

5. Прокурина Н. Н., Негров О. П., Дроздова В. Ф. Клещевой боррелиоз в Липецкой области в связи с переносчиками природно-очаговых заболеваний // Город и экология. Материалы IV межрегиональной практической конференции. — Воронеж: ООО «Кривичи», 2008. — С. 164—167.
6. Лобзин Ю. А. Лайм-боррелиоз: (иксодовые клещевые боррелиозы). — СПб.: Фолиант, 2000. — 160 с.
7. Тарасов В. В. Членистоногие переносчики возбудителей болезней человека. — М.: изд-во Моск. ун-та, 1981. — 288 с.
8. Попов А. И. Парки города (Липецк), как «аккумуляторы» комплексов насекомых // Тезисы научно-краеведческой конференции. — Липецк, 1995. — С. 147—148.
9. Прокурина Н. Н., Негров О. П., Дроздова В. Ф. Изучение популяций в зеленой зоне города Липецка // Город и экология. Материалы IV межрегиональной практической конференции. — Воронеж: ООО «Кривичи», 2008. — С. 164—166.

УДК 581.5:582.657.2

## СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИИ РЕДКОГО ДЛЯ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ ВИДА *ATRAPHAIXIS FRUTESCENS (L.) C. KOCH* (POLYGONACEAE L.)

Т. В. Елисафенко,

старший научный сотрудник, Учреждение РАН Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, tveli@ngs.ru,  
Е. В. Жмудь,

старший научный сотрудник, Учреждение РАН Центральный сибирский ботанический сад СО РАН,  
elenazhmi@ngs.ru,

И. Н. Кубан,

младший научный сотрудник, Учреждение РАН Центральный сибирский ботанический сад СО РАН,  
О. В. Дорогина,

зав. лаборатории, Учреждение РАН Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, olga-dorogina@yandex.ru

Проведен анализ изменчивости биометрических признаков, исследованы их корреляционные отношения в ценопопуляции редкого для Новосибирской области вида *Atraphaxis frutescens* (L.) C. Koch (Polygonaceae L.). Выявлено, что на засоленных почвах особи имеют средние морфометрические показатели вегетативной сферы и уменьшенные — генеративной сферы. Необходимы дальнейшие исследования *A. frutescens* в различных местообитаниях в пределах ареала и разработка механизмов интродукции и реинтродукции вида в Новосибирской области.

The analysis of variability of morphological characters and correlation relationships for the rare population in Novosibirsk region *Atraphaxis frutescens* (L.) C. Koch (Polygonaceae L.) has been accomplished. It is revealed at salinity soils the plants have middle values of vegetative morphological characteristics, and small values of generative characteristics. It is necessary to investigate *Atraphaxis frutescens* in different habitats and to make mechanisms of introduction and reinoculation to native conditions.

**Ключевые слова:** *Atraphaxis frutescens* (L.) C. Koch, структура ценопопуляции, корреляционный анализ признаков.

**Keywords:** *Atraphaxis frutescens* (L.) C. Koch, cenopopulation structure, a correlation analysis of signs.

Сохранение биоразнообразия растительного покрова — одна из насущных проблем современности. Около 10 % видов растений находятся под угрозой исчезновения. Одной из основных мер по охране редких и исчезающих растений — контроль за состоянием популяций. *Atraphaxis frutescens* (L.) C. Koch (Курчавка кустарниковая) внесен в списки редких видов флоры Новосибирской, Челябинской, Ростовской областей и Поволжья, где имеет статус 3 — редкий вид [1—4]. Виды этого статуса имеют невысокую численность и распространены на ограниченной территории, либо произрастают в пределах широкого ареала, но популяции — с низкой плотностью. Они могут не подвергаться прямой угрозе исчезновения, но встречаются в таком небольшом количестве, либо на таких небольших местообитаниях, что могут исчезнуть [5].

