

УДК 58.009: 582.796: 582.751.92

Л. М. АБРАМОВА, О. А. КАРИМОВА, А. Н. МУСТАФИНА

## ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ КРАЕВЫХ ПОПУЛЯЦИЙ НЕКОТОРЫХ РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ ЮЖНОГО УРАЛА

Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН, e-mail: abramova\_lm@mail.ru

(Поступила в редакцию 24.04.2014)

**Введение.** Сохранение биологического разнообразия растений невозможно без исследования состояния их ценологических популяций. Знание биологии вида и структуры его популяций – та основа, на которой можно прогнозировать как дальнейшее развитие популяций, так и реакцию растений на неблагоприятные воздействия среды обитания [1–4].

По территории Республики Башкортостан из-за ее нахождения на рубеже Европы и Азии, а также естественной границы в виде Уральских гор проходят границы ареалов многих сибирских и азиатских видов растений, которые на краю ареала нередко попадают в региональные Красные книги. В пограничных популяциях редкие виды находятся зачастую в стрессовых условиях, и такие популяции обладают своеобразием внутренней организации, структуры и других биологических особенностей. Любые антропогенные воздействия (от загрязнения среды до выпаса, рекреации и сведения лесов) оказывают на окраинные популяции крайне негативное воздействие, поскольку приводят к дальнейшему сокращению ареалов, вплоть до их полного исчезновения. Поэтому исследования по выявлению и изучению биологического разнообразия редких видов в пограничных условиях – актуальная и первоочередная природоохранная задача. Зная биологию вида и структуру популяций, можно прогнозировать ход их развития и реакцию на неблагоприятные воздействия среды [1–5].

На протяжении последних 15 лет нами проводятся популяционно-биологические исследования некоторых редких видов растений, находящихся на Южном Урале на границе ареала. За это время исследованиями были охвачены около 20 редких видов Башкортостана, проводилось изучение сообществ, в которых они произрастают, популяционно-биологических и репродуктивных характеристик, жизненности и степени нарушенности популяций.

Цель работы – оценка состояния популяций 2 видов из «Красной книги Республики Башкортостан» [16] – *Dictamnus gymnostylis* Stev. (ясенец голостолбиковый) из семейства *Rutaceae* Juss. и *Althaea officinalis* L. (алтей лекарственный) из семейства *Malvaceae* Juss и рекомендации по их охране [6–15].

**Материалы и методы исследования.** *Dictamnus gymnostylis* – короткокорневищный травянистый многолетник с прямым, коротко опушенным и клейким стеблем, высотой до 1 м, все растение покрыто точечными черными железками. Ясенец – эфирноносное и лекарственное растение. На Южном Урале вид находится на северо-восточном пределе распространения и представлен небольшим числом изолированных локалитетов. Включен в «Красную книгу Республики Башкортостан» [16] с категорией III – редкий вид. Основная часть ареала вида расположена в южной части Восточной Европы, где он чаще всего спорадически встречается в районах Среднего Днепра, Нижней Волги, Нижнего Дона, в Крыму, на Северном Кавказе и в Западном Закавказье.

*Althaea officinalis* – многолетнее травянистое растение с толстым многоглавым каудексом, поликарпик, гемикриптофит. Вид имеет неравномерный евроазиатский ареал и произрастает почти во всей Европе, за исключением северных Скандинавских стран и Шотландии, а также

в Северной Африке, Иране, Афганистане, Малой Азии, на северо-западе Китая и в Монголии. Широко распространен на всей территории европейской части Российской Федерации, доходит до Северного Кавказа, встречается на юге Западной Сибири, в Казахстане, в низинах Алтая, в Средней Азии [17]. На Южном Урале находится на северном пределе ареала и поэтому включен в «Красную книгу Республики Башкортостан» [16], с категорией III – редкий вид.

Исследованиями в 2008–2010 гг. были охвачены все известные местонахождения видов, в общей сложности по 20 популяций каждого вида. Название популяций давалось по ближайшему к ней населенному пункту или географическому объекту.

Для характеристики природных популяций оценивались следующие показатели: плотность, численность, площадь популяций, возрастной и виталитетный состав, а также степень антропогенного воздействия. Кроме того, согласно методу В. Н. Голубева [18], проводилось изучение биометрических параметров особей на 25 генеративных растениях каждой популяции.

