

**ФИТОЦЕНОТИЧЕСКАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ И СТРУКТУРА ПОБЕГА
CENTAUREA RUPRECHTII (ASTERACEAE)**

З.А. Гусейнова, Р.А. Муртазалиев

Горный ботанический сад ДНЦ РАН, РФ, г. Махачкала
guseinovaz@mail.ru

Исследованы пять популяций эндемика флоры Дагестана *Centaurea ruprechtii* (Boiss.) Wagenitz. Выявлено 15 местонахождений вида, из них пять обнаружены нами впервые во время полевых исследований. Отмечено, что основными типами растительности, в которых встречается *C. ruprechtii*, являются сообщества нагорных ксерофитов и горные степи с преобладанием *Andropogon ischaemum*, *Artemisia salsoloides*, *Onobrychis cornuta*, *Salvia canescens* и др. *C. ruprechtii* произрастает на каменисто-щебнистых склонах с разреженной растительностью в известняковой части Дагестана. Проективное покрытие *C. ruprechtii* в изученных популяциях варьирует в пределах 3–5%. Популяции в основном представлены генеративными особями разного возраста.

Степень варьирования морфологических признаков генеративного побега *C. ruprechtii* различна, влияние на них высотного уровня незначительно.

Побеги *C. ruprechtii* имеют ветви первого, второго, и редко, третьего порядков. Расположены ветви всех уровней в нижней части побега, так называемой зоне ветвления. На основе этих данных составлена архитектурная модель генеративного побега *Centaurea ruprechtii*.

Ключевые слова: *Centaurea ruprechtii*, эндемик, популяция, фитоценотическая приуроченность, сообщества нагорных ксерофитов, горные степи, Дагестан, изменчивость морфологических признаков.

**PHYTOCENOTIC CONFINEDNESS AND STRUCTURE OF SHOOT
CENTAUREA RUPRECHTII (ASTERACEAE)**

Z.A. Guseynova, R.A. Murtazaliyev

Mountain Botanical Garden of DSC RAS

Five populations of *Centaurea ruprechtii* (Boiss.) Wagenitz endemic plant of Dagestan flora were investigated. 15 locations of *C. ruprechtii* were revealed and five from them are found for the first time during the field researches. It is noted that the main types of vegetation in which *C. ruprechtii* meets are communities of mountain xerophyte and mountain steppes with prevalence of *Andropogon ischaemum*, *Artemisia salsoloides*, *Onobrychis cornuta*, *Salvia canescens*, etc. *C. ruprechtii* grows on a stony-crushed slopes with the rarefied vegetation in a calcareous part of Dagestan. The projective covering of *C. ruprechtii* in the studied populations varies within 3–5%. The populations by generative individuals of different age are generally presented.

Degree of a variation of morphological features of generative shoot of *C. ruprechtii* is various, influence on them of high-rise level slightly.

Shoots *C. ruprechtii* have a branch of the first, second, and rarely, third orders. Branches of all levels in the lower part of shoot, a so-called zone of branching are located. On the basis of these data the architectural model of generative shoot *Centaurea ruprechtii* is made.

Keywords: *Centaurea ruprechtii*, endemic, population, phytocenotic confinedness, communities of mountain xerophyte, mountain steppes, Dagestan, variability of morphological features.

В настоящее время антропогенное воздействие на природу возрастает с каждым годом, и человечество приходит к пониманию необходимости сохранения биологического разнообразия. Исчезновение любого вида не что иное, как тест на качество окружающей среды, это – трещина в целостности структуры биоразнообразия. В то же время сохранение и восстановление каждого вида означает восстановление его функций в экосистеме и, следовательно, должно расцениваться как важный шаг к сохранению, а подчас и к реставрации биоразнообразия в целом [1].

В связи с этим актуальным становится вопрос разностороннего изучения биологии видов, их внутривидовой и межвидовой изменчивости, тактик и стратегий выживания. Особое внимание при этом необходимо уделять эндемичным, редким и исчезающим видам растений.

Подобные исследования весьма актуальны в центрах видообразования, каким является Дагестан, где представлено довольно большое число эндемиков, среди которых в качестве модельных можно выбрать ряд видов, как широко распространенных, так и локальных. Одним из таких видов является *Centaurea ruprechtii* (Boiss.) Wagenitz, изучению фитоценотической приуроченности и структуры побега которого посвящена данная статья.

Род *Centaurea* L. на Кавказе представлен 63 видами [2], из которых на Северном Кавказе отмечено 30 [3]. Исследуемый вид, совместно с другими близкими видами (*Centaurea daghestanica* (Lipsky) Czer. и *C. amblyolepis* Ledeb.) в указанных работах выделен в самостоятельный род *Sosnovskya* (Takht.) Czer. В последней обработке рода для Кавказа [4] эти таксоны рассматриваются в составе рода *Centaurea*, где вышеуказанные и еще один вид с Южного Закавказья (*C. arvensis* (Czer.) Wagenitz) выделены в подрод *Sosnovskya* (Takht.) Czer.

