

УДК 582.999: 574.3

## СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ И ОХРАНА РЕДКОГО ВИДА *ANTHEMIS TROTZKIANA* CLAUS В САМАРСКОЙ И ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТЯХ

О.А. Каримова<sup>1</sup>, Л.М. Абрамова<sup>1</sup>, В.Н. Ильина<sup>2</sup>, А.Н. Мустафина<sup>1</sup>

Приводятся результаты изучения 14 природных ценопопуляций редкого вида *Anthemis trotzkiana* Claus, расположенных на крупных меловых массивах Оренбургской и Самарской областей. Изучен возрастной состав ценопопуляций. Плотность в популяциях *Anthemis trotzkiana* варьирует от 0,04 до 41,8 экз./м<sup>2</sup>. Большинство изученных ценопопуляций относится к нормальным неполночленным, две ценопопуляции полночленные. По классификации «дельта-омега» одна ценопопуляция молодая, три стареющие, три переходные, пять зрелые, одна зреющая, одна старая. Наиболее благоприятные условия для произрастания вида складываются на Старобелогорских меловых горах и вблизи р. Итчашкан в Оренбургской области. Для усиления охраны вида рекомендовано учреждение памятника природы «Меловая гора Дюртель» в Гайском районе Оренбургской области.

**Ключевые слова:** Красная книга Российской Федерации, Оренбургская область, Самарская область, ценопопуляции, возрастная структура, демографические показатели.

Меловые возвышенности – одни из интереснейших в ботанико-географическом отношении природные объекты региона Поволжья и Южного Урала. Для них характерен специфический флористический комплекс, не свойственный другим степным территориям. Флора меловых возвышенностей сложена совокупностью европейских, восточноевропейских, евразийских, древнесредиземноморских и туранских видов (Плаксина, 2001; Дарбаева, 2003).

Особая природная среда меловых возвышенностей: рыхлый осыпной субстрат, резкие температурные колебания поверхностного горизонта субстрата в течение суток под воздействием солнечной радиации, низкая почвенная влажность в связи с аридностью климата и быстрым иссушением субстрата, слабый снежный покров и пр., способствует произрастанию на них своеобразных жизненных форм – кустарничков, полукустарничков, подушковидных, луковичных, а также растений, распространяющихся в виде

так называемого перекасти-поля. Эти территории характеризуются высокой концентрацией редких и эндемичных видов растений, занесенных в Красные книги разного статуса.

Наши исследования посвящены изучению редкого вида России *Anthemis trotzkiana* Claus на меловых горах в Самарской и Оренбургской областях. Пупавка Корнух-Троцкого – малоизученный вид, эндем Среднего Поволжья и Северо-Западного Казахстана (Флора..., 1994). Большая часть ареала вида представлена на территории России. Включен в Красные книги Российской Федерации (отнесен к категории 3 – редкий вид) (Красная книга..., 2008), Оренбургской (Красная книга..., 1998), Саратовской (Красная книга..., 2006), Волгоградской (Красная книга..., 2006), Самарской (Красная книга..., 2007) областей и в Красный список IUCN (R – редкий вид) (Красный список..., 2004 (2005)). В пределах Российской Федерации встречается по правобережью Волги в Волгоградской, Саратовской и

<sup>1</sup> Каримова Ольга Александровна – ученый секретарь Южно-Уральского ботанического сада-института Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (ЮУБСИ УФИЦ РАН), канд. биол. наук (karimova07@yandex.ru); <sup>2</sup> Абрамова Лариса Михайловна – зав. лабораторией дикорастущей флоры и интродукции травянистых растений ботанического сада-института Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (ЮУБСИ УФИЦ РАН), профессор, докт. биол. наук (abramova.lm@mail.ru); <sup>3</sup> Ильина Валентина Николаевна – доцент, Южно-Уральского ботанического сада-института Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (ЮУБСИ УФИЦ РАН), канд. биол. наук (Siva@mail.ru); <sup>4</sup> Мустафина Альфия Науфалевна – науч. сотр. Южно-Уральского ботанического сада-института Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (ЮУБСИ УФИЦ РАН), канд. биол. наук (alfverta@mail.ru).

Самарской областях, кроме того, отмечен восточнее Волги, на меловом субстрате в Озинском р-не Саратовской обл. и в ряде районов Оренбургской обл. Классическое местонахождение вида находится в окрестности г. Хвалынский Саратовской обл. Вне России встречается на меловых субстратах в Западно-Казахстанской и Актюбинской областях Казахстана (Дарбаева, 2003). Вид имеет узкую экологическую приуроченность – облигатный кальцефит, предпочитающий рыхлый меловой субстрат с мелкоземом. Часто поселяется на меловых и мергелистых обрывах, пологих зарастающих склонах, очень редко – на плакорных участках. Вид ксеромезофит, эрозиопетрофит (Красная книга..., 2008).

Цель исследования – изучение структуры и состояния ценопопуляций (ЦП) редкого эндемичного вида меловых местообитаний *A. trotzkiana* Claus в Самарской (СО) и Оренбургской областях (ОО).

