

УДК 581.5; 581.55

DOI: 10.36305/0513-1634-2020-137-76-83

**ПОПУЛЯЦИОННО-ОНТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СТРАТЕГИИ
ЖИЗНИ *TRAUNSTEINERA SPHAERICA* (M. BIEB.) SCHLTR. (ORCHIDACEAE)
В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ЛУГОВЫЕ
ЭКОСИСТЕМЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА**

Виктория Александровна Чадаева, Галина Анатольевна Кярова

Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН,
360051, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. И. Арманд, 37а
E-mail: v_chadayeveva@mail.ru

Изучены изменчивость морфологических признаков особей, возрастная структура и жизненность 10 ценопопуляций *Traunsteinera sphaerica* (M. Bieb.) Schltr. на территории Кабардино-Балкарской Республики. Исследования проведены в луговых фитоценозах при разном режиме антропогенной нагрузки (рекреация, выпас скота). Для вида характерна средняя пластичность ($I_p=0,51\%$) и высокая изменчивость ($CV_{x-ср}=20,08-42,66\%$) морфологических признаков. В составе ненарушенных лугов наблюдается максимальное повышение жизненности и стабильное возобновление ценопопуляций, возрастает доля генеративных особей в возрастных спектрах (55,9-65,3%). Усиление антропогенного воздействия приводит к снижению жизненности и плотности (0,64 особ./м²) ценопопуляций, накоплению в возрастных спектрах виргинильных особей. На щебнистых субстратах с низким проективным покрытием травостоя (75-80%) высока интенсивность семенного возобновления ценопопуляций, плотность особей в которых достигает 18,24-23,17 особ./м².

Ключевые слова: *Traunsteinera sphaerica* (M. Bieb.) Schltr.; ценопопуляция; изменчивость признаков; виталитет; возрастная структура; стратегия жизни

Введение

В условиях повсеместного и непрерывного обеднения биологического разнообразия под действием антропогенного давления на растительный покров остро стоит проблема организации охраны редких видов растений, решение которой возможно лишь при проведении мониторинга состояния флоры, в том числе на основе анализа организменных и популяционных механизмов стратегии жизни растений. Одним из наиболее уязвимых в мировом масштабе является семейство Orchidaceae Juss, представители которого отличаются естественной редкостью в природе, обусловленной стенобионтностью и специфичностью биологии, а также высокой подверженностью антропогенной нагрузке (сбор коллекционерами, на букеты, заготовка в качестве лекарственного сырья) [1, 7, 10, 12, и др.].

Популяционная биология кавказских представителей семейства Orchidaceae изучена на Северо-Западном Кавказе Е.А. Перебора [9, 10, и др.]. На Центральном Кавказе в границах Кабардино-Балкарии (КБР) произрастает 32 вида орхидных [14], 22 из которых внесены в Красную книгу региона [8], однако данные об их эколого-биологических особенностях практически отсутствуют. Редким видом горных лугов КБР является траунштейнера сферическая *Traunsteinera sphaerica* (M. Bieb.) Schltr. – травянистый тубероидный многолетник с узкой экологической нишей [10]. Редкость вида в республике обусловлена локальностью популяций, в силу труднодоступности (высота произрастания от 2000 м над ур. м.) нечасто подверженных антропогенной нагрузке.

Цель: изучить изменчивость морфологических признаков особей, жизненность и возрастную структуру ценопопуляций *T. sphaerica* в луговых фитоценозах Центрального Кавказа.

Объекты и методы исследования

Район исследований охватывает центральную часть северного макросклона Большого Кавказа в пределах Кабардино-Балкарии, включая верховья долин рек Баксан, Малка, Чегем, Черек-Безенгийский. Климатические особенности района исследований определяются высокогорным рельефом, большими перепадами высот, поступлением западных воздушных масс со стороны Атлантики, формирующими умеренно континентальный, сравнительно холодный и влажный климат.