Centaurea ruprechtii – многолетнее травянистое растение с длинным корнем, от основания которого отходят многочисленные, тонкоребристые стебли, ветвящиеся в нижней части. Листья цельнокрайние, узколинейные, нижние стеблевые короткочерешковые, верхушечные сильно уменьшенные. Стебли у основания покрыты густым беловатым войлоком, выше, как и листья, негусто паутинисто опушены или голые. Побеги заканчиваются одиночными корзинками. Цветки бледнорозовые; семянка 5–5,5 мм длиной и 2–2,3 мм шириной (рис.1). Цветет с июня по август [Сосновский, 1963: 480].



Рис. 1. *Centaurea ruprechtii* в период цветения.

Centaurea ruprechtii – эндемик Дагестана, произрастающий на каменисто-щебнистых сухих склонах в среднем горном поясе бассейна реки Сулак [5–6].

Материал и методика

В 2015–2016 гг были обследованы пять изолированных популяций *Centaurea ruprechtii*: окр. сел. Игали (600 м), Кикунь (700 м), Муни (750 м), Заиб (1030 м) и Цудахар (1200 м).

Для каждой популяции закладывали по 3 участка площадью 25 м². На участках определяли видовой состав и проводили геоботаническое описание по классическим методикам [7–10].

Для изучения структуры генеративного побега и семенной продуктивности *C. ruprechtii* в каждой популяции было собрано по 30 генеративных побегов, на которых учитывались 13 континуальных линейных и дискретных признаков.

Статистическая обработка полученных биометрических показателей проводилась с использованием программы Statistica 5.5 и Excel. Уровни варьирования приняты по Зайцеву [11]: $CV < 10\%$ – низкий, $CV = 11–20\%$ – средний, $CV > 20\%$ – высокий.

Распространение *Centaurea ruprechtii* в природе уточнялось во время экспедиций по Дагестану, а также изучением гербарных образцов (DAG, LENUD, MW, TBI).

Результаты и их обсуждение

В ходе экспедиций и по гербарным образцам для *Centaurea ruprechtii* выявлено 15 местонахождений, из которых 5 обнаружены нами впервые во время полевых исследований: окр. сел. Игали (Майданск), напротив сел. Кикунь, выше сел. Заиб, на границе Ботлихского и Цумадинского районов и, между сел. Голотль и Карадах (мост). Ниже приводятся все изученные гербарные образцы этого вида.

Изученные экземпляры: Верховья Аварского Койсу, 3.VIII.1885, Radde (TBI); Дагестан, Ботлих, VI.1895, Desoulavy (TBI); Prov. Dagestan, distr. Dargi. Prop. Chodshal-makhi, In detritu calcareo, 3500', 29.V.1901, Alexeenko (TBI); Prov. Daghestan, distr. Andi, in collibus arenaceis aridis circa p. Botlich, 25.VI.1915, A. Grossgeim (MW); Дагестан, окр. с. Хаджал-махи, горы к северу от селения, южные склоны балок, 26.VII.1927, Д. Сосновский (TBI); Дагестан, окр. с. Хаджал-махи, ущелье у источника, южные склоны балок, 26.VII.1927, Н. Введенский (TBI); Дагестан, Гуниб, долина р. Кара-Койсу, сланцы, бородачевая степь, 14.VIII.1940, Р. Еленевский (MW); Кахибский р-он, с. Гоор, уроч. Хоортль, эродир. склон, 973–1971 м, 24.VIII.1939, Е. Хорват (LENUD); Дагестан, Гунибский р-н, каменисто-щебнистый западный склон ущелье р. Кара-Койсу, в 2,5 км ниже сел. Гергебиль, 8.X.1940, Л. Чиликина (MW, LENUD); Ботлихский р-он, с. Тлох, мелкоземлисто-каменист. известняково-гипсовый склон, 16.VI.1961, А. Раджи (LENUD); Дагестан, Ботлих, 28.VII.1965, Тумаджанов, Хачидзе (TBI); Дагестан. Хунзахский р-н, с. Ортоколо, на южных гипсоносных склонах, 07.IX.1983, М. Дибиров (DAG); Ботлихский р-он, с. Тлох, южн. склон, 06.VII.2002, С. Омарова (DAG); Дагестан, Левашинский р-н, окр. с. Цудахар, восточный известняковый склон, 1100 м, 11.VI.2010, С. Магомедова (DAG); Дагестан, Ботлихский р-н, по дороге в Анди, восточный сухой известн. склон, 18.VI.2010, А. Хабибов (DAG); Дагестан, Ботлихский р-н, по дороге из Анди в Муни, восточный склон, 550 м, 18.VI.2010, Ш. Зубаирова (DAG); Дагестан, Ботлихский р-он, спуск из Ботлиха в сторону Цумадинского р-она, на глинистых южн. склонах, 800 м, 27.VI.2015, Р. Муртазалиев (DAG); Дагестан, Гумбетовский р-он, окр. сел. Игали (Майданск), юго-вост. сухие склоны, 600 м, 14.07.2015, Р. Муртазалиев (DAG); Дагестан, Ботлихский р-он, на сухих склонах ниже сел. Ботлих, вдоль дороги в сторону сел. Агвали, 850 м, 31.VII.2015, Р. Муртазалиев (DAG); Дагестан, Гергебильский р-он, правый борт реки Кара-Койсу, напротив сел. Кикунь, южн. щебн. склон вдоль дороги, 700 м, 15.VIII.2015, Р. Мурта-