### Материал и методы

*Anthemis trotzkiana* (пухляк Корнух-Троцкого) из семейства *Asteraceae* – слабоветвистый полукустарничек высотой 15–30 см. Листья сосредоточены в нижней части стебля, дважды перисторассеченные на линейные доли, вначале беловолочные, позднее почти голые. Корень стержневой, толстый. Цветки трубчатые и ложноязычковые, желтые или оранжевые, в одиночных корзинках диаметром до 2,5 см. Цветет в июле–сентябре. Размножение семенное (Красная книга..., 2008).

В Оренбургской обл. обследованы северная часть Подуральского плато и западная часть Общего Сырта, представляющие собой чередование возвышенностей, глубоко расчлененных временными или постоянными водотоками, с обнажениями на крутых склонах, где на поверхность выходят плотные слои меловых пород. Меловые местообитания сужат прибежищем редких видов растений, осваивающих местообитания со специфическими эколого-фитоценоотическими условиями. Здесь организован ряд памятников природы регионального значения для сохранения биологического разнообразия уникальных меловых ландшафтов в Оренбургско-Казахстанском трансграничном регионе (Чибилев и др., 1998; Матяшенко, 2009; Рябцова, 2009; Каримова и др., 2017).

В Самарской обл. исследования проводили на Приволжской возвышенности, которая представляет собой высокое плато, пересеченное глубокими речными долинами, балками и оврагами.

Сильное эрозионное расчленение обусловлено наличием мягких меловых пород, легко поддающихся размыву. Интересный ботанический объект – памятник природы регионального значения Гурьев овраг (в том числе гора Гусиха) (Обедиентова, 1953; Плаксина, 2001). В настоящее время территория входит в состав Средневолжского биосферного резервата (Биосферные..., 2010; Сенатор, Саксонов, 2010).

С 2007 по 2013 гг. вид изучали в четырех изолированных фрагментах ценопопуляции (ЦП) Гурьев овраг в Предволжье на территории Шигонского р-на Самарской обл.; а в 2014–2016 гг. нами было проведено изучение 10 ЦП, расположенных в крупных меловых массивах Соль-Илецкого, Акбулакского, Гайского, Новосергиевского, Переволоцкого районов Оренбургской обл. Все исследования проводились в фазе массового цветения *Anthemis trotzkiana*.

Для изучения демографической структуры и плотности ЦП в каждой из них на трансекте закладывалось 25 пробных площадок размером 1 м<sup>2</sup>. Порядок заложения (линейный или шахматный) и шаг трансекты (5 или 10 м) зависели от площади, занимаемой конкретной ценопопуляцией. Определялись такие ведущие популяционные характеристики, как средняя плотность особей и онтогенетический состав.

При определении онтогенетической структуры ЦП согласно стандартным критериям (Работнов, 1950; Уранов, 1975; Ценопопуляции ... , 1976; Наумова, Злобин, 2009), учитывались следующие возрастные состояния: проростки (р), ювенильные (j), имматурные (im), виргинильные (v), молодые генеративные (g<sub>1</sub>), средние генеративные (g<sub>2</sub>), старые генеративные (g<sub>3</sub>), субсенильные (ss), сенильные (s). На основании полученных данных построены онтогенетические спектры ЦП.

Для характеристики онтогенетической структуры ЦП применяли общепринятые демографические показатели: индекс восстановления (Жукова, 1995), индекс старения (Готов, 1998). Для оценки состояния ЦП был применен критерий «дельта-омега» Л.А. Животовского (Животовский, 2001), основанный на совместном использовании индексов возрастности (Δ) (Уранов, 1975) и эффективности (ω) (Животовский, 2001).

### Результаты и их обсуждение

По данным геоботанических описаний растительности определена фитоценоотическая приуроченность *A. trotzkiana*, по результатам

Т а б л и ц а 1

Характеристика исследованных ценопопуляций *Anthemis trotzkiana* в Самарской и Оренбургской областях

Номер ЦП	Местонахождение изученных ценопопуляций	Местоположение	Средняя плотность, экз./м <sup>2</sup>	*ОПП травостоя, %	Сообщество
Самарская область					
1СО	Гурьев овраг	Верхняя часть склона, Ю, 10°	0,15	10–15	тимьянники тонконогово-солонечниковые
2СО	Гурьев овраг	Средняя часть склона, ЮЗ, 10°	0,15	10–15	перистоковьяльно-солонечниковые
3СО	Гурьев овраг	Верхняя часть склона, З, 15°	0,13	10–15	перистоковьяльно-солонечниковые
4СО	Гурьев овраг	Верхняя часть склона, ЮЗ, 10°	0,04	10–15	тимьянники тонконогово-солонечниковые
Оренбургская область					
500	Чесноковские меловые горы	Верхняя часть склона, ЮЗ, 15–20°	2,1	10–15	коржинскоковьяльно-солонечниковые
600	Чесноковские меловые горы	Верхняя часть склона, ЮЗ, 10°	7,9	65	скальнокачимово-копеечниковые кальцефитные степи
700	Старобелогорские меловые горы	Верхняя часть склона, Ю, 10–20°	2,64	10–20	перистоковьяльно-солонечниковые
800	Старобелогорские меловые горы	Верхняя часть склона, Ю, 10–20°	1,92	10–20	перистоковьяльно-солонечниковые
900	Старобелогорские меловые горы	Верхняя часть склона, ЮЗ, 25°	41,8	20	оносмово-пушкортановые
1000	Новобелогорские меловые горы	Верхняя часть склона, ЮЗ, 15–25°	2,37	15–20	коржинскоковьяльно-пыльцевые
1100	Меловая гора Дюртель	Верхняя часть склона, З, 10–20°	5,7	10–25	гвоздикиоглобисто-тимьянниковые петрофитные степи
1200	Итчашкан	Верхняя часть склона, ЮЗ, ЮВ, 20°	12,0	50	парнолистниково-солянковиднопыльцевые петрофитные степи
1300	Верхнечебендинские меловые горы	Верхняя часть склона, С, 25°	4,1	45	ежовниково-солянковиднопыльцевые кальцефитные степи
1400	Троицкие меловые горы	Средняя часть склона, С, 10–45°	4,7	30–45	ежовниково-солянковиднопыльцевые и ежовниково-тасбиургуновы кальцефитные степи