Для изучения демографической структуры и плотности популяций в каждой из них на трансекте закладывалось 25 пробных площадок размером 1 м<sup>2</sup>. При определении возрастной структуры популяций согласно стандартным критериям [1, 2], учитывались следующие возрастные состояния: ювенильные (j), иматурные (im), виргинильные (v), молодые генеративные (g<sub>1</sub>), средние генеративные (g<sub>2</sub>), старые генеративные (g<sub>3</sub>), субсенильные (ss). Для характеристики онтогенетической структуры популяций применяли общепринятые демографические показатели: индекс восстановления [4], индекс старения [19]. Для оценки состояния популяций был применен критерий «дельта-омега» Л. А. Животовского [20], основанный на совместном использовании индексов возрастности (Δ) [1] и эффективности (ω) [20]. Методика оценки виталитетного состава была основана на дифференциации растений одного онтогенетического состояния на

Т а б л и ц а 1. Комплексная оценка состояния природных ценопопуляций *Dictamnus gymnostylis*

№ п/п	Популяция	Численность	Плотность	Площадь	Нарушенность	Виталитетные типы	Возрастная дифференциация	Сумма баллов
1	Балгазы 2	1	1	1	1	1	1	6
2	Миякитамак 2	1	1	1	1	1	1	6
3	Никифарово	1	2	1	3	1	1	9
4	Кипчак-Аскарново 1	1	2	1	3	1	1	9
5	Балгазы 1	2	1	2	3	1	1	10
6	Миякитамак 4	2	2	2	2	1	1	10
7	Садовый	1	3	1	2	1	3	11
8	Кара-Якупово 2	1	2	1	2	3	2	11
9	Чятай-Бурзян	2	1	2	3	1	3	12
10	Миякитамак 3	3	1	3	3	1	1	12
11	Тратау	3	2	2	2	3	1	13
12	Кипчак-Аскарново 2	2	2	2	3	1	3	13
13	Кара-Якупово 1	3	2	2	3	3	1	14
14	Еслевский	3	1	2	3	3	3	15
15	Талачево	3	1	2	3	3	3	15
16	Алкино	3	2	2	2	3	3	15
17	Миякитамак 1	3	3	3	3	1	3	16
18	Буриказганово	3	3	3	3	2	3	17
19	Услы	3	2	3	3	3	3	17
20	Миякитамак 5	3	3	3	3	3	3	18

П р и м е ч а н и е. Численность, шт.: менее 200 – 1 балл, 200–1000 – 2 балла, более 1000 – 3 балла. Плотность, шт/м<sup>2</sup>: менее 2 – 1 балл, 2–5 – 2 балла, более 5 – 3 балла. Площадь заросли, га: менее 0,5 – 1 балл, 0,6–2 – 2 балла, более 2 – 3 балла. Степень нарушенности местообитания: сильная – 1 балл, слабая – 2 балла, ненарушенная – 3 балла. По виталитетному типу: депрессивный – 1 балл, равновесный – 2 балла, процветающий – 3 балла. Возрастная дифференциация: старая, стареющая – 1 балл, зрелая, переходная – 2 балла, молодая, зреющая – 3 балла.

классы виталитета. Для обработки полученных данных были составлены виталитетные спектры, отражающие соотношения растений высшего (а), промежуточного (b) и низшего (с) классов виталитета [21], а также определен индекс качества популяций.

**Результаты и их обсуждение.** По результатам исследований выполнена популяционно-биологическая характеристика 2 редких видов Южного Урала, на основе которой в дальнейшем оценено состояние видов на территории Республики Башкортостан.

Исследования выявили, что общая площадь всех популяций *Dictamnus gymnostylis* оценивается в 30–40 га, общая численность вида – ориентировочно 18–22 тыс. особей, плотность популяций составляет 1–10 особей на 1 м<sup>2</sup>. Для *Althaea officinalis* общая численность составляет ориентировочно 5–6,5 тыс. особей, плотность популяций *A. officinalis* – 1–20 особей на 1 м<sup>2</sup>.

Характеристика онтогенетической структуры популяций редких видов в краевых местообитаниях на Южном Урале показала, что большинство исследованных популяций обоих видов относятся к нормальным неполночленным, отсутствуют или слабо представлены особи сенильного возрастного состояния. Максимум представленности (40–60 %) в большинстве популяций приходится на средневозрастные генеративные особи. Оценка по классификации дельта-омега популяций *D. gymnostylis* показывает, что 10 его популяций молодые, 1 переходная, 9 зрелые; у *A. officinalis* – 2 популяции молодые, 1 зреющая, 13 зрелых, 3 стареющих. Важное значение для выявления состояния популяций имеет оценка жизненности особей (виталитета). По данному показателю 8 популяций *D. gymnostylis* процветающие, 1 равновесная и 11 депрессивные; у *A. officinalis* – 5 процветающие, 15 депрессивные.

