ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ АРКТИКИ И СУБАРКТИКИ, Т.24, №1, 2019
УДК 582.522.1:581.142.32
https://doi.org/10.31242/2618-9712-2019-24-1-77-81

О аномалиях в соцветии рода Рогоз *Typha* L. (Typhaceae)

А.Н. Краснова[1,*], А.Н. Ефремов[2,3], Т.Н. Польшина[4]

[1]Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН,
Ярославская обл., Некоузский р-н, пос. Борок, Россия
[2]Проектный институт реконструкции и строительства объектов нефти и газа, Омск, Россия
[3]Омский государственный педагогический университет, Омск, Россия
[4]Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону, Россия
[*]krasa@ibiw.yaroslavl.ru

Аннотация. *Рассматриваются аномалии пролификация и «ветвистость» в соцветии рода Рогоз Typha. Отмечается, что во всех периодах эры кайнозоя типом семейства был сложный разнополый початок, расположенный на общей оси соцветия. Появление в соцветии Typha аномалий пролификации и «ветвистости» связывается с усилением антропогенного фактора. Эти процессы можно интерпретировать как тенденции отмирания исходной «родительской» формы соцветия в связи с образованием новой структуры.*

Ключевые слова: аномалия, пролификация, соцветие, эволюция, антропогенный фактор, *Typha.*

Благодарности. *Работа выполнена в рамках государственного задания ФАНО России (тема № 1111-1111-1111) при частичной поддержке РФФИ (проект № 22-22-22222). Тема АААА-А18-118012690095-4. Систематика, разнообразие и филогения водных автотрофных организмов России и других регионов мира, а также в рамках проекта РФФИ № 18-05-80022 «Реконструкция и изменение палеоландшафтов в эпоху голоцена под влиянием природных и антропогенных процессов на примере акватории Таганрогского залива и прилегающего участка дельты Дона».*

https://doi.org/10.31242/2618-9712-2019-24-1-77-81

About the anomalies in the inflorescence of the genus cattail *Typha* L. (Typhaceae)

A.N. Krasnova[1], A.N. Efremov[2,3], T.N. Pol'china[4]

[1]Papanin Institute for Biology of Inland Waters RAS, Borok, Nekouzskii raion, Yaroslavl oblast, Russia,
[2]Design Institute for Oil and Gas Projects Construction and Rehabilitation, Omsk, Russia
[3]Omsk State Pedagogical University, Omsk, Russia
[4]Southern Scientific Center RAS, Rostov-on-Don, Russia
[*]krasa@ibiw.yaroslavl.ru

Abstract*. In this arcticle anomalies of prolification and «ramification» in the inflorescence of genus Typha are examined. It is noted that during all periods of the Cenozoic era the type of the genus was a complex ear (of different sexes) in the common inflorescence axis. Appearance in the inflorescence Typhaceae of the anomalies of prolification and «ramification» is connected with strengthening of anthropogenic factor. These processes can be interpreted as the tendencies of the extinction of the initial «parental» form of inflorescence, in connection with the formation of new structure.*

Key words: anomalies, prolification, inflorescence, evolution, anthropogenic factor, *Typha.*

Acknowledgements. *This work was carried out within the framework of the state task FANO Russia (theme № 1111-1111-1111) with particulate support of the Russian Federal Property Fund (The project № 22-22-22222). Theme № AAA-A18-118012690095-4. Systematics, diversity and phylogeny of autotrophic aquatic organisms in Russia and other regions of the world, as well as in the framework of the RFBR project No. 18-05-80022 «Reconstruction and change of paleolandscapes during the Holocene period under the influence of natural and anthropogenic processes on the example of the Taganrog Bay water area and the adjacent part of the Don Delta».*

Введение

Изучению аномалий (терат) посвящен большой пласт публикаций в литературе [1, 5–9, 13–15, 17]. В большинстве случаев внимание в них было направлено на выявление уклонений от нормы в строении обоеполых цветков культурных растений. Обилие аномалий среди растений, «взятых» из природной наземной и гидрофильной флоры, объяснялось расшатанной наследственностью вследствие изменения условий среды обитания. Экспериментальные условия вызывали к жизни многочисленные морфологические изменения отдельных органов, необходимых для решения социальных проблем.