В период 2015-2019 гг. изучены 10 ценопопуляций (ЦП) *T. sphaerica* в составе субальпийских мезофильных лугов (табл. 1) на травянистых (ЦП1, 2 – урочище Джилы-Су, ЦП3 – окр. сел. Терскол, ЦП5 – восточный склон г. Чегет, ЦП6 – урочище Челмаз, ЦП7, 9 и 10 – верховья ущелий рек Адыл-Су, Адыл-Су, Чегем) и щебнистых (ЦП4 – юго-восточный склон г. Чегет и ЦП8 – окр. альплагеря Безенги) склонах крутизной 25-40° на высоте 2100-2650 м над ур. м. При этом ЦП4 и 8 приурочены к вытаптываемым луговым участкам по обочинам туристических троп, ЦП1 расположена на интенсивно используемом пастбище.

Таблица 1

Характеристика субальпийских луговых фитоценозов Центрального Кавказа с произрастанием *Traunsteinera sphaerica*

ЦП	Координаты: с.ш., в.д.	Фитоценозы, нарушение	Высота над ур. м., м	Проективное покрытие травостоя, %	Высота травостоя, см
1	43.429520, 42.537737	Выпасаемый мезофильный луг	2550	90	10
2	43.430665, 42.537319	Ненарушенный мезофильный луг	2540	100	40
3	43.272559, 42.494484	«-»	2800	100	25
4	43.239720, 42.508692	Вытаптываемый щебнистый луг	2650	80	20
5	43.238259, 42.513982	Ненарушенный мезофильный луг	2400	100	35
6	43.326959, 42.855281	«-»	2300	95	30
7	43.215901, 42.871569	«-»	2500	95	40
8	43.108934, 43.145056	Вытаптываемый щебнистый луг	2250	75	15
9	43.197119, 42.820232	Ненарушенный мезофильный луг	2500	95	25
10	43.214325, 43.034612	«-»	2100	95	30

Примечание: ЦП – ценопопуляции (1-10)

Возрастные состояния растений выделены на основе морфологических признаков надземных органов (без выкапывания особей) согласно общепринятой методике [11, 13]. Онтогенетический спектр и демографические параметры ЦП изучали методом учетных площадок (20 квадратов по 1,0 м² в ЦП). Возрастную структуру ЦП анализировали по критерию «Δ-ω» [2] с использованием индекса восстановления I_в [3]. Оценка жизненности ЦП дана по индексу IVC [6]. При определении виталитета ЦП и изменчивости признаков растений анализировали 11 морфологических параметров 30 средневозрастных генеративных особей в ЦП: высота побега и диаметр его основания, см; длина и ширина нижнего и верхнего листьев, см; диаметр цветоноса, см; высота и диаметр соцветия, см; число цветков в соцветии и число листьев на побеге, шт. В качестве показателей изменчивости признаков растений использовали фитоценотическую пластичность (I_р), индивидуальную и внутривидовую изменчивость (CV_{ср} и CV_{х-ср}, %) [5, 7]. Уровни варьирования параметров приняты по Г.Н. Зайцеву [4]. Первичный материал обработан с использованием пакетов программ Statistica 10, EXCEL.

Результаты и обсуждение

В условиях Центрального Кавказа *T. sphaerica* обладает средним уровнем фитоценотической пластичности признаков I_p (в среднем 0,51%), отражающей изменение средних значений морфологических параметров в разных условиях произрастания и являющейся показателем адаптивности растений (табл. 2). Наиболее пластичными являются ширина нижнего листа и число цветков в соцветии со значениями I_p более 70%.