Для обобщенной оценки состояния всех природных популяций *D. gymnostylis* и *A. officinalis* на Южном Урале была применена комплексная балльная шкала, учитывающая основные попу-

Т а б л и ц а 2. Комплексная оценка состояния природных ценопопуляций *Althaea officinalis*

№ п/п	Популяция	Численность	Плотность	Площадь	Нарушенность	Виталитетные типы	Возрастная дифференциация	Сумма баллов
1	Кызыл Маяк	1	1	1	1	1	2	7
2	Якшимбетово	1	1	1	2	1	1	7
3	Второе Тюканово	1	1	1	1	1	2	7
4	Кармышево	1	1	1	2	1	1	7
5	Нижнее Бабаларово	1	2	1	1	1	2	8
6	Верхний Аллагуват	1	2	1	1	1	2	8
7	Мустафино	1	2	1	1	1	2	8
8	Сухаревка	1	1	1	2	1	2	8
9	Мурапталово	1	1	1	3	1	2	9
10	Покровка	1	2	2	1	1	2	9
11	Давлеканово	2	1	2	2	1	2	10
12	Новый Кипчак	1	2	2	2	1	3	11
13	Шингак-куль	1	2	1	3	3	1	11
14	Куюргаза	2	2	2	2	1	3	12
15	Даниловка	1	2	2	2	3	2	12
16	Нижнехозятово	2	2	2	2	3	1	12
17	Исмагилово	3	2	3	2	1	2	13
18	Кипчак-Аскарково	3	3	3	3	1	3	15
19	Новояппарово	3	2	3	2	3	2	15
20	Чапаево	3	3	3	2	3	2	16

П р и м е ч а н и е. Численность, шт.: менее 150 – 1 балл, 200–700 – 2 балла, более 700 – 3 балла. Плотность, шт/м<sup>2</sup>: менее 2 – 1 балл, 2–7 – 2 балла, более 8 – 3 балла. Площадь заросли, га: менее 0,5 – 1 балл, 0,6–2 – 2 балла, более 2 – 3 балла. Степень нарушенности местообитания: сильная – 1 балл, слабая – 2 балла, ненарушенная – 3 балла. По виталитетному типу: депрессивный – 1 балл, равновесный – 2 балла, процветающий – 3 балла. Возрастная дифференциация: старая, стареющая – 1 балл, зрелая, переходная – 2 балла, молодая, зреющая – 3 балла.

ляционные и другие характеристики: численность, плотность, площадь заросли, степень нарушенности местообитания, виталитет, демографические показатели (табл. 1, 2). Баллом 1 оценивалось неудовлетворительное состояние по данному признаку, 2 – среднее, баллом 3 – хорошее. Суммарная оценка по перечисленным показателям позволила оценить общее состояние популяций вида в природе и отнести к одной из 3 групп: хорошее (X – более 15 балла), удовлетворительное (Y – 11–14 баллов), неудовлетворительное (H – менее 10 баллов).

Результаты исследования *D. gymnostylis* показали, что популяции № 14–20 характеризуются хорошим состоянием, популяции № 7–13 – удовлетворительным и популяции № 1–6 – неудовлетворительным. Изучение *A. officinalis* выявило, что популяции № 18–20 характеризуются хорошим состоянием, популяции № 12–17 – удовлетворительным и популяции № 1–11 – неудовлетворительным.

**Заключение.** Проведенные исследования биологии и структуры природных популяций 2 редких видов флоры Республики Башкортостан, находящихся на Южном Урале на краю ареала, позволили оценить их состояние и наметить пути и способы их охраны в регионе.

*Dictamnus gymnostylis* в Башкортостане представлен достаточно большим (более 20) числом популяций и свыше чем 20 тыс. особей. Оценка состояния этих популяций показала, что реальной угрозы существованию вида в регионе на сегодня нет. Опасность для него может представлять вырубка дубовых лесов, по опушкам которых он произрастает, и интенсивное использование человеком его местообитаний. Результаты комплексной оценки популяций *D. gymnostylis* показали, что 7 из них характеризуются хорошим состоянием, 7 – удовлетворительным и 6 – неудовлетворительным. К последним относятся малочисленные популяции, расположенные на территориях, подверженных сильному антропогенному воздействию, или в неблагоприятных для вида условиях обитания. Эти популяции рекомендованы для дальнейшего мониторинга их состояния и в случае необходимости поддержания их численности. Кроме того, для охраны вида предложена наряду с двумя уже существующими ООПТ, в составе которых он охраняется, еще одна хорошо сохранившаяся популяция Кипчак-Аскарово 2, которую рекомендовано включить в близко расположенную к ней ООПТ «Гора Сатыртау».