*Atraphaxis frutescens* — это невысокий неколючий кустарник 20—50 см высотой с серой лупяющейся корой и беловатыми удлиненны-

ми неколючими ветвями. Большинство ветвей облиственны и заканчиваются соцветиями, представляющими собой рыхлые кисти. Цветоножка с сочленением в средней части. Околоцветник беловатый или розовато-зеленоватый, 5-членный, 5—6 мм длиной при плодах, разрастающийся. Листья — жесткие, гладкие, серовато-зеленые, ланцетные, реже продолговато-обратнояйцевидные, заостренные, суженные в очень короткий клиновидный черешок. Плоды трехгранные, темно-бурые, блестящие около 5 мм длиной, немного короче околоцветника. Осенью генеративные побеги отмирают, а не цветущие побеги сохраняются и продолжают рост следующей весной. Цветет в мае—июне [6, 7].

Вид распространен в Юго-Восточной Европе и в пределах бывшего СССР, Средней Азии, Монголии от Донецкого кряжа на Украине (единичные находки) до Даурии, на север — до 57° с. ш., на юг — южнее озера Балхаш в Казахстане. В России встречается в европейской части на Нижнем Дону, в Нижнем Поволжье, в Заволжье [3]. В Ростовской области отмечался в начале XX века как одно из весьма обычных растений [2, 4]. На юге Западной и Восточной Сибири произрастает в Тюменской области, Алтайском и Красноярском краях, в республиках Хакасия, Тыва, Бурятия. Популяции встречаются по песчаным закустаренным и каменистым склонам, в том числе на засоленных почвах. Описан из Даурии [1, 8].

М. Г. Попов относил этот вид к палеогеновой пустынно-степной флоре. Расселение на юг и запад этого рода началось, по его мнению, с одного из первичных очагов, расположенных на территории северо-восточной части Ангариды. В этом смысле данный вид, хотя и не редкий, например, в современной флоре степей должен относиться к древнейшим — палеогеновым (возможно, более поздним плиоценовыми) степным и пустынно-степным реликтам Байкальской Сибири. Как известно, реликты в современной растительности не всегда бывают с подавленной жизненностью, нередко они проявляют себя как высокоактивные виды. Несом-

ненно, этот вид некогда входил в состав первичных степоидных группировок Байкальской Сибири как части Ангариды на рубеже 3—5 млн лет назад. Род *Atrapaxis* в Байкальской Сибири представлен сильно ксерофилизованными и петрофильными расами *A. frutescens* [9]. Некоторые авторы относят вид к голоценовым реликтам [8].

В растениях *A. frutescens* обнаружены дубильные и красильные вещества [10]. Таким образом, вид имеет экологическую, экономическую и научную ценность. Литературных сведений по оценке жизненного состояния популяций этого вида не имеется. В пределах Новосибирской области известны два местообитания вида: в Ордынском районе (у села Антоново) и в Карасукском районе (берег озера Большое Топольное) [7, 11].

Целью нашей работы было поиск и изучение состояния ценопопуляции редкого вида *Atrapaxis frutescens* в Новосибирской области.

**Материал и методика.** Исследование проводили в июне 2008 г. в Новосибирской области. Объектом исследования являлась ценопопуляция в урочище Любимовка, государственного заказника Южный на северо-восточном берегу озера Большое Топольное, 53°23' с. ш., 77°57' в. д. Популяция располагалась локально на задернованном остеиненном некрутом прибрежном склоне южной экспозиции полосой около 100 м длины и 10 м ширины. Это полынно-тищаковый степной участок с включениями *Potentilla bifurca* L. и *Spiraea* sp. Проективное покрытие составило 50 %. При ценопопуляционном исследовании использовали сравнительно-морфологический метод [12]. При описании структуры ценопопуляций растений сбор материала проводили в пределах одного сообщества на 20 изолированных площадках размером 3 м<sup>2</sup>. Площадки закладывали случайно-регулярным способом вдоль популяции. На каждой площадке подсчитывали число особей, определяли мощность вегетативной и генеративной сферы растений средневозрастного онтогенетического состояния. Изучаемые растения находились в фазе цветения, что не позволило опре-