Таблица 2
Фитоценотическая пластичность морфологических признаков *Traunsteinera sphaerica*

ЦП	Средние значения морфологических признаков, см										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
1	26,96	0,33	12,42	1,07	3,57	0,40	2,00	2,31	0,19	3,20	35,57
2	45,03	0,49	20,47	2,28	3,96	0,55	3,08	3,43	0,30	4,63	100,37
3	43,52	0,47	21,36	3,60	4,09	0,61	3,61	3,66	0,39	4,93	78,63
4	22,73	0,30	12,31	1,19	2,84	0,36	2,27	2,32	0,21	3,37	26,83
5	42,96	0,46	21,52	2,31	4,11	0,46	3,41	3,43	0,35	4,97	79,73
6	40,74	0,44	19,65	2,39	3,85	0,45	3,34	3,40	0,36	4,77	68,33
7	45,77	0,48	24,07	3,63	4,52	0,69	3,66	3,64	0,41	5,26	82,94
8	22,00	0,29	11,54	1,11	2,55	0,34	2,18	2,22	0,25	3,90	24,77
9	41,07	0,44	19,79	2,90	3,83	0,60	3,48	3,53	0,37	5,00	66,03
10	43,37	0,49	23,81	2,74	4,30	0,49	3,61	3,59	0,40	5,30	80,30
I_p	0,52	0,41	0,52	0,71	0,44	0,51	0,45	0,39	0,54	0,40	0,75

Примечание: ЦП – ценопопуляции (1 – 10); I-XI – порядковый номер признака: высота побега и диаметр его основания (I и II, см), длина и ширина нижнего (III и IV, см) и верхнего (V и VI, см) листьев, высота и диаметр соцветия (VII и VIII, см), диаметр цветоноса (IX, см), число листьев (X, шт.), число цветков в соцветии (XI, шт.); I_p – показатель фитоценотической пластичности признака.

Общая индивидуальная изменчивость биометрических параметров *T. sphaerica*, характеризующая морфологическую гетерогенность ЦП, имеет низкий и средний уровни варьирования ($CV_{cp} < 10\%$ и $CV_{cp} = 11-20\%$) (табл. 3).

Таблица 3
Коэффициенты изменчивости морфологических признаков *Traunsteinera sphaerica*

ЦП	Коэффициенты изменчивости морфологических признаков CV, %										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
1	7,18	13,59	12,61	13,88	33,22	16,97	10,90	5,46	8,08	12,71	11,19
2	7,46	7,04	10,72	12,12	20,83	30,16	11,70	5,51	24,79	17,45	16,84
3	5,97	9,75	12,14	16,71	9,19	13,91	11,51	8,39	9,95	14,99	17,93
4	8,32	8,67	8,65	9,29	13,72	10,41	11,42	4,95	13,43	18,27	19,45
5	7,27	8,94	16,65	11,68	18,43	9,26	6,39	5,04	11,42	15,40	14,47
6	8,23	8,92	15,80	14,02	14,14	7,65	5,37	5,10	11,84	16,23	17,82
7	5,15	8,39	11,78	12,93	6,70	11,44	8,97	8,07	9,40	14,71	17,59
8	7,82	7,49	9,26	9,78	14,28	9,64	6,73	9,42	70,64	19,46	17,73
9	6,01	8,16	16,31	23,37	10,06	10,70	8,20	7,92	9,53	16,61	21,15
10	6,86	8,52	14,59	14,44	13,00	8,04	7,38	6,37	11,52	14,15	16,90
$CV_{cp}, \%$	7,03	8,95	12,85	13,82	15,36	12,82	8,86	6,62	18,06	16,00	17,11
$CV_{x-cp}, \%$	25,17	20,08	28,03	42,33	22,70	27,00	22,23	19,57	31,69	22,59	42,66

Примечание: ЦП – ценопопуляции (1-10); I-XI – порядковый номер признака (см. табл. 2); $CV_{cp}, \%$ – внутрипопуляционная (индивидуальная) изменчивость признака; $CV_{x-cp}, \%$ – межпопуляционная (внутривидовая) изменчивость признака

Межпопуляционная изменчивость вида, характеризующая габитуальные отличия растений разных ЦП, напротив, имеет высокий уровень ($CV_{x-ср} > 20\%$). При этом наиболее вариабельными являются ширина нижнего листа и число цветков в соцветии. Соотношение значений $CV_{ср} < CV_{x-ср}$ морфологических параметров *T. sphaerica* также свидетельствует об их высокой вариабельности в разных условиях произрастания и целесообразности использования в качестве индикаторов соответствия среды эколого-биологическим требованиям вида.