Примечание: \*ОПП – общее проективное покрытие, %.

популяционных исследований выявлена средняя плотность ценопопуляций вида, которые приведены в табл. 1.

Все изученные ценопопуляции находятся в аридных районах, которые характеризуются засушливым континентальным климатом с недостаточным увлажнением (сумма осадков 300–500 мм, сумма активных температур до 2800–3000 °С, гидротермический коэффициент до 0,6). Большинство популяций расположено в крупных меловых массивах, представляющих собой памятники природы: Старобелогорские меловые горы в Новосергиевском р-не ОО, Чесноковские меловые горы в Переволоцком р-не ОО, Верхнечебендинские и Троицкие меловые горы в Соль-Илецком р-не ОО (Чибилев и др., 2009); в СО – Гурьев овраг, в устье которого расположена гора Гусиха (коренной берег Волги). Плотность в популяциях *A. troztkiana* варьирует от 0,04 до 41,8 экз./м<sup>2</sup>.

Онтогенез *A. troztkiana* описан нами в процессе изучения природных ЦП вида, выявлены все онтогенетические состояния.

**Проростки.** Побег предрозеточный с двумя семядолями длиной 0,6–0,8 см. Первые листья ланцетовидной формы, цельнокрайние, со слабо-зазубренными кверху краями (длина 0,4–0,6 см, ширина 0,1–0,3 см). Гипокотиль длиной 0,5–0,7 см. Главный корень 1,3–2,5 см с боковыми корнями первого порядка.

**Ювенильные.** Растения высотой 1–1,2 см. Отмирание семядолей происходит у особей с двумя-тремя настоящими листьями. Продолжается нарастание медиального розеточного побега. Растение имеет 3–5 шт. перисто-рассеченных листьев длиной 1–1,1 см и шириной 0,2–0,3 см. Корневая система представлена выраженным главным корнем длиной 3,5–4,5 см, с боковыми корнями первого и второго порядка.

**Имматурные** растения высотой 2–2,5 см. Начинается видимое ветвление побегов. Вегетативный розеточный побег растет моноподиально. Формируется 6–8 шт. листьев (длина 1,4–1,6 см, ширина 0,4–0,6 см). Рядом с поверхностью почвы происходит утолщение верхних участков главного корня до 0,1–0,2 см, корень длиной 4,8–5,5 см. Появляются боковые корни третьего порядка. Начинается образование каудекса.

**Виргинильные** растения обладают габитусом, характерным для взрослых особей. Их высота достигает 2,8–5 см. Листья дважды перисто-рассеченные на линейные доли (длина 2,6–2,8 см, ширина 0,8–1 см). Корневая система до 6,5–10 см

длиной. Главный корень имеет диаметр 0,2–0,3 см, с многочисленными боковыми корнями.

**Молодые генеративные** растения имеют 6–7 шт. вегетативных побегов высотой 5,0–6,2 см и 6–8 шт. розеточных листьев (длина 2,5–4,0 см, ширина 1–1,2 см). Образуются генеративные побеги высотой 10,5–15,0 см (1–2 шт.) с одиночными корзинками диаметром 0,9–1,2 см. Стеблевых листьев 12–14 шт. (длина 3,0–3,5 см, ширина 0,5–0,8 см). Корневая система удлиняется до 10,2–11,2 см, главный корень утолщается до 0,3–0,5 см. Продолжается нарастание каудекса.

**Средневозрастные генеративные** растения высотой 25–30 см. Имеют в среднем от 5 до 20 генеративных побегов. Развиваются 10–12 шт. вегетативных побегов с 10–12 листьями (длина 6–7 см, ширина 1,4–1,9 см). Стеблевых листьев 11–15 шт. (длина 4–8 см, ширина 1,2–1,8 см). В соцветии 2–5 шт. корзинок диаметром 2–2,5 см. Корневая система достигает максимального развития, а сформировавшийся каудекс достигает максимального утолщения (до 3 см).

**Старые генеративные** растения высотой 20–23 см. Для этой стадии характерно снижение репродуктивной активности – число генеративных побегов сокращается до 4–10 шт. Число и размеры листьев также уменьшаются. Замедляется корне- и побегообразование. Начинаются процессы разрушения каудекса.

**Субсенильные** растения высотой до 4,5–5,5 см. После утраты физиологической зрелости побеги только вегетативные. Как правило, формируются 7–8 шт. розеточных побегов с 5–6 листьями (длина 2–3 см, ширина 0,6–0,8 см). Боковые корни практически все погибли.

