

ВЕСЦІ

НАЦЫЯНАЛЬнай АКАДЭМІІ НАВУК БЕЛАРУСІ

СЕРЫЯ БІЯЛАГІЧНЫХ НАВУК 2014 №4

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ

СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК 2014 №4

ЗАСНАВАЛЬНІК – НАЦЫЯНАЛЬНАЯ АКАДЭМІЯ НАВУК БЕЛАРУСІ

Часопіс выдаецца са студзеня 1956 г.

Выходзіць чацвяры разы ў год

ЗМЕСТ

Рупасова Ж. А., Володько И. К., Гончарова Л. В. Влияние погодных условий вегетационного периода на изменчивость биохимического состава надземных органов рододендрона (<i>Rhododendron</i>) в Беларуси	5
Кутас Е. Н., Гаранниова М. В. Влияние сезона года для отбора эксплантов рододендронов (<i>Rhododendron</i>) на их жизнеспособность в стерильной культуре	11
Ладыженко Т. А., Гетко Н. В. Эколого-географические особенности анатомической структуры листа древесно-кустарниковых растений тропической и субтропической флоры	15
Абрамова Л. М., Каримова О. А., Мустафина А. Н. Оценка состояния краевых популяций некоторых редких видов растений Южного Урала.	23
Божидай Т. Н., Кухарчик Н. В. Особенности размножения <i>in vitro</i> и укоренения <i>ex vitro</i> голубики сорта Northblue	28
Колбанова Е. В., Кухарчик Н. В., Тычинская Л. Ю., Сокол В. П. Потребление и накопление микроэлементов растениями-регенерантами смородины черной (<i>Ribes nigrum</i>) на этапах микроразмножения и укоренения <i>in vitro</i>	32
Белая Е. В., Михайлова М. Е. Оценка ассоциации полиморфных генов соматотропинового каскада с уровнем продуктивности крупного рогатого скота	36
Абрамчик Л. М., Сердюченко Е. В., Макаров В. Н., Зеневич Л. А., Жаворонкова Н. Б., Кабашникова Л. Ф. Сортоспецифические особенности реакции растений ярового гексаплоидного тритикале на тепловой стресс	43
Радюк М. С., Доманская И. Н., Будакова Е. А., Дремук И. А., Шалыго Н. В. Влияние абиотических факторов на содержание антимикробных белков тионинов в проростках ячменя (<i>Hordeum vulgare</i>)	50

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, жизнеспособности 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 м². При определении возрастной структуры популяций согласно стандартным критериям [1, 2], учитывались следующие возрастные состояния: ювенильные (j), имматурные (im), виргинильные (v), молодые генеративные (g₁), средние генеративные (g₂), старые генеративные (g₃), 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

Таблица 1. Комплексная оценка состояния природных популяций *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

Примечание. Численность, шт.: менее 200 – 1 балл, 200–1000 – 2 балла, более 1000 – 3 балла. Плотность, шт/м²: 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 м². Для *Althaea officinalis* общая численность составляет ориентировочно 5–6,5 тыс. особей, плотность популяций *A. officinalis* – 1–20 особей на 1 м².

Характеристика онтогенетической структуры популяций редких видов в крайних 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	Муратгалово	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-Аскарново	3	3	3	3	1	3	15
19	Новояппарово	3	2	3	2	3	2	15
20	Чапасво	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/м²: 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 нарушения 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 (Х – более 15 баллов), удовлетворительное (У – 11–14 баллов), неудовлетворительное (Н – 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-Аскарково 2, которую рекомендовано включить в близко расположенную к ней ООПТ «Гора Сабьртау».

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 крушной 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. Готов 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.