В данной работе рассматриваются типы аномалий пролификация и «ветвистость» в роде *Typha* L., массово встречаемые среди прибрежно-водных растений на нарушенных местообитаниях естественных и антропогенных водоёмов. В литературе отечественные и зарубежные ученые отмечали прогрессивный характер аномалий (терат), связанный с филогенезом и тератологическим видообразованием [1, 11, 13–15]. В настоящее время их идеи очень актуальны, поскольку известны «катастрофические» последствия антропогенного фактора – это обеднение видового состава гидрофильных флор в результате экспансии и расселения вселенцев, в том числе представителей *Typha*, способствующих синантропизации растительного покрова [2, 12].

Цель – исследование типов аномалий в соцветии рода *Typha*.

Материалы и методы

Материалом послужили элементарные аномалии, выявленные у рогозов на техногенно-трансформированных послеледниковых озерах, а также в прибрежьях Шекснинского, Рыбинского, Угличского водохранилищ Европейской России. Использовали «полевые» материалы (соцветия) аномальных рогозов: Т.Н. Польшиной (Россия, Ростовская область, 2013, 2014 гг.); А.Н. Ефремова (Омская обл., Республика Саха (Якутия), о-в Сахалин, 2012–2014 гг.); В.А. Гусакова (Вьетнам, 2014 г.). Аномалии определяли по Ал. А. Федорову [15].

Результаты исследования

Для рода Рогоз *Typha*, как и для всего семейства Typhaceae, характерным является тип соцветия початок, который оставался неизменным на протяжении всего кайнозоя. Массовое появление аномалий в соцветии вызывает особый интерес и свидетельствует о значительных изменениях в морфологической структуре в связи с усиливающимся антропогенным фактором. Следует заметить, что элементарные морфологические аномалии возникали среди внутривидовых и межсекционных гибридов, которые образовались в результате многих повторных скрещиваний и мутаций. В их популяциях были обнаружены вегетативные и репродуктивные [5, 7, 8]. Согласно Ал. А. Федорову [15], выявленные аномалии отнесены к двум типам – пролификации и «ветвистости». Пролификации были выявлены в тычиночном и пестичном початке общего соцветия. Пролификации «тычиночные» представляли от 3 до 5 мутовчатые многоярусные тычиночные структуры на оси растущего цветоносного стебля – *Typha zerovii* Klok. fil. et A. Krasnova (Ростовская область), *T.*

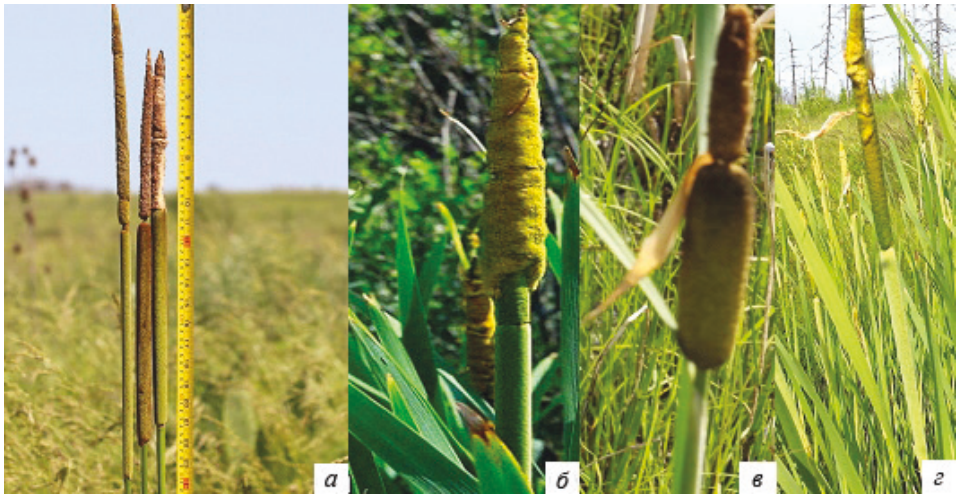

Рис.1. Аномалия пролификация тычиночного початка соцветия *Typha* L.:
а – Typha zerovii Klok. fil. et A. Krasnova [7], *б – T. caspica* Pobed. [5], *в – T. latifolia* (?) (Ефремов, Якутия, 2013), *г – T. latifolia* (?) (Ефремов, о-в Сахалин, 2012)
Fig.1. The anomalies of prolification, of the staminate spadix of the inflorescence *Typha* L.:
а – Typha zerovii Klok. fil. et A. Krasnova [7], *б – T. caspica* Pobed. [5], *в – T. latifolia* (?) (Efremov, Yakutiy, 2013), *г – T. latifolia* (?) (Efremov, l. Sakhalin, 2012)