Эколого-ценотический градиент, характеризующий степень благоприятствования условий среды росту и развитию растений, формирует следующий ряд ЦП: ЦП7 (IVC=1,09) – ЦП3 (1,06) – ЦП10 (1,05) – ЦП5 (1,04) – ЦП2 (1,04) – ЦП9 (1,02) – ЦП6 (0,99) – ЦП1 (0,82) – ЦП4 (0,79) – ЦП8 (0,77). Наиболее приближенные к оптимальным для роста и развития *T. sphaerica* условия складываются в ненарушенных луговых фитоценозах (ЦП 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10: IVC=0,99-1,09). Перевыпас скота и вытаптывание при рекреации (переуплотнение почвы, механические повреждения растений, сбор на букеты и т.п.) приводят к угнетению роста и развития особей в ЦП1, 4, 8 (IVC=0,77 – 0,82). Данный вывод подтверждают результаты однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA), показавшие, что средние значения всех анализируемых морфологических параметров растений достоверно отличаются в ЦП двух независимых групп (ЦП 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10 и ЦП 1, 4, 8) (табл. 4).

Таблица 4

Результаты однофакторного дисперсионного анализа морфологических признаков *Traunsteinera sphaerica* двух независимых групп ценопопуляций

Параметры	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p
Высота побега, см	783,19	1	783,19	35,07	8	4,38	178,64	0,000
Диаметр основания побега, см	0,05	1	0,05	0,00	8	0,00	119,86	0,000
Длина нижнего листа, см	186,91	1	186,91	19,82	8	2,48	75,43	0,000
Ширина нижнего листа, см	6,16	1	6,16	2,02	8	0,25	24,39	0,001
Длина верхнего листа, см	2,58	1	2,58	0,92	8	0,12	22,31	0,001
Ширина верхнего листа, см	0,07	1	0,07	0,05	8	0,01	11,46	0,010
Высота соцветия, см	3,58	1	3,58	0,28	8	0,04	100,72	0,000
Диаметр соцветия, см	3,24	1	3,24	0,08	8	0,01	343,74	0,000
Диаметр цветоноса, см	0,05	1	0,05	0,01	8	0,00	38,18	0,000
Число листьев, шт.	4,66	1	4,66	0,62	8	0,08	60,45	0,000
Число цветков в соцветии, шт.	5338,37	1	5338,37	820,80	8	102,60	52,03	0,000

Примечание: SS Effect – сумма квадратов значений параметра, df Effect – число степеней свободы, MS Effect – средний квадрат значений параметра, SS Error – сумма квадратов ошибки, df Error – число степеней свободы ошибки, MS Error – средний квадрат ошибки, F – критерий Фишера, p – вероятность нулевой гипотезы; выделенные полужирным значения достоверны при уровне значимости $p < 0,05$

В большом жизненном цикле *T. sphaerica* выделены шесть возрастных состояний: ювенильные (j), имматурные (im), виргинильные (v), молодые, средневозрастные и старые генеративные (g1, g2, g3) растения. Численность протокормов с подземным образом жизни не изучали, особи постгенеративного онтогенетического периода в исследованных ЦП не выявлены. Ювенильные растения формируют один длинный, до 16,0 см, ассимилирующий узкий лист шириной 0,32-0,56 см. Имматурные особи развивают два килеватых ланцетных листа длиной не более 10-14 см при ширине 0,58-1,03 см. Виргинильные растения образуют два крупных килеватых узколанцетных листа с характерными для взрослых особей параметрами (длина 15-26 см, ширина 0,92-1,74 см). На данной