залиев, З. Гусейнова (DAG); Дагестан, Хунзахский р-он, выше сел. Заиб, южн. щебн. склоны вдоль дороги в сторону сел. Хунзах, 1030 м, 27.VIII.2015, Р. Муртазалиев, З. Гусейнова (DAG); Дагестан, Левашинский р-н, окр. окр. с. Цудахар, на сухих склонах, 1250 м, южн. склон г. Абучалабек, 13.VII.2016, З. Гусейнова (DAG); Дагестан, Ботлихский р-он, склоны над дорогой у границы с Цумад. р-ном, 860 м, 9.VIII.2016, Р. Муртазалиев (DAG); Дагестан, Гунибский р-он, сухие склоны по лев. борту реки Авар. Койсу, между сел. Голотль и сел. Карадах (мост), 790 м, 20.VIII.2016, Р. Муртазалиев (DAG).



Рис. 2. Ареал *Centaurea ruprechtii*.

Как видно по изученным гербарным образцам и рисунку 1, ареал *C. ruprechtii* приходится на среднегорную известняковую часть. *C. ruprechtii* большей частью встречается на склонах южных и смежных с ним экспозиций. Предпочитает сообщества с разреженной растительностью и каменистым почвенным субстратом. Чаше всего отмечается на известняковых породах, но иногда встречается на выходах сланцев, которые разрозненно представлены мелкощебнистыми осыпями в пределах Центрального Дагестана (окр. сс. Заиб и Гуниб) [5, 12].

Изученные популяции представлены в основном генеративными особями разного возраста, нет проростков и вегетативных особей. Полноценных зрелых семян насчитывается немного, несмотря на значительное число соцветий. Это, возможно, связано с сильной поразенностью соцветий вредителями.

Ниже дается краткая характеристика растительных сообществ, на которых проводились исследования.

Популяция *C. ruprechtii* в окр. сел Игали расположена на юго-восточном склоне, на высоте 600 м. Крутизна склона около 30%, общее проективное покрытие более 75%. Более 20% занимает *Andropogon ischaemum* L., *Salvia canescens* С.А. Мей. – 12% и *Satureja subdentata* Boiss. – около 8%. Остальные виды имеют небольшие значения покрытия, или встречаются единично. Довольно обычными здесь являются *Convolvulus ruprechtii* Boiss., *Thymus daghestanicus* Klok. et Shost., *Scabiosa gumbetica* Boiss. и некоторые другие. *Centaurea ruprechtii* произрастает разбросано по участку и имеет около 4–5% проективного покрытия.

В окр. сел. Кикунь участок расположен на высоте 700 м и представляет собой щебнистый южный склон с разреженной растительностью. Крутизна склона 25%, общее проективное покрытие составляет около 55%. Основными доминантами являются *Artemisia salsoloides* Willd. (27%), *Salvia canescens* (15%), *Scabiosa gumbetica* (7%), *Centaurea ruprechtii* (4%). Кроме указанных видов часто встречаются *Fumana procumbens* (Dunal) Gren. et Godr., *Satureja subdentata*, *Gypsophila capitata* М. Вieb., *Thymus daghestanicus* и некоторые другие.

В окр. сел. Муни исследуемый участок располагается на высоте 750 м, вдоль дороги на южных щебнистых склонах. Крутизна склона 5–10%, общее проективное покрытие около 40%. Основными доминантами являются *Onobrychis cornuta* (L.) Desv., *Gypsophila capitata*, *Andropogon ischaemum*, *Salvia canescens* и *Teucrium polium* L. Обычными здесь являются *Artemisia salsoloides*, *Scabiosa gumbetica*, *Limoniopsis owerinii* (Boiss.) Lincz. и *Thymus daghestanicus*. Местами встречаются кустарники, типа *Atraphaxis daghestanica* (Lovelius) Lovelius, *Colutea orientalis* Mill., *Salsola daghestanica* (Turcz.) Turcz. и некоторые другие.