делить такой важный показатель, как реальная семенная продуктивность. Исследование проводили по 14 морфометрическим признакам. Для обработки полученных результатов использовали метод вариационной статистики. Определяли  $M$  — среднюю арифметическую,  $\pm m$  — ее ошибку,  $V$  — коэффициент вариации,  $t_{05}$  — критерий Стьюдента при 95 %-ном уровне вероятности (5 %-ном уровне значимости), коэффициент корреляции [13]. Уровень изменчивости считали очень низким при  $V < 7\%$ , низким при  $7\% \leq V \leq 12\%$ , средним при  $13\% \leq V \leq 20\%$ , повышенным при  $21\% \leq V \leq 30\%$ , высоким при  $31\% \leq V \leq 40\%$ , очень высоким при  $40\% < V$  [14]. Был также проведен корреляционный анализ этих признаков. Корреляционную связь определяли как слабую при  $r < 0,3$ , умеренную при  $0,3 \leq r < 0,5$ , значительную при  $0,5 \leq r \leq 0,7$ , сильную при  $0,7 < r \leq 0,9$ , очень сильную  $0,9 < r$  [13].

**Результаты и обсуждение.** Мы располагали сведениями о двух местонахождениях *Atraphaxis frutescens* в Новосибирской области — в Ордынском районе, в окрестностях села Антоново и на берегу озера Большое Топольное [41]. К сожалению, в Ордынском районе (село Антоново) популяцию мы не обнару-

жили, видимо, вследствие того, что этот район подвергается интенсивной антропогенной нагрузке, включающей выпас и рекреацию. Кроме того, наблюдалось периодическое оползание обрывистых берегов (именно такие места были указаны в точках сбора) из-за размывания берегов Обского водохранилища. В районе озера Большое Топольное, где проводились исследования, располагается заказник Южный. Создание особо охраняемых природных территорий, несомненно, действенный метод сохранения редких и исчезающих видов. Расстояние от исследуемой ценопопуляции до ближайшего населенного пункта составило приблизительно 9 км, чем, возможно, объясняется незначительное антропогенное воздействие, которое заключается в использовании побережья охотниками для отстрела водоплавающих птиц.

Исследованная популяция характеризовалась небольшой плотностью, равной 0,8 особи на  $m^2$ . Высота куста, равная 30—65 см, находилась в пределах указанного в литературе диапазона [15] (табл. 1). Форма куста раскидистая, его диаметр равен или превышает высоту в 2 раза, а диаметр каудекса — в 3 раза. Число побегов — нестабильный признак с высоким уровнем измен-

Таблица 1

Морфобиологические показатели растений генеративного онтогенетического состояния *Atraphaxis frutescens* в Новосибирской области (Карасукский р-н, берег озера Большое Топольное, 12.06.2008 г.)

Признак	Минимальное значение	Максимальное значение	$M \pm m$	$V, \%$
Высота куста, см	30,00	65,00	$40,17 \pm 1,21$	17,8
Диаметр куста, см	40,00	95,00	$65,11 \pm 2,37$	22,7
Диаметр каудекса, см	15,00	26,00	$19,56 \pm 1,24$	19,0
Число побегов	10,00	43,00	$19,69 \pm 2,91$	53,2
Число генеративных побегов	4,00	29,00	$11,92 \pm 2,01$	60,8
Процент генеративных побегов на особи, %	27,78	100,00	$61,64 \pm 6,15$	36,0
Длина годичного побега с соцветием, см	5,80	17,50	$11,17 \pm 0,99$	30,6
Длина соцветия	2,20	7,90	$5,44 \pm 0,56$	35,7
Длина соцветия/длина годичного побега, %	31,88	60,77	$48,67 \pm 3,28$	23,4
Число цветков в соцветии	10,00	32,00	$17,82 \pm 1,86$	34,6
Число листьев на генеративном побеге до соцветия	6,00	11,00	$8,27 \pm 0,45$	18,0
Лист				
длина, см	1,00	2,00	$1,34 \pm 0,08$	22,6
ширина, см	0,30	0,60	$0,40 \pm 0,02$	21,2
длина/ширина	2,50	4,25	$3,41 \pm 0,14$	14,5