стадии при материнском растении изредка образуется одновозрастная дочерняя особь. Молодые генеративные растения отличаются некрупными размерами (высота побега до 32-36 см, диаметр 0,33-0,42 см, диаметр цветоноса – 0,18-0,24 см) и немногочисленностью цветков в соцветии (26-50 шт.). Для средневозрастных генеративных растений характерна максимальная для вида реализация ростового потенциала вегетативных (3-6 широколанцетных листьев, нижние из которых достигают длины до 32 см и ширины до 4,33 см) и генеративных (до 120-140 шт. цветков в шаровидном соцветии диаметром до 4,23 см) органов. Старые генеративные растения – особи с затухающей репродуктивной функцией, меньшими параметрами надземных вегетативных органов, соответствующими имматурным или виргинильным растениям. Отличительным признаком является наличие у основания побега остатков цветоносов предыдущих генераций. Редкие случаи вегетативного размножения в генеративном периоде выражаются в образовании дочернего виргинильного растения.

Таким образом, для *T. sphaerica* на Центральном Кавказе характерен преимущественно семенной способ размножения, что свойственно и для других видов тубероидных орхидных (Перебора, 2008). Вклад в самоподдержание ЦП вегетативного размножения незначительный.

Базовый возрастной спектр *T. sphaerica*, позволяющий выделить общие закономерности, повторяющиеся в возрастной структуре отдельных ЦП, нормальный. Характеризуется пиком на генеративной группе (52,31%) и повышающейся долей особей в каждой последующей возрастной группе прегенеративного периода: 6,2% ювенильных, 16,76% имматурных, 25,04% виргинильных растений. Соответственно, несмотря на различия в условиях произрастания конкретных ЦП, для *T. sphaerica* в целом характерно стабильное семенное возобновление.

В то же время, особенности возрастной структуры отдельных ЦП вида в значительной степени определяются степенью антропогенной нагрузки, характером субстрата и уровнем межвидовой конкуренции в фитоценозе, косвенным показателем которого является общее проективное покрытие травостоя (ОПП, %). Так, на ненарушенных лугах с высоким ОПП (95-100%) в возрастных спектрах ЦП2, 3, 5, 6, 7, 9, 10 зрелого типа отмечена максимальная доля особей генеративного периода (55,9-65,3%) (рис.) при относительно невысоких показателях эффективности семенного возобновления ($I_v=0,61-0,97$) и плотности растений (не более 4-9 особ./м²) (табл. 5). Вероятно, это обусловлено угнетением молодых особей *T. sphaerica* более конкурентоспособными растениями сопутствующих видов.

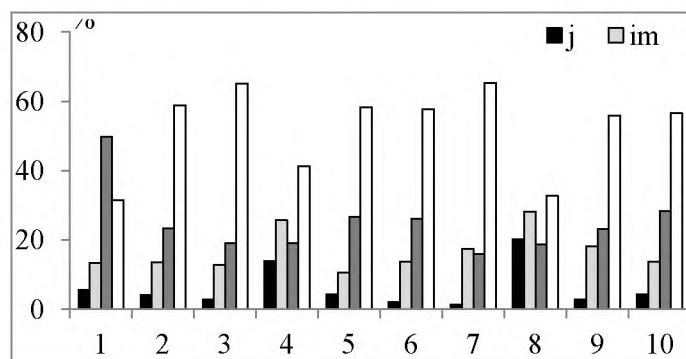


Рис. Возрастные спектры ценопопуляций *Traunsteinera sphaerica*. j – ювенильные, im – имматурные, v – виргинильные, g – генеративные растения. По горизонтали – номера ценопопуляций (1-11); по вертикали – доля возрастной группы в спектре, %