В окр. сел. Заиб популяция данного вида занимает южный щебнистый склон, на высоте 1030 м. Крутизна склона 30%, общее проективное покрытие около 40%. Участок представляет собой сообщество с редким кустарником: *Spiraea hypericifolia* L., *Paliurus spinachristi* Mill., видами *Rosa* L., реже *Berberis vulgaris* L., *Colutea orientalis*, *Lonicera iberica* М. Вieb. и некоторыми другими. Травянистая растительность представлена малым числом видов, среди которых помимо *C. ruprechtii* можно отметить – *Salvia canescens*, *Gypsophila capitata*, *Satureja subdentata*, *Scutellaria granulosa* Juz. и другие.

Популяция *C. ruprechtii* в окр. сел. Цудахар произрастает на высоте 1200 м. Склон южный, крутизна – 30–35 градусов. Травостой разреженный, с 40–45% проективным покрытием. Основными доминантами являются *Salvia canescens*, *Onobrychis cornuta* и *Scabiosa gumbetica*. Злаков мало, как по проективному покрытию, так и по видовому разнообразию. *Centaurea ruprechtii* представлен малочисленными экземплярами и составляет примерно 3–4% проективного покрытия.

Результаты изучения морфологических признаков генеративного побега *C. ruprechtii* представлены в таблице 1. Как видно по данным таблицы, средние значения длины побега, числа ветвей первого и второго порядков, числа междоузлий в зоне ветвления, числа междоузлий выше зоны ветвления и, соответственно, общего их числа – увеличиваются только до определенной высоты (Муни, 750 м). Толщина стебля имеет максимальное значение в популяции Цудахар, на высоте 1200 м над уровнем моря. Изменчивость остальных изученных признаков произвольная – не связанная с учтенными нами факторами (сообщества, в которых встречается вид, экспозиция склона, высотный уровень и др.), что говорит о генетически обусловленной стабильности данных признаков.

При анализе изменчивости изученных признаков побега *C. ruprechtii* обнаружено, что большинство из них имеет высокий уровень изменчивости по всем популяциям, число ветвей второго порядка – очень высокий (*CV* варьирует в пределах 67,4–171,6). Это подтверждается и данными таблицы 2, где приводится размах значений побега *C. ruprechtii*. Средний уровень изменчивости наблюдается по длине побега, толщине стебля и общему числу междоузлий на побег.

Сравнительная характеристика морфологических признаков *Senecioea girgeshii* по популяциям

Признаки / Выборки	Итали, 600 м		Кыкуни, 700 м		Муни, 750 м		Заб, 1030 м		Цудахар, 1200 м	
	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	CV, %	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	CV, %	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	CV, %	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	CV, %	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	CV, %
Длина побега, см	30,7±0,99	17,7	30,8±0,85	15,0	39,6±1,04	14,1	33,1±0,92	15,2	37,5±0,84	12,3
Толщина стебля, мм	1,4±0,04	15,1	1,6±0,05	15,9	1,6±0,04	13,8	1,6±0,04	12,6	1,8±0,04	13,5
Число ветвей 1-го порядка, шт.	4,0±0,23	32,1	4,7±0,25	29,1	4,8±0,23	26,2	5,0±0,20	22,1	4,0±0,21	28,2
Число ветвей 2-го порядка, шт.	2,5±0,43	95,7	6,1±0,93	83,1	6,8±0,84	67,4	5,8±0,75	71,2	2,5±0,78	171,6
Число соцветий на побег, шт.	4,0±0,47	64,0	3,7±0,45	66,7	6,3±0,43	37,9	4,6±0,29	34,1	4,7±0,34	40,3
Число междоузлий в зоне ветвления, шт.	5,0±0,24	26,2	5,8±0,24	22,8	6,2±0,28	24,5	5,9±0,23	21,3	4,9±0,19	21,8
Число междоузлий вне (выше) зоны ветвления, шт.	16,7±0,92	30,2	19,2±1,11	31,7	24,6±1,06	23,6	19,3±0,74	21,0	17,7±0,61	19,0
Общее число меж- доузлий на побег, шт.	22,7±0,67	16,1	25,0±1,05	23,1	30,8±0,94	16,6	25,2±0,68	14,9	22,6±0,57	13,8
Длина междоузлия в зоне ветвления, мм	14,4±0,97	36,9	11,5±0,73	35,1	18,2±1,23	37,2	16,9±1,31	42,4	14,2±1,29	49,8
Длина 2-го междоуз- лия вне зоны ветвления, мм	10,3±0,87	46,3	7,8±0,45	31,5	8,8±0,61	38,0	9,7±0,62	35,0	11,2±0,65	31,8
Длина 10-го междо- узлия вне зоны ветвления, мм	9,3±0,70	41,0	8,5±0,53	34,1	9,6±0,70	39,8	9,8±0,72	40,2	12,7±1,00	43,2
Длина крайнего междоузлия вне зо- ны ветвления, мм	15,4±1,30	46,1	12,5±1,05	46,3	16,4±1,17	38,9	15,0±1,27	46,4	21,1±1,18	30,6
Число семян на по- бег, шт.	10,6±0,60	31,2	10,5±0,50	26,2	16,4±0,69	23,0	13,2±0,52	21,7	3,6±1,05	158,9