Изучение состояния популяций *Althaea officinalis* выявило, что он также представлен в Башкортостане более чем 20 популяциями, из которых 3 популяции вида характеризуются хорошим состоянием, 6 – удовлетворительным и 11 – неудовлетворительным. Общая численность данного вида значительно ниже, чем *D. gymnostylis*, как и уровень его охраны. На сегодня в ООПТ охраняется только одна популяция данного вида. В хорошем состоянии находятся популяции алтея в среднем и нижнем течении крупной реки Дема, большинство популяций вида, произрастающих по небольшим рекам степной зоны, характеризуются неудовлетворительным состоянием вследствие малочисленности и сильного антропогенного пресса (выпас скота). Рекомендован особый контроль за состоянием южных популяций алтея лекарственного в Башкортостане.

Данные проведенных исследований популяций редких видов растений в Башкортостане, оценки их состояния и рекомендации по охране включены в последнее издание «Красной книги Республики Башкортостан» [16].

## Литература

1. Уранов А. А. // Биол. науки. 1975. № 2. С. 7–34.
2. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура) / О. В. Смирнова, Л. Б. Заугольнова, И. М. Ермакова и др. М., 1976. С. 14–43.
3. Заугольнова Л. Б., Смирнова О. В. // Журн. общ. биол. 1978. Т. 39, № 6. С. 849–858.
4. Жукова Л. А. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола, 1995.
5. Заугольнова Л. Б. Структура популяций семенных растений и проблемы их мониторинга: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. СПб., 1994.
6. Абрамова Л. М., Баширова Р. М., Муртазина Ф. К., Усманов И. Ю. // Растит. ресурсы. 2001. Т. 37. Вып. 2. С. 24–29.
7. Абрамова Л. М., Каримова О. А., Андреева И. З. // Растит. ресурсы. 2010. Вып. 4. С. 46–53.
8. Мулдашев А. А., Абрамова Л. М., Мартыненко В. Б. и др. // Изв. Самарского НИЦ РАН. 2010. Т. 12 (33), № 1 (5). С. 1412–1416.
9. Мулдашев А. А., Маслова Н. В., Галеева А. Х. и др. // Изв. Оренбург. гос. аграрн. ун-та, 2010. № 3 (27). С. 205–207.

10. Абрамова Л. М., Мустафина А. Н., Андреева И. З. // Бюл. Моск. о-ва испыт. природы. Отд. биол. 2011. Т. 116. Вып. 5. С. 32–38.
11. Каримова О. А., Абрамова Л. М., Голованов Я. М. // Растит. ресурсы. 2012. № 4. С. 518–529.
12. Каримова О. А., Жигунов О. Ю. // Изв. Самарского НЦ РАН. 2012. Т. 14, № 1(7). С. 1762–1766.
13. Абрамова Л. М., Каримова О. А., Андреева И. З. // Сиб. экол. журн. 2013. № 4. С. 551–563.
14. Абрамова Л. М., Крюкова А. В. // Вестн. Оренбургского гос. университета. 2013. № 10(159). С. 156–159.
15. Каримова О. А., Жигунов О. Ю., Голованов Я. М., Абрамова Л. М. // Вестн. Томского гос. университета. Биология. 2013. № 2. С. 70–83.
16. Красная книга Республики Башкортостан: в 2 т. Т. 1: Растения и грибы / Под ред. Б. Н. Миркина. 2-е изд., доп. и переработ. Уфа, 2011.
17. Флора Восточной Европы. Т. IX / Отв. ред. Н. Н. Цвелев. СПб., 1995.
18. Голубев В. Н. // Тр. Центрально-черноземного заповедника им. В. В. Алехина. Воронеж, 1962. Вып. 7.
19. Глотов Н. В. // Жизнь популяций в гетерогенной среде. Ч. 1. Йошкар-Ола, 1998. С. 146–149.
20. Животовский Л. А. // Экология. 2001. № 1. С. 3–7.
21. Злобин Ю. А. Принципы и методы изучения ценотических популяций растений. Казань, 1989.

L. M. ABRAMOVA, O. A. KARIMOVA, A. N. MUSTAFINA

#### THE EXPERIENCE OF ESTIMATION OF STATE OF REGIONAL POPULATIONS SOME RARE SPECIES OF PLANTS OF THE SOUTH URALS

##### Summary

The results of studying of natural populations of rare species of the Bashkortostan Republic *Dictamnus gymnostylis* Stev. and *Althaea officinalis* L. are given which are in the region on the edge of area. The complex ball scale considering the main population and biological characteristics is applied. Results of research showed that 7 populations of *D. gymnostylis* are characterized by good state, 7 – satisfactory and 6 – unsatisfactory, for *A. officinalis* is revealed that 3 populations are characterized by good state, 6 – satisfactory and 11 – unsatisfactory. Actions for conservation of these rare species are specified.