Таблица 5

Демографические показатели ценопопуляций *Traunsteinera sphaerica*

ЦП	S, м ²	N, шт.	M, особ./м ²	Iв	Доля генеративных особей, %			Δ	ω	Тип ЦП
					g1	g2	g3			
1	400	256	0,64	3,78	60,2	37,7	2,1	0,31	0,46	Молодая
2	360	2221	6,17	0,64	34,1	56,8	9,1	0,53	0,86	Зрелая
3	900	7938	8,82	0,77	28,4	59,9	11,7	0,48	0,81	Зрелая
4	460	10658	23,17	2,87	48,4	40,7	10,9	0,33	0,49	Молодая
5	960	4819	5,02	0,72	30,4	55,4	14,2	0,48	0,80	Зрелая
6	480	3436	7,16	0,82	21,7	60,7	17,6	0,47	0,77	Зрелая
7	640	3993	6,24	0,61	31,1	48,8	20,1	0,54	0,88	Зрелая
8	420	7660	18,24	3,64	54,7	40,1	5,2	0,28	0,42	Молодая
9	600	3024	5,04	0,97	28,8	55,4	15,8	0,44	0,71	Зрелая
10	860	3930	4,57	0,85	27,4	62,1	10,5	0,45	0,73	Зрелая

Примечание: S, N, M – площадь, численность, плотность ценопопуляций; Iв – индекс восстановления; Δ и ω – индексы возрастности и эффективности.

При интенсивной рекреационной нагрузке на щебнистых склонах с разреженным травостоем (ОПП 75-80%) (ЦП4, 8) происходит снижение доли генеративных растений до 32,7-41,2% при выраженном накоплении в возрастных спектрах молодых особей прегенеративного периода (Iв=2,87-3,64). Интенсивное возобновление *T. sphaerica* и высокая приживаемость молодых растений обуславливают максимальное повышение плотности растений в молодых ЦП4, 8.

В ЦП1 при произрастании в составе мезофильного луга, подверженного перевыпасу скота, отмечено выраженное накопление в возрастных спектрах виргинильных особей (49,7%), что, возможно, связано с низкими темпами развития молодых растений на ресурсо- и энергозатратном этапе формирования генеративных органов в неблагоприятных условиях произрастания. Соответственно, несмотря на довольно высокие значения индекса восстановления Iв, число особей на единицу площади в ЦП1 составляет всего 0,64 особ./м². Схожие результаты получены для луговых фитоценозов плато Лагонаки, где в результате интенсивного выпаса скота растения *T. sphaerica* практически исчезли из травостоя (Перебора, 2011).

Выводы

Для *T. sphaerica* в целом характерен средний уровень пластичности и высокая изменчивость морфологических признаков при изменении условий произрастания. Наиболее благоприятными для реализации ростовых потенций вида являются условия ненарушенных луговых фитоценозов; при усилении антропогенной нагрузки (рекреация, выпас скота) наблюдается снижение жизненности ЦП. Вегетативное размножение не вносит существенного вклада в самоподдержание и формирование возрастной структуры ЦП вида. В роли основных внешних факторов выступают степень антропогенной нагрузки, наличие фитоценологических конкурентов и характер субстрата (плотность, состав). В составе ненарушенных фитоценозов с плотным травостоем для *T. sphaerica* характерно формирование правосторонних возрастных спектров, стабильное семенное возобновление ЦП и невысокая плотность особей. Сочетание перевыпаса скота и высокой межвидовой конкуренции приводит к задержке в развитии растений на этапе формирования генеративных органов и выраженному снижению плотности ЦП. В фитоценозах с разреженным растительным покровом (на щебнистых субстратах), несмотря на антропогенную нагрузку, наблюдается максимально эффективное семенное возобновление и высокая плотность ЦП.

Таким образом, при произрастании в условиях Центрального Кавказа *T. sphaerica* обладает SR-стратегией жизни: интенсификация процессов роста и поддержание стабильной плотности особей при высоком уровне межвидовой конкуренции с сохранением подчиненного положения в фитоценозе (фитоценотическая пациентность); интенсивное возобновление ЦП, способность захватывать незанятые территории с повышением средовлияния в условиях пониженного уровня межвидовой конкуренции (эксплерентность).