**Сенильные** растения высотой 2,5–3 см. Сохраняется 3–5 шт. слабых розеточных побегов на отмирающем каудексе. Листья имматурного типа. Главный корень разрушается почти полностью, сохраняется лишь верхняя часть, входящая в состав практически разрушенного каудекса.

Возрастные состояния *A. troztkiana* в изученных ЦП представлены в табл. 2.

По классификации А.А. Уранова и О.В. Смирновой (Уранов, Смирнова, 1969) *A. troztkiana* – нормальные неполночленные ценопопуляции, кроме ЦП 900 и 1200, в которых обнаружены все онтогенетические состояния. В остальных случаях наблюдаются различные отклонения от полночленного возрастного спектра. Наиболее типично отсутствие в спектре проростков и ювенильных особей, что объясняется их элиминацией под воздействием неблагоприятных условий

Т а б л и ц а 2

Возрастной состав ценопопуляций *Anthemis trotzkiana*

Номер ЦП	Возрастное состояние, %								
	p	j	im	v	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	g <sub>3</sub>	ss	s
1CO	0,0	0,0	11,8	11,8	23,6	35,3	17,5	0,0	0,0
2CO	0,0	5,8	17,6	17,6	17,6	29,7	11,7	0,0	0,0
3CO	0,0	0,0	12,4	20,2	11,4	29,4	14,2	7,8	4,5
4CO	0,0	0,0	0,0	0,0	8,3	33,3	50,0	8,3	0,0
5OO	0,0	0,0	2,7	14,2	16,5	26,7	35,1	4,7	0,0
6OO	0,0	0,0	1,5	1,5	1,0	44,4	29,3	21,2	1,0
7OO	0,0	1,6	3,5	8,9	6,1	32,8	41,5	5,6	0,0
8OO	0,0	0,0	1,5	10,6	15,9	37,1	29,1	5,8	0,0
9OO	41,7	10,4	12,3	4,6	3,9	16,7	6,5	3,1	0,8
10OO	0,0	0,0	3,1	10,3	14,0	28,9	38,4	5,4	0,0
11OO	0,0	6,3	6,3	16,2	7,7	33,8	19,0	9,2	1,4
12OO	13,9	8,9	11,1	8,6	4,2	30,2	9,1	13,9	0,3
13OO	0,0	1,0	9,8	16,7	8,8	45,1	8,8	9,8	0,0
14OO	0,0	0,0	2,1	6,4	3,5	22,0	16,3	36,2	13,5

экотопа и антропогенной нагрузки, а также, возможно, быстротечностью начальных стадий онтогенеза и скорым переходом особей в последующие стадии развития.

Центрированный спектр формируется в большинстве ценопопуляций. Абсолютный максимум приходится на средневозрастные генеративные особи (26,7–45,1%). Левосторонний одновышинный спектр формируется в ЦП 900, где абсолютный максимум приходится на проростки (41,7%), что позволяет сделать вывод о хорошей способности этой популяции к самовозобновлению и наличии благоприятных условий для прорастания семян в условиях сильных антропогенных нарушений (добыча мела в карьере). Ювенильных особей очень мало (1,0–10,4%), в большинстве ЦП они полностью отсутствуют. Особенности субстрата и крутизна склона способствуют периодическому смыву семян весенними водами при таянии снежного покрова, а резкое пересыхание субстрата в жаркие периоды года приводит к гибели молодых растений и способствует выпадению этих стадий. Представленность иматурных и виргинильных особей несколько выше и составляет до 20,2%. Правосторонний одновышинный спектр сформировался в самой южной ЦП

1400, с максимумом на субсенильных особях (36,2%), в этой популяции практически нет возобновления.

Распределение особей по онтогенетическим группам (прегенеративная, генеративная, сенильная фракции) и демографические показатели в ценопопуляциях *A. trotzkiana* представлены в табл. 3.

Оценка возрастности  $\Delta$  (дельта) и эффективности  $\omega$  (омега) показала, что тип ЦП меняется от молодого к старому ( $\Delta = 0,19-0,69$ ;  $\omega = 0,32-0,83$ ). ЦП 900 молодая, зарегистрированная в фитоценозе с разреженным травяным покровом, что позволяет развиваться молодым особям. ЦП 1400 – старая, расположена на склонах с довольно крутым уклоном (до 45°), в самой засушливой южной части ОО на границе с Республикой Казахстан, что, вероятно, не позволяет нормально расти и развиваться молодым особям, в спектре преобладают постгенеративные состояния. Во всех популяциях максимум наблюдается на генеративной фракции, кроме ЦП 900, где преобладает прегенеративная фракция. В составе стареющих ЦП 4CO, 6OO, 7OO (74,7–91,6%) доля средневозрастных генеративных особей велика, а доля прегенеративных мала, эти популяции расположены в верхней части склона, с задерненной