Размах значений морфологических признаков *Centaurea ruprechtii* по популяциям

Признаки / Выборки	<i>Игали,</i> 600 м	<i>Кикунь,</i> 700 м	<i>Муни,</i> 750 м	<i>Заиб,</i> 1030 м	<i>Цудахар,</i> 1200 м
Длина побега, см	16,5–46,5	22–39	27–54	22–44	29,5–46,0
Толщина стебля, мм	1,1–2,0	1,1–2,5	1,3–2,2	1,2–2,0	1,5–2,6
Число ветвей 1-го порядка, шт.	2–6	3–9	3–8	3–7	2–7
Число ветвей 2-го порядка, шт.	0–10	0–21	0–14	0–15	0–18
Число соцветий на побег, шт.	1–11	1–14	3–12	3–10	3–13
Число междоузлий в зоне ветвления, шт.	2–8	4–10	4–9	4–8	3–7
Число междоузлий выше зоны ветвления, шт.	2–28	2–30	14–39	10–29	12–25
Общее число междоузлий на побег, шт.	17–32	6–36	21–44	16–35	17–29
Длина междоузлия в зоне ветвления, мм	5–30	5–24	9–42	5–35	4–33
Длина 2-го междоузлия выше зоны ветвления, мм	3–23	4–12	4–16	5–18	5–19
Длина 10-го междоузлия выше зоны ветвления, мм	4–20	4–15	3–20	3–22	5–28
Длина крайнего междоузлия выше зоны ветвления, мм	5–34	4–32	4–27	5–30	7–31
Число семян на побег, шт.	4–19	7–19	8–26	7–20	0–13

В результате проведенного корреляционного анализа выявлено, что в положительной, значимой на уровне $p \leq 0,05$ корреляции с большим числом признаков находятся длина побега (9) и толщина стебля (6) (табл. 3). С высотой над уровнем моря в положительной корреляции находятся толщина стебля (0,20), число боковых ветвей 2-го порядка (0,18), длина междоузлия в зоне ветвления (0,19), число семян (0,23) и, как было выше сказано, число боковых ветвей 1-го порядка (0,23). Положительно коррелируют также между собой длины междоузлий разных уровней. В значимой отрицательной корреляции находятся число междоузлий выше зоны ветвления с числом междоузлий в зоне ветвления (-0,19) и числом боковых ветвей 1-го порядка (-0,24), и длина 2-го междоузлия выше зоны ветвления с числом боковых ветвей 2-го порядка (-0,22).

Коэффициенты корреляции признаков генеративного побега *Sentaurea ruprechtii*

Признаки	Длина побега (1)	Толщ. стебл. (2)	Число бок. ветв 1-го пор (3)	Число бок. ветв 2-го пор (4)	Число соцв. (5)	Число междоуз зон ветвл (6)	Число междоузл выше зоны ветвл (7)	Общее число междоуз. (8)	Длина междоузл в зоне ветвления (9)	Длина 2-го междоузл выше зоны ветвления (10)	Длина 10-го междоузл выше зоны ветвления (11)	Длина крайнего междоузл выше зоны ветвления (12)
2.	,28*											
3.	-,10	,27*										
4.	,13	,58*	,32*									
5.	,32*	,55*	,33*	,66*								
6.	-,00	,12	,81*	,20*	,23*							
7.	,51*	,18*	-,24*	,09	,09	-,19*						
8.	,52*	,19*	-,09	,12	,12	,02	,91*					
9.	,45*	,08	-,04	-,07	,12	,05	,10	,09				
10.	,28*	-,01	-,14	-,22*	,02	-,14	-,07	-,12	,20*			
11.	,30*	,18	,03	,06	,20*	-,02	-,12	-,17	,20*	,30*		
12.	,25*	,12	-,05	,13	,27*	-,08	-,14	-,16	,02	,29*	,31*	
13.	,42*	,24*	,13	,24*	,35*	,14	,28*	,27*	,30*	,12	,06	,14

Примечания: 1) 13 – Число семян на побег, шт. 2) В таблицах 3–8 приводятся данные по объединенной выборке *Sentaurea ruprechtii* (2015 г.).