*Исследования проведены в рамках НИР № 075-00347-19-00 по теме
«Закономерности пространственно-временной динамики луговых и лесных
экосистем в условиях горных территорий (российский Западный и Центральный
Кавказ)»*

Список литературы

1. Вахрамеева М.Г. Онтогенез и динамика популяций *Dactylorhiza Fuchsii* (Orchidaceae) // Ботанический журнал. – 2006. – Т. 91. – № 11. – С. 1683-1695.
2. Животовский Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций // Экология. – 2001. – № 1. – С. 3-7.
3. Жукова Л.А. Динамика ценопопуляций луговых растений в естественных фитоценозах // Динамика ценопопуляций травянистых растений. – Киев: Наукова думка, 1987. – С. 9-19.
4. Зайцев Г.Н. Обработка результатов фенологических наблюдений в ботанических садах // Бюллетень Главного Ботанического сада. – 1974. – Вып. 94. – С. 3-10.
5. Злобин Ю.А. Теория и практика оценки виталитетного состава ценопопуляций растений // Ботанический журнал. – 1989. – Т. 74. – № 6. – С. 769-781.
6. Ишбирдин А.Р., Ишмуратова М.М. Адаптивный морфогенез и эколого-ценоотические стратегии выживания травянистых растений // Методы популяционной биологии: материалы VII всероссийского популяционного семинара. – Сыктывкар, 2004. – С. 113-120.
7. Ишбирдин А.Р., Ишмуратова М.М., Жирнова Т.В. Стратегии жизни ценопопуляции *Cephalanthera rubra* (L.) Rich. на территории Башкирского государственного заповедника // Популяции в пространстве и времени: материалы VIII всероссийского популяционного семинара. – Нижний Новгород, 2005. – С. 85-98.
8. Красная книга Кабардино-Балкарской Республики. – Нальчик: Печатный двор, 2018. – 496 с.
9. Перебора Е.А. Особенности развития некоторых тубероидных орхидных в условиях Северо-Западного Кавказа // Экологический вестник Северного Кавказа. – 2008. – Т. 4. – № 2. – С. 106-124.
10. Перебора Е. А. Экология орхидных Северо-Западного Кавказа. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – 441 с.
11. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Труды БИН АН СССР. Серия Геоботаника. – 1950. – Вып. 6. – С. 7-204.
12. Стецук Н.П. Основные механизмы устойчивости ценопопуляций некоторых видов орхидных Южного Приуралья // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2006. – Т. 4. – С. 93-96.
13. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Научные доклады высшей школы. Биологические науки. – 1975. – Вып. 2. – С. 7-34.
14. Шхагапсоев С.Х. Орхидные Кабардино-Балкарии // Охрана и культивирование орхидей. – Краснодар, 1998. – С. 12-14.

Статья поступила в редакцию 17.05.2020 г.

Chadaeva V.A., Kyarova G.A. Population-ontogenetic aspects of the life strategy of *Traunsteinera sphaerica* (M. Bieb.) Schltr. (Orchidaceae) under the conditions of anthropogenic pressure on meadow ecosystems of the Central Caucasus // Bull. Of the State Nikita Botan. Gard. – 2020. – № 137. – P. 76-83

We studied variation of morphological characters, ontogenetic structure and vitality of 10 cenopopulations of *Traunsteinera sphaerica* (M. Bieb.) Schltr. within the Kabardino-Balkar Republic. The studies were conducted in the meadow plant communities under different conditions of anthropogenic load (recreation and grazing). The species presents medium phytocoenotic plasticity of morphological characters ($I_p=0,51\%$) and high variation of morphological characters ($CV_{x_{cp}}=20,08-42,66\%$). The maximum increase of the cenopopulation vitality with the stable seed reproduction is observed in the composition of undisturbed meadows; the portion of generative individuals is increased in ontogenetic spectra (55,9-65,3%). Under the intensification of the anthropogenic load, vitality of cenopopulations and the density of individuals (0,64 ind./m²) are decreased; the portion of virginal individuals is increased in ontogenetic spectra. The rate of the seed reproduction of cenopopulations, in which the density of individuals accounts for 18,24-23,17 ind./m², is high on the rubbly substrata with low total projective cover (75-80%).

Key words: *Traunsteinera sphaerica* (M. Bieb.) Schltr.; cenopopulation; variation of characters; vitality; ontogenetic structure; life strategy