. Laktionov, S. K. Robinson // Ecosphere. – 2015. – Vol. 6 (4). – P. 1–16.

10. Rejmánek, M. Plant Invasions and Invasibility of Plant Communities / M. Rejmánek, D. M. Richardson, P. Pyšek // Vegetation Ecology. – 2nd ed. – 2013. – P. 387–424.

11. Richardson, D. M. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions / D. M. Richardson, P. Pyšek, M. Rejmánek, M. G. Barbour, F. D. Panetta // Diversity and Distributions. – Oxford, 2000. – Vol. 6. – P. 93–107.

12. Vinogradova, Y. Invasive alien plants of Russia: insights from regional inventories / Y. Vinogradova, J. Pergl, F. Essl, M. Hejda, M. Kleunen, P. Pyšek // Biological Invasions. – 2018. – Vol. 20 (2). – P. 1031–1043.

References

1. Afanasyev, V. Ye. *Adventivnaya flora Astrakhanskoy oblasti* [Adventive flora of the Astrakhan region]. Saratov, 2008, 20 p.

2. Bagrikova, N.A. Adventivnyye vidy rasteniy na territoriyakh prirodnykh zapovednikov Kryma [Adventive plant species on the territories of natural reserves of the Crimea]. *Collection of scientific works of Nikitsky Botanical Garden*, 2013, vol. 135, pp. 96–106.

3. Laktionov, A. P., Afanasyev, V. E., Kapitonova, O. A. Konspekt flory Astrakhanskogo gosudarstvennogo prirodnogo biosfernogo zapovednika [Abstract of the flora of the Astrakhan State Natural Biosphere Reserve]. *Phyto-diversity of Eastern Europe*, 2020, vol. 14, no 4, pp. 398–419.

4. Laktionov, A. P., Pilipenko, V. N., Kosobokova, S. R. Rasprostraneniye lotosa orekhonosnogo (*Nelembo nucifera* Gaertn.) kak odin iz vozmozhnykh pokazateley antropogennoy transformatsii flory [Distribution of the *Nelembo nucifera* Gaertn. as one of the possible indicators of anthropogenic transformation of flora]. *Astrakhanskiy vestnik ekologicheskogo obrazovaniya* [Astrakhan Environmental Education Bulletin], 2019, no 2 (50), pp. 214–224.

5. Laktionov, A. P. *Flora Astrakhanskoy oblasti* [Flora of the Astrakhan region]. Astrakhan, Astrakhan University Publ. House, 2009, 296 p.

6. Laktionov, A. P., Meshcheryakova, N. O., Pilipenko, V. N. *Flora vodoyemov i vodotokov Astrakhanskoy oblasti* [Flora of reservoirs and watercourses of the Astrakhan region]. Astrakhan, Publisher: Sorokin Roman Vasilevich, 2014, 314 p.

7. Mirkin, B. M., Naumova, L. G. Adventizatsiya rastitelnosti v prizme idey sovremennoy ekologii [Vegetation Adventization in the Prism of Modern Ecology Ideas]. *Biology Bulletin Review*, 2002, vol. 63, no 6, pp. 500–508.

8. Mavrodiev, E. V., Laktionov A. P., Cellinese N. A maximum likelihood approach to generate hypotheses on the evolution and historical biogeography in the Lower Volga Valley regions (southwest Russia). *Ecology and Evolution*, 2012, vol. 2 (7), pp. 1765–1779.

9. Mavrodiev, E. V., Gomez, J. P., Laktionov, A. P., Robinson, S. K. Invasive plant distributions recapitulate patterns found in native plant assemblages in a heterogeneous landscape. *Ecosphere*, 2015, vol. 6 (4), pp. 1–16.

10. Rejmánek, M., Richardson, D. M., Pyšek, P. Plant Invasions and Invasibility of Plant Communities. *Vegetation Ecology*, 2013, 2nd ed., pp. 387–424.

11. Richardson, D. M., Pyšek, P., Rejmánek, M., Barbour, M. G., Panetta, F. D. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and Distributions*, Oxford, 2000, vol. 6, pp. 93–107.

12. Vinogradova, Y., Pergl, J., Essl, F., Hejda, M., Kleunen, M., Pyšek, P. Invasive alien plants of Russia: insights from regional inventories. *Biological Invasions*, 2018, vol. 20 (2), pp. 1031–1043.