Слабое влияние высотного уровня, в целом, на изменчивость признаков *Centaurea ruprechtii* подтверждается и результатами дисперсионного и регрессионного анализов (табл. 4). По итогам однофакторного дисперсионного анализа видно, что межиндивидуальные различия обусловлены большинством учтенных признаков. Наибольший вклад в различия на уровне $p \leq 0,001$ вносят признаки: число семян на соцветие (36,7%), длина побега (33,3%), общее число междоузлий (30,0%), число междоузлий выше зоны ветвления (23,3%), длина междоузлия в зоне ветвления (16,2%), число соцветий на побег (16,1%), число ветвей 2-го порядка (14,3%); наименьший – длина 10-го междоузлия вне зоны ветвления (2,0%).

Таблица 4

Результаты дисперсионного и регрессионного анализов *Centaurea ruprechtii*

Признаки	h^2	r^2	r_{xy}
Длина побега, см	33,3***	1,2	0,11
Толщина стебля, мм	9,7**	4,1*	0,20*
Число ветвей 1-го порядка, шт.	8,7*	5,5**	0,23*
Число ветвей 2-го порядка, шт.	14,3***	3,2*	0,18*
Число соцветий на побег, шт.	16,1***	0,7	0,08
Число междоузлий в зоне ветвления, шт.	10,8	2,8*	0,17
Число междоузлий вне (выше) зоны ветвления, шт.	23,3***	0,8	0,09
Общее число междоузлий на побег, шт.	30,0***	0,8	0,09
Длина междоузлия в зоне ветвления, мм	16,2***	3,6*	0,19*
Длина 2-го междоузлия вне зоны ветвления, мм	6,7	0,00	0,02
Длина 10-го междоузлия вне зоны ветвления, мм	2,0	0,6	0,07
Длина крайнего междоузлия вне зоны ветвления, мм	4,8	0,1	0,02
Число семян на побег, шт.	36,7***	5,1*	0,23*

Примечания: h^2 – сила влияния фактора, r^2 – коэффициент детерминации, r_{xy} – коэффициент корреляции между высотным уровнем и изучаемым признаком;

* – достоверность на уровне $p < 0,05$; ** – на уровне $p < 0,01$; *** – на уровне $p < 0,001$.

Результаты дискриминантного анализа показывают наибольшее разграничение популяций по числу семян на соцветие главного стебля, небольшой вклад в разграничение вносят длина побега и число боковых ветвей 2-го порядка, малоинформативным оказался признак «толщина стебля» (табл. 5).

Таблица 5

Итоги дискриминантного анализа показателей признаков побега объединенной выборки *Centaurea ruprechtii*

Признаки	F-критерий
<i>в модели</i>	
Число семян на побег	22,43***
<i>не в модели</i>	
Длина побега	9,78***
Число боковых ветвей 2-го порядка	4,59**
Длина междоузлия в зоне ветвления	3,92*
Число междоузлий зоны ветвления	3,77*
Длина 2-го междоузлия выше зоны ветвления	3,26*
Число боковых ветвей 1-го порядка	3,03*
Число соцветий на побег	2,77*
Толщина стебля	2,61*

Матрица классификаций выявила широкий спектр разброса показателей признаков и не дала 100% классификации ни для одной популяции (табл. 6). Суммарная точность классификации составила 45,8%. Наибольшей степенью самоидентичности отличается популяция из Муни (66,7%), наименьшей из Игали (13,3%).

Таблица 6

**Матрица классификации популяций *Centaurea ruprechtii*
по итогам дискриминантного анализа**

Популяции	% коррект.	Игали	Кикун	Муни	Зайб
Игали, 600 м	13,3	4	16	3	7
Кикун, 700 м	63,3	3	19	2	6
Муни, 750 м	66,7	1	1	20	8
Зайб, 1030 м	40,07	2	6	10	12
Общее	45,8	10	42	35	33

Наибольшее сходство имеют популяции из Игали и Кикун, соответственно с высот 600 и 700 м над ур. моря (рис.), что подтверждается и по расстоянию Махаланобиса между центроидами популяций, с учетом рассеивания показателей признаков в эллипсоидном пространстве (табл. 7). Совершенно обособленно стоит популяция из Муни (750 м).