Т а б л и ц а 3

**Распределение особей по онтогенетическим состояниям и демографические показатели состояния ЦП *Anthemis troztkiana***

Номер ЦП	Онтогенетическое состояние, %			Демографические показатели				
	p + j + im + v	g <sub>1</sub> + g <sub>2</sub> + g <sub>3</sub>	ss + s	Δ	ω	Тип ЦП	I <sub>В</sub>	I <sub>Ст</sub>
1CO	23,6	76,4	0,0	0,39	0,75	зрелая	0,31	0,0
2CO	41,0	59,0	0,0	0,31	0,64	зреющая	0,69	0,0
3CO	32,6	55,0	12,3	0,43	0,64	переходная	0,64	0,14
4CO	0,0	91,6	8,3	0,63	0,83	стареющая	0,0	0,10
5OO	16,9	78,3	4,7	0,49	0,76	зрелая	0,22	0,05
6OO	3,0	74,7	22,2	0,64	0,78	стареющая	0,04	0,22
7OO	14,0	80,4	5,6	0,55	0,77	стареющая	0,15	0,06
8OO	12,1	82,1	5,8	0,51	0,80	зрелая	0,15	0,06
9OO	69,1	27,1	3,8	0,19	0,32	молодая	1,01	0,04
10OO	13,4	81,3	5,4	0,53	0,77	зрелая	0,17	0,06
11OO	28,9	60,6	10,6	0,45	0,67	переходная	0,48	0,11
12OO	42,4	43,5	14,1	0,37	0,53	переходная	0,66	0,14
13OO	27,5	62,7	9,8	0,42	0,72	зрелая	0,44	0,10
14OO	8,5	41,8	49,6	0,69	0,58	старая	0,20	0,50

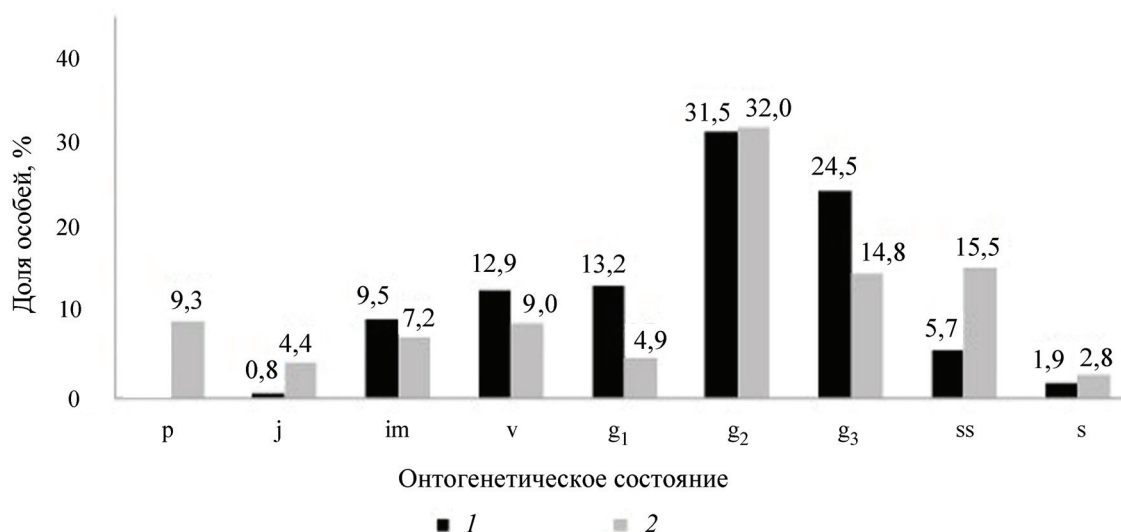
почвой. ЦП 3CO, 11OO, 12OO – переходные, эти популяции полночленные. ЦП 1CO, 5OO, 8OO, 10OO, 13OO – зрелые, в этих популяциях довольно значительна доля прегенеративных и генеративных растений.

Проведено также сравнение индексов восстановления (I<sub>В</sub>) и старения (I<sub>Ст</sub>), отражающих динамические процессы ЦП. Индекс восстановления равен или близок нулю в ЦП 4CO и 6OO, здесь отсутствуют проростки и ювенильные растения. В ЦП 9OO индекс восстановления составляет 1,01, это свидетельствует о хорошем пополнении молодыми особями, но индекс старения близок к нулю (0,04). В остальных ЦП индекс старения также невысокий (0,00–0,22), лишь в самой южной ЦП (14OO) он равен 0,50. Согласно классификации ЦП, предложенной Л.А. Жуковой и Т.А. Полянской (Жукова, Полянская, 2013), большинство ЦП нестабильны (1–3CO, 5–8OO, 10–14OO), одна – временно угасающая (4CO) и одна – перспективная (9OO).

Усредненный онтогенетический спектр популяций *A. troztkiana* представлен на рисунке. Для этого вида свойствен одновершинный центрированный онтогенетический спектр с преоб-

ладанием зрелых генеративных особей (31,5%). В ценопопуляциях CO отмечено субдоминирование старовозрастных генеративных растений (24,5%) и полное отсутствие проростков. В ценопопуляциях OO представлены все возрастные состояния.