caspica Pobed. (Ростовская область), *T. latifolia* (Якутия), *T. latifolia* (о-в Сахалин) (рис.1). Пролификации «пестичные» также состояли из 2–3 и более мутовчато расположенных структур на оси цветоноса – *T. pontica* Klok. fil. et A. Krasnova, *T. laxmannii* Lepech., *T. australis* Schum. et Thonn, *T. krasnovae* Doweld ≡ *T. sibirica* A. Krasnova (Ростовская область) (рис. 2, *а – г*). Заметим, что аномалия «ветвистость» бывает двух типов – ложной и истинной. Истинная ветвистость встречается у злаков [15], ложная характерна для соцветий початка, сложного колоса, сережки. При ложной ветвистости наблюдаются расщепление осевых органов (цветоносного стебля или цветоноса), а также удвоение початков и разделение цветоложа [15]. Ложная ветвистость выявлена у *T. latifolia* (Вологодская область), *T. laxmannii* (Ярославская область), *T. komarovii* A. Krasnova (Дальний Восток [4]), *T. laxmannii* (Омская область, Республика Дагестан), у *T. angustifolia* (США, Огайо) (рис. 2, *д – к*).

Обе аномалии были обнаружены в зарослях рогозов в прибрежьях Таганрогского залива Азовского моря (Ростовская область) [8] и в Волжском бассейне. У *Typha* sp. во Вьетнаме – полуостров Камрань (Cam Ranh), провинция Кханьхоа (Khánh Hòa) (рис. 2, *а–в*). Этот тип аномалии встречен среди гербарных коллекций рода *Typha* в LE! и KW! (рис. 2, *ж–и*), статье Г. Вильдера (рис. 2, *к*) [17]. Аномальным растением является типовой экземпляр *T.* × *smirnovii* Mavrodiev. В результате можно отметить, что образование аномалий имеет твердую генетическую основу [1, 3, 10]. Массовое появление аномалий в соцветии початок, связанное с загрязнением среды обитания, указывает на то, что процессы эволюции в роде *Typha* носят антропогенный (техногенный) характер.

Обсуждение результатов

Изучение аномалий в соцветии рода *Typha* (Typhaceae) представляет интерес в связи с направлением эволюционного процесса. Интересно было отметить, что аномалия пролификация тычиночной и пестичной частей соцветия встречается чаще. Образованные ими многоярусные мутовчатые тычиночные и пестичные структуры являются реверсиями анцестральных видов тех эпох, в которых они формировались. Реверсии позволили представить предковые формы, указывающие на самостоятельность головчатых разнополых соцветных структур.

Выводы

Оба типа аномалий пролификация и «ветвистость» в соцветии Typhaceae указывают на реверсии к Protosparganiaceae и Protopandanaceae, давших впоследствии Typhaceae. Расщепление