Таблица 7

**Квадраты расстояний Махаланобиса между центроидами
популяций *Centaurea ruprechtii***

Популяции	Игали	Кикун	Муни
Кикун, 700 м	0,001		
Муни, 750 м	3,36	3,48	
Зайб, 1030 м	0,68	0,74	1,01

Побеги *Centaurea ruprechtii* имеют ветви первого порядка, но число их различно у разных особей. Отходят ветви первого порядка, в основном, начиная с второго-третьего узла. Как видно по рисунку 3 в объединенной выборке (2015 г) большинство особей имеют по 4–5 ветвей на побег (26,7 и 30,8%, соответственно), по 3 и 6 – встречается у 15,8% особей, а по 2, 7, 8, 9 – у единичных (рис. 3). В выборке окр. с. Цудахар (2016 г) – встречается больше особей с 3–4 ветвями (30,0 и 36,7 %, соответственно), с 5-ю – 23,3% и, с 2-мя, 6-ю, 7-ю ветвями – единичные особи. Надо отметить, что высотный уровень произрастания Цудахарской популяции выше, чем в других исследованных.

Ветвление не ограничивается первым порядком, наблюдается ветвление второго и единично – третьего порядков. Значительно ветвление второго порядка на высотах от 700 по 1200 м и несколько слабее на уровне 600 м. Ветви второго порядка сконцентрированы, в основном, на 1–3 ветвях первого порядка. Строгая закономерность в расположении ветвей второго порядка не наблюдается, но отходят они предпочтительно из узлов, близких к основанию ветви. То есть, ветви всех уровней расположены в нижней части побега, так называемой зоне ветвления, которая составляет ~ 1/5 часть всей его длины.

Картина скоррелированности отдельных признаков и расположение ветвей разных порядков дает возможность схематично построить архитектурную модель побега *Centaurea ruprechtii* (рис. 4).

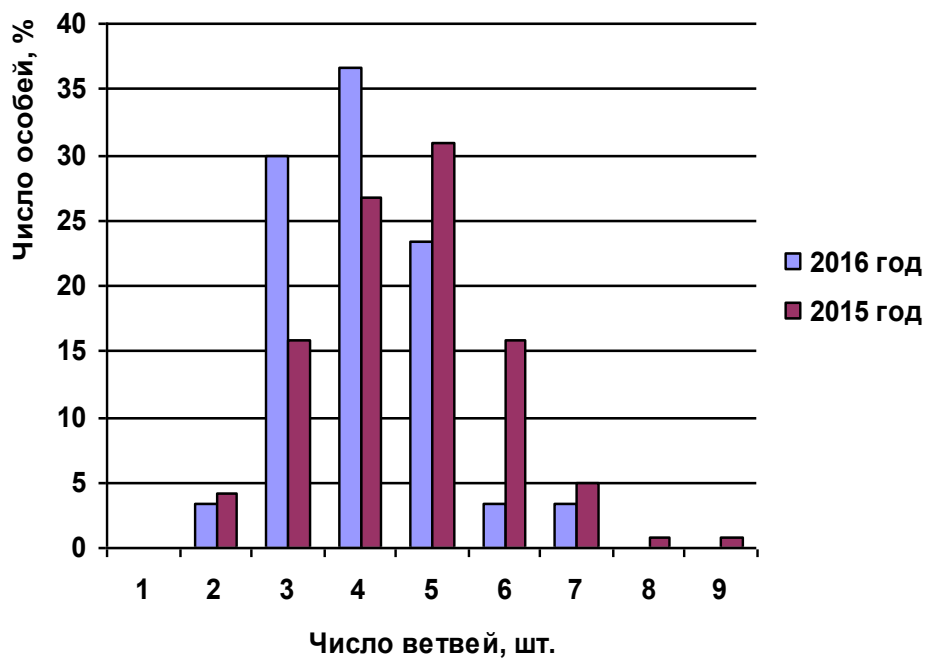


Рис. 3. Распределение особей объединенной выборки *Centaurea ruprechtii* по числу боковых ветвей 1-го порядка.

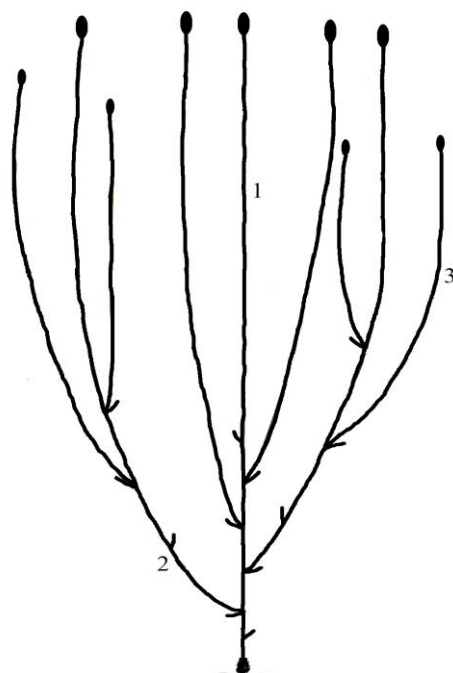


Рис. 4. Архитектурная модель генеративного побега *Centaurea ruprechtii*.
1 – главный стебель, 2 – боковые ветви 1-го порядка,
3 – боковые ветви 2-го порядка.