На основе полученных данных можно предположить, что оптимальные условия обитания *A. troztkiana* такие, в которых онтогенетические спектры ЦП близки к усредненному спектру. В Оренбургской обл. это ЦП 12OO. Ценопопуляция вида приурочена к юго-восточным и юго-западным склонам (с относительным уклоном до 20°) небольших меловых холмов, расположенных вблизи р. Итчашкан. Характерный тип растительности – кальцефитные парнолистниково-солянковиднополынные петрофитные степи. Ценофлора сообществ богата петрофитными видами, приуроченными как к меловым субстратам (*Anthemis troztkiana*, *Atraphaxis decipiens* Jaub. & Spach, *Matthiola fragrans* Bunge, *Seseli glabratum* Willd. ex Spreng.), так и к широкому спектру подстилающих пород (*Artemisia salsoloides* Willd., *Astragalus tenuifolius* L., *Scabiosa isetensis* L., *Zygophyllum pinnatum* Cham. и др.). Нарушения – средний выпас.



Усредненные онтогенетические спектры популяций *Anthemis trotzkiana* в Самарской (1) и Оренбургской (2) областях (p – проростки, j – ювенильное, im – имматурное, v – виргинильное, g<sub>1</sub> – молодое генеративное, g<sub>2</sub> – средневозрастное генеративное, g<sub>3</sub> – старое генеративное, ss – субсенильное, s – сенильное)

В Самарской обл. Гурьев овраг – единственное известное местообитание *A. trotzkiana* (Плаксина, 2001; Ильина, 2017). При мониторинге растительного покрова Климовских нагорных дубрав, где ранее фиксировались популяции изучаемого вида (Красная книга, 2007), популяции вида нами не обнаружены. В связи с постоянными осыпями склонов Гурьевого оврага, связанными с естественными причинами и антропогенной нагрузкой, изученные ценопопуляции 1–4СО находятся в неудовлетворительном состоянии: для них характерны неполноценный онтогенетический спектр, низкая численность и плотность особей, малая эффективность семенного размножения, а также низкие показатели восстановления и замещения особей. Среди сопутствующих видов отметим *Astragalus zingeri* Korsh., *Stipa pulcherrima* K. Koch, *Stipa korshinskyi* Roshev., *Hedysarum gmelinii* Ledeb., *Diplotaxis cretacea* Kotov, *Helianthemum cretaceum* (Rupr.) Juz. ex Dobroc. Нарушения использования охраняемой территории заключаются в перевыпасе, степных пожарах, разрушении склонов при строительстве дамбы в устье оврага.

### Заключение

Изучение 14 ценопопуляций редкого эндеми Среднего Поволжья и Северо-Западного Казахстана *A. trotzkiana* в Самарской и Оренбургской областях показало, что в целом состояние популяций этого вида удовлетворительное, большинство из них многочисленны.

Вид произрастает в разных типах сообществ, характерных для меловых субстратов. Оценка возрастной и эффективности показала, что изученные ЦП молодые, переходные, зреющие, зрелые, стареющие и старые. Плотность в ЦП варьирует от 0,04 до 41,8 экз./м<sup>2</sup>. Наиболее благоприятные условия для произрастания *A. trotzkiana* складываются в оносмово-пушпачковых сообществах на Старобелогорских меловых горах и в кальцефитных парнолистниково-солянковиднополюнных петрофитных степях вблизи р. Итчашкан в Оренбургской обл.

Плотность особей в ценопопуляциях Самарской обл., напротив, очень низкая, часто это всего несколько растений генеративного возраста. Проведенные исследования убедительно показывают редкость вида в Самарской обл., снижение числа и плотности популяций, а также слабые возможности для их самовосстановления.

Для усиления охраны редкого эндемичного вида необходим постоянный мониторинг состояния популяций, особенно произрастающих в Самарской обл. Исследования в этом направлении будут продолжены. Наряду с уже существующими ООПТ, может быть рекомендовано учреждение памятника природы «Меловая гора Дюртель» в Гайском р-не Оренбургской обл., где совместно с *A. trotzkiana*, произрастает целый ряд и других редких растений меловых местообитаний (*Alyssum litvinovii* Knjaz., *Limonium macrorhizon* (Ledeb.) Kuntze и др.). В Самарской обл. требуют подтверждения ранее известные местообитания в Предволжье.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