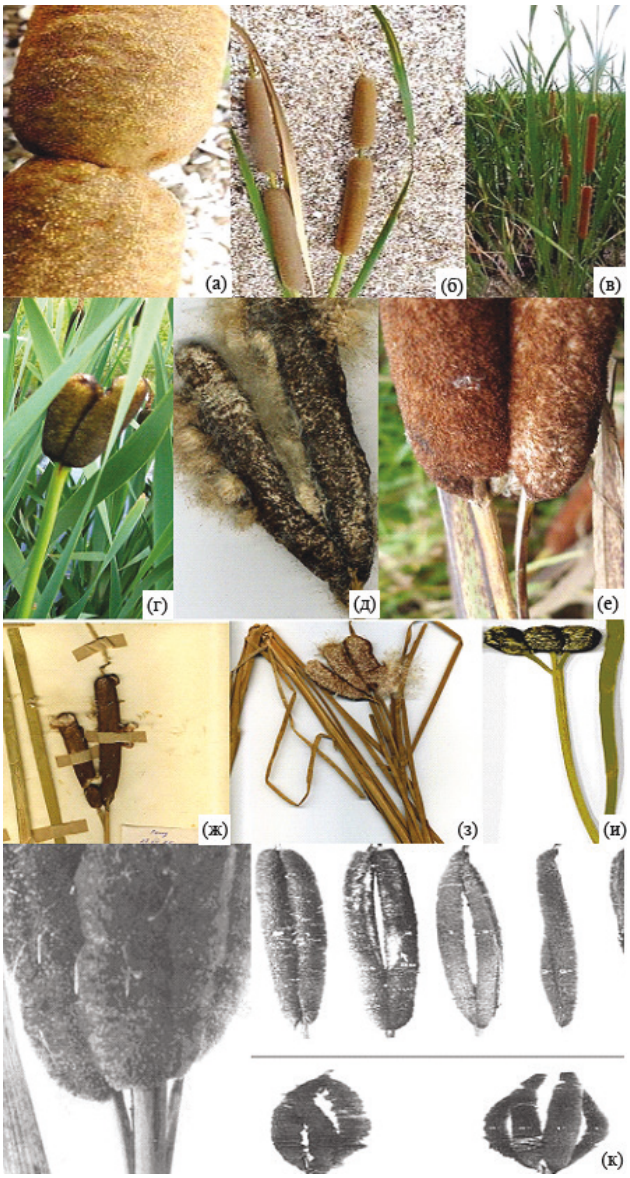

Рис. 2. Аномалия пролификация *(а–г)* и расщепление оси пестичного початка соцветия *Typha* L. *(д–к)*: *а – Typha pontica* Klok. fil. et A. Krasnova [7], *б –T. laxmannii* Lepech. [7], *в – T. australis* Schum. et Thonn [7], *г – T. krasnovae* Doweld ≡ *T. sibirica* A. Krasnova [16], *д – T. latifolia* L. (Филиппов, Вологодская область, 2013), *е –T. laxmannii* Lepech. [5], *ж – T. komarovii* A. Krasnova [4], *з –T. laxmannii*. (Гербарий, ДГУ, Дагестан), *и – T. laxmannii* (Ефремов, Омская обл.), *к –T. angustifolia* L. [17]

Fig. 2. The anomalies of prolification *(а-г)* and splitting axis the spadix of the pistillate inflorescence Typha L. *(д-к)*: *а – Typha pontica* Klok. fil. et A. Krasnova [7], *б –T. laxmannii* Lepech. [7]; *в – T. australis* Schum. et Thonn [7], *г – T. krasnovae* Doweld ≡ *T. sibirica* A. Krasnova [16], *д – T. latifolia* L. (Filippov, Vologodskaj, 2013), *е –T. laxmannii* Lepech. [5], *ж – T. komarovii* A. Krasnova [4], *з –T. laxmannii*. (Dagestan), *и – T. laxmannii* (Efremov, Omsk), *к –T. angustifolia* L. [17]

цветоносного стебля (рис. 2, *г – к*) можно интерпретировать как тенденцию к образованию новой тератогенной формы, так и на отмирание особи. Однако заметим, что реверсии не повторяют полностью предковые анцестральные формы, следо-

вательно, возврата к исходной филогенетической линии не произойдет [1, 15].