чивости (53,2 %). Соотношение вегетативных и генеративных побегов — также вариабельный признак, его изменчивость составляет от 27 до 100 % от общего количества побегов, 8 % особей имеют только генеративные побеги. Возможно, это связано с пребыванием исследуемых особей в разных онтогенетических состояниях. Побег прошлого года засыхает, в пазухах листьев прошлого года образуются новые годичные побеги. Годичный побег к середине июня достиг значительного размера (табл. 1). Соцветия, располагавшиеся в пределах годичных побегов, представляли собой верхушечную густую кисть с 10—30 цветками. Это число значительно меньше данных, указанных в литературе [15]. Цветки располагались попарно в пазухах более мелких листьев; нижняя часть соцветия была более рыхлой, верхняя — компактной. Длина соцветия, так же как и число цветков в соцветии, имели высокий уровень изменчивости (табл. 1). Менее вариабельным признаком оказалось отношение длины соцветия к длине годичного побега (23,4 %). Наиболее стабильный показатель — отношение длины листа к его ширине. Лист сидячий, без выраженного черешка. Листья имели средние показатели в сравнении с литературными данными. Так, длина измеренного нами листа составила 1—2 см, ширина — 0,3—0,6 см (табл. 1). Согласно литературным источникам, длина листа варьировала от 0,5 до 3 см, ширина листа находилась в пределах 0,1—1 см. Число листьев на генеративном побеге также оказалось стабильным признаком, коэффициент вариации которого составил 18 %. Таким образом, вегетативная сфера представлена в большей степени стабильными признаками, генеративная — более вариабельными.

Корреляционный анализ признаков показал, что плотность популяции и морфометрические признаки особей коррелируют между собой слабо (табл. 2), т. е. размеры особи практически не зависят от плотности популяции. Вероятно, такая плотность популяции явилась близкой к оптимальной и внутрипопуляционная конкуренция невысока. Сла-

Таблица 2  
Корреляционные связи *Atraphaxis frutescens* растений генеративного онтогенетического состояния в Новосибирской области (Карасукский район, берег озера Большое Топольное, 12.06.2008 г.)

Признак	г	Значение корреляционной связи
1	2	3
Число особей на площадке: число побегов	-0,01	слабая
Число особей на площадке: высота особи	-0,03	
Число особей на площадке: диаметр куста	-0,20	
Число особей на площадке: число генеративных побегов	-0,23	
Диаметр особи: число генеративных побегов/ общее число побегов	-0,28	
Длина годичного побега: длина листа/ширина листа	0,17	
Длина годичного побега: длина соцветия/длина годичного побега	0,02	
Высота особи: число генеративных побегов/ общее число побегов	-0,32	умерен- ная
Высота особи: число генеративных побегов	0,47	
Длина соцветия: число листьев до соцветия	0,39	
Длина листа: длина листа/ширина листа	0,40	
Длина годичного побега: число листьев	0,41	
Число цветков: число листьев до соцветия	0,45	
Число особей на площадке: число генеративных побегов/ общее число побегов	-0,47	
Длина годичного побега: ширина листа	0,55	значи- тельная
Длина годичного побега: длина листа	0,63	
Длина годичного побега: число листьев до соцветия	0,63	
Высота особи: число побегов	0,65	
Длина годичного побега: диаметр особи	0,67	значи- тельная
Диаметр особи: число генеративных побегов	0,63	
Диаметр особи: число цветков	0,69	
Длина годичного побега: длина соцветия	0,75	сильная
Диаметр особи: число побегов	0,78	
Число побегов: число генеративных побегов	0,89	
Длина листа: ширина листа	0,80	

бая корреляционная связь отмечается между диаметром особи и отношением числа генеративных побегов к общему числу побегов.