## [REFERENCES]

- Биосферные резерваты бассейна реки Волги. М., 2010. 64 с. [Biosfernnye rezervaty basseina reki Volgi. M., 2010. 64 s.].
- Глотов Н.В. Об оценке параметров возрастной структуры популяций растений // Жизнь популяций в гетерогенной среде. Ч. 1. Йошкар-Ола: МарГУ, 1998. С. 146–149 [Glotov N.V. Ob otsenke parametrov vozrastnoi struktury populyatsii rastenii // Zhizn' populyatsii v geterogennoi srede. CH. 1. Joshkar-Ola: MarGU, 1998. S. 146–149].
- Дарбаева Т.Е. Флора меловых возвышенностей Северо-Западного Казахстана. Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Уральск, 2003. 481 с. [Darbaeva T.E. Flora melovykh vozvshennostei Severo-Zapadnogo Kazakhstana. Avtoref. dis. ... dokt. biol. nauk. Ural'sk, 2003. 481 s.].
- Животовский Л.А. Онтогенетическое состояние, эффективная плотность и классификация популяций // Экология. 2001. № 1. С. 3–7 [Zhitovskii L.A. Ontogeneticheskoe sostoyanie, effektivnaya plotnost' i klasifikatsiya populyatsii // Ekologiya. 2001. № 1. S. 3–7].
- Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола, 1995. 224 с. [Zhukova L.A. Populyatsionnaya zhizn' lugovykh rastenij. Ioshkar-Ola, 1995. 224 s.].
- Жукова Л.А., Полянская Т.А. О некоторых подходах к прогнозированию перспектив развития ценопопуляций растений // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2013. Вып. 32. № 31. С. 160–171 [Zhukova L.A., Polyanskaya T.A. O nekotorykh podkhodakh k prognozirovaniyu perspektiv razvitiya tsenopopulyatsii rastenii // Vestn. TvGU. Ser. Biologiya i ekologiya. 2013. Vyp. 32. № 31. S. 160–171].
- Ильина В.Н. Состояние и структура ценопопуляций *Anthemis trotzkiana* Claus в Самарской области // Проблемы популяционной биологии: материалы XII Всероссийского популяционного семинара памяти Николая Васильевича Глотова (1939–2016), Йошкар-Ола, 11–14 апреля 2017 г. Йошкар-Ола, 2017. С. 110–112 [Il'ina V.N. Sostoyanie i struktura tsenopopulyatsii *Anthemis trotzkiana* Claus v Samarskoj oblasti // Problemy populyatsionnoi biologii: materialy XII Vserossiiskogo populyatsionnogo seminaru pamyati Nikolaya Vasil'evicha Glotova (1939–2016), Ioshkar-Ola, 11–14 aprelya 2017 g. Ioshkar-Ola, 2017. S. 110–112].
- Каримова О.А., Абрамова Л.М., Голованов Я.М. Анализ современного состояния популяций редких видов растений памятника природы Троицкие меловые горы (Оренбургская область) // Аридные экосистемы. 2017. Т. 23. № 1 (70). С. 51–59 [Karimova O.A., Abramova L.M., Golovanov Ya.M. Analiz sovremennogo sostoyaniya populyatsii redkikh vidov rastenii pamyatnika prirody Troitskie melovye gory (Orenburgskaya oblast') // Aridnye ekosistemy. 2017. T. 23. № 1 (70). S. 51–59].
- Красная книга Волгоградской области. Т. 2. Растения и грибы. Волгоград, 2006. 236 с. [Krasnaya kniga Volgogradskoi oblasti. T. 2. Rasteniya i griby. Volgograd, 2006. 236 s.].
- Красная книга Саратовской области: Грибы. Лишайники. Растения. Животные. Саратов, 2006. 528 с. [Krasnaya kniga Saratovskoi oblasti: Griby. Lishainiki. Rasteniya. Zhivotnye. Saratov, 2006. 528 s.].
- Красная книга Самарской области. Т. 1. Редкие виды растений, лишайников и грибов. Тольятти, 2007. 372 с. [Krasnaya kniga Samarskoj oblasti. T. 1. Redkie vidy rastenii, lishainikov i gribov. Tol'yatti, 2007. 372 s.].
- Красная книга Оренбургской области. Животные и растения. Оренбург, 1998. 176 с. [Krasnaya kniga Orenburgskoi oblasti. Zhivotnye i rasteniya. Orenburg, 1998. 176 s.].
- Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Отв. ред. Н.В. Бардунов, В.С. Новиков. М., 2008. 855 с. [Krasnaya kniga Rossijskoj Federatsii (rasteniya i griby) / Otv. red. N.V. Bardunov, V.S. Novikov. M., 2008. 855 s.].
- Красный список особо охраняемых редких и находящихся под угрозой исчезновения животных и растений. Ч. 3.1 (Семенные растения) / Отв. ред. В.Е. Присяжнюк. М., 2004 (2005). 352 с. [Krasnyi spisok osob ohranyаемых redkikh i nakhodyashchikhsya pod ugrozoy ischeznoventiya zhivotnykh i rastenii. Ch. 3.1 (Semennyye rasteniya) / Otv. red. V.E. Prisyazhnyuk. M., 2004 (2005). 352 s.].
- Матяшенко Г.В. Меловые обнажения Подуральского плато как рефугиумы для редких видов растений // Ботанические исследования на Урале. Пермь, 2009. С. 227–230. [Matyashenko G.V. Melovye obnazheniya Podural'skogo plato kak refugiumy dlya redkikh vidov rastenii // Botanicheskie issledovaniya na Urale. Perm'. 2009. S. 227–230].
- Наумова Л.Г., Злобин Ю.А. Основы популяционной экологии растений / Под ред. Б.М. Миркина. Уфа, 2009. 88 с. [Naumova L.G., Zlobin Yu.A. Osnovy populyatsionnoi ekologii rastenii / Pod. red. B.M. Mirkina. Ufa, 2009. 88 s.].
- Обедиев Г.В. Происхождение Жигулевской возвышенности и развитие ее рельефа // Материалы по геоморфологии и палеогеографии СССР. М., 1953. 246 с. [Obedientova G.V. Proiskhozhdenie Zhigulyovskoi vozvshennosti i razvitie eyo rel'efa // Materialy po geomorfologii i paleogeografii SSSR. M., 1953. 246 s.].
- Плаксина Т.И. Конспект флоры Волго-Уральского региона. Самара, 2001. 338 с. [Plaksina T.I. Konspekt flory Volgo-Ural'skogo regiona. Samara, 2001. 338 s.].
- Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. М.; Л., 1950. Вып. 6. С. 7–204 [Rabotnov T.A. Zhiznennyi tsikl mnogoletnikh travyanistykh rastenii v lugovykh tsenozakh // Tr. BIN AN SSSR. Ser. 3. Geobotanika. M.; L., 1950. Vyp. 6. S. 7–204].
- Рябцова Ю.А. Памятники природы меловых обнажений Оренбургской области // Вестн. Оренбургского государственного университета. 2009. № 6 (112). С. 322–323 [Ryabtsova Yu.A. Pamyatniki prirody melovykh obnazhenii Orenburgskoi oblasti // Vestn. Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta. 2009. № 6 (112). S. 322–323].
- Сенатор С.А., Саксонов С.В. Средне-Волжский биосферный резерват: раритетный флористический комплекс / под ред. чл.-корр. РАН Г.С. Розенберга. Тольятти, 2010. 251 с. [Senator S.A., Saksonov S.V. Sredne-Volzskii biosfernyi rezervat: raritetnyi floris-