Литература

1. *Агаев М.Г.* О многообразии видообразовательных процессов // Ботан. журн. 1968. Т. 53, № 1. С. 23 – 33.
2. *Бурда Р. И.* Антропогенная трансформация флоры. Киев:Наукова думка, 1991. 168 с.
3. *Завадский К.М., Колчинский Э. И.* Эволюция эволюции. Историко-критические очерки проблемы. Л.: Наука, 1977. 237 с.
4. *Краснова А. Н.* К систематике рогоза широколистного *Tyha latifolia* L. // Фауна и биология пресноводных организмов. Л.: Наука,1987. С. 43–59.
5. *Краснова А.Н.* Тератоморфы рогоза широколистного *Typha latifolia* L. озера Воже // Биология внутренних вод. 2010. Т. 3, № 4. С. 39–44.
6. *Краснова А.Н.* Аномалии рогозов (Typha, Typhaceae) в малом антропогенном водоёме бассейна Верхней Волги // Биология внутренних вод. 2014. № 3. С. 73–78. doi: 10.1134/S1995082916030135.
7. *Краснова А.Н.* Конвергенция в гидрофильном роде *Typha* L. в трансформированных водоёмах Европейской России // Биология внутренних вод. 2018, № 3. С.1–4. doi: 10.7868/S032096521603013X.
8. *Краснова А.Н.*, *Польшина Т. Н.* Гибриды и аномалии рогозов (Typha, Typhaceae) юга Европейской России // Наука и образование. 2016. № 2. С. 118–122.
9. *Кренке Н.П.* Химеры растений. М.;Л.: Изд-во АН СССР, 1947. 386 с.
10. *Создатели* современного эволюционного синтеза: коллективная монография / Отв. ред.-сост. Э. И. Колчинский. СПб.: Нестор-История, 2012. 996 с.
11. *Тахтаджян А. Л.* Грани эволюции. СПб.: Наука, 2007. 326 с.
12. *Тохтарь В.К.* Флоры техногенных экотопов: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Киев, 2005. 21 с.
13. *Федоров Ал. А.* Аномалии у некоторых сложноцветных и их значение для понимания путей формирования соцветия сем. Compositae // Ботан. журн. 1950. Т. 35, № 2. С. 148–161.
14. *Федоров Ал. А.* Прогрессивный характер аномалий в строении цветка *Lonicera alberti* Rgl. // Ботан. журн. 1951. Т. 36, № 2. С. 183–185.
15. *Федоров Ал. А.* Тератогенез и его значение для формо- и видообразования у растений // Проблема вида в ботанике. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1958. С. 212–222.
16. *Doweld A.B.* New names of Northern Eurasia (Typhaceae) // Acta Palaeobotanica. 2017. V.57(2). P. 233–236. doi: 10.1515/ACPA-2017-0010.
17. *Wilder G. J.* Normal and teratological pistillate spikes of *Typha angustifolia* (Typhaceae): gross aspects of morphology, anatomy, symmetry, and inflorescence dehiscence // Can. J. Bot. 1991. V. 69. P. 321–334.

References

1. *Agaev M.G.* O mnogoobrazii vidoobrazovatel'nykh protsessov // Botan. zhurn. 1968. T. 53, № 1. S. 23 – 33.
2. *Burda R. I.* Antropogennaya transformatsiya flory. Kiev:Naukova dumka, 1991. 168 s.
3. *Zavadskiy K.M., Kolchinskiy E. I.* Evolyutsiya evolyutsii. Istoriko-kriticheskie ocherki problemy. L.: Nauka, 1977. 237 s.
4. *Krasnova A. N.* K sistematike rogoza shirokolistnogo *Tyha latifolia* L. // Fauna i biologiya presnovodnykh organizmov. L.: Nauka,1987. S. 43–59.
5. *Krasnova A.N.* Teratomorfy rogoza shirokolistnogo *Typha latifolia* L. ozera Vozhe // Biologiya vnutrennikh vod. 2010. T. 3, № 4. S. 39–44.
6. *Krasnova A.N.* Anomalii rogozov (Typha, Typhaceae) v malom antropogennom vodoeme basseyna Verkhney Volgi // Biologiya vnutrennikh vod. 2014. № 3. S. 73–78. doi: 10.1134/S1995082916030135.
7. *Krasnova A.N.* Konvergentsiya v gidrofil'nom rode Typha L. v transformirovannykh vodoemakh Evropeyskoy Rossii // Biologiya vnutrennikh vod. 2018, № 3. S.1–4. doi: 10.7868/S032096521603013X.
8. *Krasnova A.N., Pol'shina T. N.* Gibridy i anomalii rogozov (Typha, Typhaceae) yuga Evropeyskoy Rossii // Nauka i obrazovanie. 2016. № 2. S. 118–122.
9. *Krenke N.P.* Khimery rasteniy. M.;L.: Izd-vo AN SSSR, 1947. 386 s.
10. *Sozdateli* sovremennogo evolyutsionnogo sinteza: kollektivnaya monografiya / Otv. red.- sost. E. I. Kolchinskiy. SPb.: Nestor-Istoriya, 2012. 996 s.
11. *Takhtadzhyan A. L.* Grani evolyutsii. SPb.:Nauka, 2007. 326 s.
12. *Tokhtar' V.K.* Flory tekhnogennykh ekotopov: Avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk. Kiev, 2005. 21 s.
13. *Fedorov Al. A.* Anomalii u nekotorykh slozhnotsvetnykh i ikh znachenie dlya ponimaniya putey formirovaniya sotsvetiya sem. Compositae // Botan. zhurn. 1950. T. 35, № 2. S. 148–161.
14. *Fedorov Al. A.* Progressivnyy kharakter anomaliy v stroenii tsvetka *Lonicera alberti* Rgl. // Botan. zhurn. 1951. T. 36, № 2. S. 183–185.
15. *Fedorov Al. A.* Teratogenez i ego znachenie dlya formo- i vidoobrazovaniya u rasteniy // Problema vida v botanike. M.; L.: Izd-vo AN SSSR, 1958. S. 212–222.
16. *Doweld A.B.* New names of Northern Eurasia (Typhaceae) // Acta Palaeobotanica. 2017. V.57(2). P. 233–236. doi: 10.1515/acpa-2017-0010.
17. *Wilder G. J.* Normal and teratological pistil-