Выводы

В ходе экспедиций и по изученным гербарным образцам для *Centaurea ruprechtii* отмечено 15 местонахождений, из которых 5 выявлены нами впервые во время полевых исследований: окр. сел. Игали (Майданск), напротив сел. Кикунь, выше сел. Заиб, на границе Ботлихского и Цумадинского районов и между сел. Голотль и Карадах (мост).

Изучение особенностей распространения данного вида в пределах ареала выявило, что он предпочитает сухие каменисто-щебнистые склоны с изреженной растительностью в среднегорной известняковой части Дагестана, предпочтительно южной экспозиции.

При разной степени варьирования, в целом по изученным признакам не обнаружена какая-либо закономерность в изменчивости морфологических признаков генеративного побега *Centaurea ruprechtii*. Высота над уровнем моря оказывает небольшое влияние на изменчивость признаков. Наиболее ярко выражено увеличение числа боковых ветвей с набором высоты.

На основе полученных данных составлена архитектурная модель генеративного побега *Centaurea ruprechtii*, согласно которой ветви всех уровней расположены в нижней части побега, так называемой зоне ветвления.

Благодарности

Выражаем глубокую благодарность зав. Лаб. фитохимии Мусаеву А.М и научному сотруднику Анатову Д.М. за замечания и помощь при статистической обработке данных.

Литература (References)

1. Conservation and restoration of biodiversity. Group of authors. M.: Publishing house of scientific and educational center, 2002. 286 p. (in Russian). Сохранение и восстановление биоразнообразия. Колл. авторов. М.: Изд-во научного и учебно-методического центра, 2002. 286 с.
2. *Grossheim A.A.* Determinant of plants of the Caucasus. M.: Sovskaya Nauka, 1949. 747 p. (in Russian). *Гроссгейм А.А.* Определитель растений Кавказа. М.: Советская наука, 1949. 747 с.
3. *Galushko A.I.* Flora of the North Caucasus. Identification Guide. Vol. 3. Rostov-na-Donu: RGU, 1980. 328 p. (in Russian). *Галушко А.И.* Флора Северного Кавказа. Определитель. Т. 3. Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 1980. 328 с.
4. Caucasian flora conspectus. Vol. 3 (1). SPb.–M.: KMK Scientific Press, 2008. 469 p. (in Russian). Конспект флоры Кавказа. Т. 3(1). СПб.–М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 469 с.
5. *Sosnowskiy D.I.* The genera *Centaurea* L. / Flora USSR. Vol. 28. M.–L.: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1963. 654 p. (in Russian). *Сосновский Д.И.* Род *Centaurea* L. / Флора СССР. Т. 28. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1963. 654 с.
6. *Litvinskaya S.A., Murtazaliev R.A.* Caucasian element in the flora of the Russian Caucasus: geography, zoology, ecology. Krasnodar: ООО «Prosveschenie–Yug», 2009. 439 p. (in Russian). *Литвинская С.А., Муртазалиев Р.А.* Кавказский элемент во флоре Российского Кавказа: география, зоология, экология. Краснодар: ООО «Просвещение-Юг», 2009. 439 с.
7. Field geobotany: in 5 vol. M.–L.: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1959–1977. (in Russian). Полевая геоботаника: в 5 т. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1959–1977.
8. *Ramenskiy L.G.* Direct and combined methods of quantify of a vegetable cover // Proceedings of the Moscow Society of Naturalists, 1966. Vol. 27. P. 17–45. (in Russian). *Раменский Л.Г.* Прямые и комбинированные методы количественного учета растительного покрова // Труды Моск. об-ва исп. природы, 1966. Т. 27. С. 17–45.

9. *Mirkin B.M., Rozenberg G.S.* Phytocenology. Principles and methods. M.: Nauka, 1978. 212 p. (in Russian). *Миркин Б.М., Розенберг Г.С.* Фитоценология. Принципы и методы. М.: Наука, 1978. 212 с.
10. *Rabotnov T.A.* Phytocenology. M.: Publishing House of the MGU, 1983. 296 p. (in Russian). *Работнов Т.А.* Фитоценология. М.: Изд-во МГУ, 1983. 296 с.
11. *Zaitsev G.M.* Mathematical statistics in experimental botany. M.: Nauka, 1984. 424 p. (in Russian). *Зайцев Г.М.* Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1984. 424 с.
12. *Murtazaliev R.A.* The conspectus of flora of Dagestan. Vol. 3. Makhachkala: Publishing House «Epoch», 2009. 304 p. (in Russian). *Муртазалиев Р.А.* Конспект флоры Дагестана. Т. 3. Махачкала: Издательский дом «Эпоха», 2009. 304 с.