- ticheskii kompleks / pod red. chl.-korr. RAN G.S. Rozenberga. Tol'yatti, 2010. 251 s.].
- Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляции как функция времени и энергетических волновых процессов // Биологические науки. 1975. № 2. С. 7–34 [Uranov A.A. Vozrastnoj spektr fitotsenopopulyatsii kak funktsiya vremeni i energeticheskikh volnovykh protsessov // Biologicheskie nauki. 1975. № 2. S. 7–34].
- Уранов А.А., Смирнова О.В. Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений // Бюл. МОИП. 1969. Отд. биол. Т. 79. № 1. С. 119–135 [Uranov A.A., Smirnova O.V. Klassifikatsiya i osnovnye cherty razvitiya populyatsii mnogoletnikh rastenii // Byul. MOIP. 1969. Otd. biol. T. 79. № 1. S. 119–135].
- Флора Европейской части СССР. Т. 7. СПб., 1994. С. 106–113 [Flora Evropejskoj chasti SSSR. T. 7. SPb., 1994. S. 106–113].
- Ценопопуляции растений (основные понятия и структура) / О.В. Смирнова, Л.Б. Заугольнова, И.М. Ермакова и др. М., 1976. С. 14–43 [Tsenopopulyatsii rastenii (osnovnye ponyatiya i struktura) / O.V. Smirnova, L.B. Zaugol'nova, I.M. Ermakova i dr. M., 1976. S. 14–43].
- Чибилев А.А., Мусихин Г.Д., Павлейчик В.М., Паршина В.П. Зеленая книга Оренбургской области: Кадастр объектов Оренбургского природного наследия. Оренбург, 1998. 260 с. [Chibilev A.A., Musikhin G.D., Pavlejchik V.M., Parshina V.P. Zelenaya kniga Orenburgskoi oblasti: Kadastr ob'ektov Orenburgskogo prirodnogo naslediya. Orenburg, 1998. 260 s.].
- Чибилев А.А., Павлейчик В.М., Чибилев А.А. (мл.). Природное наследие Оренбургской области: особо охраняемые природные территории. Оренбург, 2009. 328 с. [Chibilyov A.A., Pavleichik V.M., Chibilyov A.A. (ml.). Prirodnoe nasledie Orenburgskoi oblasti: osobo okhranyaemye prirodnye territorii. Orenburg, 2009. 328 s.].

Поступила в редакцию / Received 19.01.2018  
Принята к публикации / Accepted 30.07.2018

## STRUCTURE OF CENOPOPULATIONS OF *ANTHEMIS TROTZKIANA* CLAUS IN THE SAMARA AND ORENBURG REGIONS

O.A. Karimova<sup>1</sup>, L.M. Abramova<sup>2</sup>, V.N. Ilina<sup>3</sup>, A.N. Mustafina<sup>4</sup>

Results of studying of 14 natural coenopopulations of a rare species of *Anthemis troztkiana* Claus located in large cretaceous massifs of the Orenburg and Samara region are given. The age structure of coenopopulations is studied. Density in populations of *Anthemis troztkiana* varies from 0,04 to 41,8 copies/m<sup>2</sup>. The majority of the studied coenopopulations fall into normal ancomplete, two coenopopulations are incomplete. On classification “delta omega” young is 1 coenopopulation, 3 – growing old, 3 – transitional, 5 – mature, 1 – ripening, 1 – aged. Optimum conditions for growth of a species develop on the Old Belogorsk cretaceous mountains and near the Itchashkan River of the Orenburg region. For strengthening of protection of a species establishment of a nature sanctuary “Cretaceous Mount Dyurtel” in Gaysky district of the Orenburg region is recommended.

**Key words:** Red List of the Russian Federation, Orenburg region, Samara region, coenopopulation, age structure, demographic indexes.

<sup>1</sup>Karimova Olga Aleksandrovna, South-Ural Botanical Garden-Institute – Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences (karimova07@yandex.ru); <sup>2</sup>Abramova Larisa Mikhailovna, South-Ural Botanical Garden-Institute – Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences (abramova.lm@mail.ru); <sup>3</sup>Ilyina Valentina Nikolaevna, Samara State University of Social Sciences and Education (Siva@mail.ru); <sup>4</sup>Mustafina Alfia Naufalevna, South-Ural Botanical Garden-Institute – Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences (alfverta@mail.ru).