late spikes of *Typha angustifolia* (Typhaceae): gross aspects of morphology, anatomy, symmetry, and inflorescence dehiscence // Can. J. Bot. 1991. V. 69. P. 321–334.

Поступила в редакцию 20.12.2018
Принята к публикации 18.02.2019

Об авторах

КРАСНОВА Алла Николаевна, доктор биологических наук, старший научный сотрудник, Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, Россия, 152742, Ярославская обл., Некоузский р-н, пос. Борок,
https://orcid.org/0000-0002-3705-1042, krasa@ibiw.yaroslavl.ru;
ЕФРЕМОВ Андрей Николаевич, главный специалист, Проектный институт реконструкции и строительства объектов нефти и газа, Россия, 664033, г. Омск, ул. Красный путь, 153/2; научный сотрудник, Омский государственный педагогический университет, Россия, 644099, Омск, наб. Тухачевского, д. 14,
https://orcid.org/0000-0001- 8983-392X, stratiotes@yandex.ru;
ПОЛЬШИНА Татьяна Николаевна, младший научный сотрудник, Южный научный центр РАН, Россия, 344006, г. Ростов-на-Дону, пр. Чехова, 41,
tanja0701@mail.ru .

About the authors

KRASNOVA Alla Nikolaevna, Doctor of Biological Sciences, Senior Researcher, Institute for Biology of Inland Waters RAS, Borok, Yaroslavl oblast, 152742, Russia,
https://orcid.org/0000-0002-3705-1042, krasa@ibiw.yaroslavl.ru;
EFREMOV Andrei Nikolaevich, Chief Specialist, Design Institute for Oil and Gas Projects Construction and Rehabilitation, 153/2, st. Krasniy put', Omsk, 664033, Russia; Researcher, Omsk State Pedagogical University, 14, nab. Tuchaczevskogo , Omsk, 644099, Russia,
https://orcid.org/0000-0001- 8983-392X, stratiotes@yandex.ru;
POLSHINA Tatyana Nikolaevna, Junior Researcher, Southern Scientific Center RAS, 41, pr. Chekhova, Rostov-on-Don, 344006, Russia,
tanja0701@mail.ru.

Информация для цитирования:

Краснова А.Н., Ефремова А.Н., Польшина Т.Н. О аномалиях в соцветии рода Рогоз *Typha* L. (Typhaceae) // Природные ресурсы Арктики и Субарктики. 2019. Т. 24, № 1. С. 77–81. https://doi.org/10.31242/2618-9712-2019-24-1-77-81.

Citation:

A.N. Krasnova, A.N. Efremov, T.N. Pol'china. About the anomalies in the inflorescence of the genus cattail *Typha* L. (Typhaceae) // Arctic and Subarctic natural resources. 2019. V. 24, no. 1. P. 77–81. https://doi.org/10.31242/2618-9712-2019-24-1-77-81.