Размеры особи (высота и диаметр) прямо зависят от числа побегов, в том числе генеративных. Также, чем больше длина годичного побега особи, тем большие размеры листьев на этих побегах, длиннее соцветия и на них расположено больше цветков (табл. 2). Соотношение размеров листовой пластинки — также сильно детерминированный признак. Таким образом, размеры куста определяются мощностью побегообразования, что детерминирует развитие генеративной сферы.

Сведений по интродукции *A. frutescens* в литературе нами не найдено, однако в 2004 г. в Центральном сибирском ботаническом саду СО РАН (г. Новосибирск) нами была сделана попытка интродуцировать две особи зрелого генеративного онтогенетического состояния, которые были привезены из этого же местообитания. В течение 2-х лет особи начинали вегетацию (распускались листья) в одно и то же время 11—12 мая, бутонизация отмечалась с 6 июня, цвете-

ние с 15 июня по 14 июля, массовое цветение 27—29 июня, завязывания плодов не наблюдалось, на третий год растения после зимы не отросли.

**Заключение.** Таким образом, в Новосибирской области в 2008 г. нами была найдена одна популяция *A. frutescens*. Лимитирующими факторами для этого вида, по-видимому, являются антропогенная нагрузка (выпас, рекреация). На засоленных почвах особи имеют средние морфометрические показатели вегетативной сферы и уменьшенные — генеративной сферы. Вегетативная сфера представлена наиболее стабильными признаками, генеративная — более вариабельными. Размеры куста определяются мощностью побегообразования, что детерминирует развитие генеративной сферы. Необходимы дальнейшие исследования вида в различных местообитаниях в пределах ареала и разработка механизмов интродукции и реинтродукции *A. frutescens* в Новосибирской области.

*Работа выполнена при поддержке гранта Программы Президиума РАН № 23 «Биоразнообразие».*

## Библиографический список

1. Красная книга Новосибирской области: Растения. — Новосибирск, 1998. — 144 с.
2. Редкие растения Ростовской области. Зозулин Г. М., Пашков Г. Д. // Охрана природы Нижнего Дона. — Ростов-на-Дону, 1969. — С. 40—45.
3. Масленников А. В. Проблемы и перспективы охраны кальцефильной флоры и кальциевый ландшафтов центральной части Приволжской возвышенности // Природа сибирского Поволжья. Сб. науч. трудов. — Вып. 5. — Ульяновск, 2004. — 220 с.
4. Куликов П. В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). — Екатеринбург, 2005. — 537 с.
5. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). — М., 2008. — 855 с.
6. Капина Л. И. Флора Сибири. — Т. 5. — 1992. — 312 с.
7. Определитель растений Новосибирской области / И. М. Красноборов, М. Н. Ломоносова, Д. Н. Шауло и др. — Новосибирск: Наука. Сибирское предприятие РАН, 2000. — 492 с.
8. Конева Н. В. Проблемы сохранения фиторазнообразия Жигулевского заповедника. Автореф. Дисс. ... канд. биол. наук. — Тольятти, 2006. — 18 с.
9. Намзалов Б. Б. Эндемиаз и реликтовые явления во флоре и растительности степных экосистем Байкальской Сибири // Биоразнообразие Байкальской Сибири. — Новосибирск, 1999. — С. 184—192.
10. Растительные ресурсы России и сопредельных государств: Цветковые растения, их химический состав, использование; семейства *Butomaceae* — *Turphaceae*. — СПб.: Наука, 1994. — 271 с.
11. Конспект флоры Сибири. Сосудистые растения. — Новосибирск, 2005. — 362 с.
12. Серебряков И. Г., Серебрякова Т. И. Некоторые вопросы эволюции жизненных форм цветковых растений // Бот. журн. — 1972. — Т. 57. — № 5. — С. 417—433.
13. Лакин Г. Ф. Биометрия. — М., 1973. — 342 с.
14. Мамаев С. А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. — М., 1972. — 256 с.
15. Павлов Н. В. // Флора СССР. — М.-Л., 1936. — 759 с.