

УДК 581.151 (235.22)

И.И. КОКОРЕВА

ИЗМЕНЧИВОСТЬ РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНОВ ТРАВЯНИСТЫХ ПОЛИКАРПИЧЕСКИХ ВИДОВ КАК ОДНА ИЗ АДАПТАЦИОННЫХ СТРАТЕГИЙ РАСТЕНИЙ

(Институт ботаники и фитоинтродукции МОН РК)

Рассмотрены различные проявления изменчивости основных репродуктивных органов декоративных травянистых видов, растущих в разных высотных поясах Заилийского Алатау. Показана зависимость изменчивости признаков цветков и соцветий от теплообеспеченности местообитаний у высокогорных видов. Выявлено сходство организации репродуктивных органов у видов высокогорных поясов и аридных низкогорных местообитаний. Выделены внутривидовые формы высокогорных горечавок по окраске цветков, срокам цветения, корневищного змееголовника алтайского по количеству цветков в соцветии.

Изучение особенностей жизнедеятельности горных растений в крайне специфических условиях обитания и путей их адаптации к меняющимся факторам среды позволит решить ряд теоретических вопросов, а также разработать конкретные меры по сохранению биоразнообразия горных экосистем, предотвратить исчезновение популяций редких видов и пополнить ассортимент декоративных растений для озеленения. Для решения вопросов сохранения растительности необходимо знание основных аспектов организации популяций, особенностей возобновления видов и направления их адаптации как при изменениях условий обитания в природных экосистемах, так и при интродукции, что диктует необходимость проведения многофакторных исследований прежде всего в местах естественного обитания видов.

Декоративные растения горных районов Казахстана, представляющие интерес для введения в культуру, практически не изучены. Проводимые ранее работы по интродукции видов природной флоры носили фрагментарный характер, должного внимания изменчивости морфологических признаков растений не уделялось.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Анализировались основные параметры репродуктивной сферы у травянистых видов разных жизненных форм: величина цветков, количество их в соцветии, высота цветоноса и их вариабельность в разных условиях обитания. Изменчивость

репродуктивных органов растений определялась общепринятыми методами вариационной статистики*.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для растений экстремальных местообитаний, особенно для высокогорий с резкими изменениями температур и возможными заморозками даже в вегетационный период, соцветие представляет наиболее оптимальный вариант адаптации репродуктивного органа для семенного возобновления. Акропетальное цветение позволяет части цветков избежать повреждения заморозками и продуцировать нормальные семена. Общеизвестно, что единичные цветки или соцветия разного типа являются видовым признаком, закрепленным в генотипе, однако в зависимости от условий обитания количество цветков может варьировать даже у малоцветковых видов.

Большинство изученных нами видов, распространенных в пессимальных условиях высокогорья и низкогорья, образует многоцветковые соцветия. Для клубневых видов низкогорья, имеющих кистевидные соцветия, характерны одновременный рост и развитие листьев, бутонов и распускание цветков на растущем цветоносе. Рост цветоноса прекращается к началу плодоношения. Для видов аридных местообитаний и высокогорья средняя высота цветоносов не превышает 20 см независимо от жизненной формы. Одинаковая высота цветоносов у видов гумидных местообитаний лесного пояса (горечавка тянь-шань-

Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1984. 424 с.

ская, горицвет золотистый), максимальная высота цветоносов у стержнекорневых видов аридных местообитаний недзвецкии и молочая Ярославла (см. таблицу).

У высокогорных видов, таких, как змееголовники, хохлатка Горчакова, образующих также многоцветковые соцветия, происходят последовательно рост цветоноса, развитие соцветия, рост бутонов до размеров цветка, и только тогда начинается цветение с нижних цветков или мут-

вок в соцветии. Варьирование количества цветков в соцветиях почти у всех изученных видов проявляется на высоком уровне (см. таблицу).

Для клубневых видов нижнего пояса и корневищных видов высокогорья наблюдается увеличение вариабельности количества цветков в соцветии в худших условиях обитания, хотя средние показатели цветков наоборот, уменьшаются.

Вариабельность количества цветков для горечавки тянь-шанской убывает по направлению

Сравнительная характеристика генеративных органов растений разных жизненных форм Заилийского Алатау

Местообитание	Высота цветоноса M ± m, см	Количество цветков в соцветии		
		Cv,%	M ± m, шт.	Cv,%
Гимноспермиум алтайский (клубневый)				
Оптимальные условия (тень) Открытый участок	17,36 ± 0,30	6,23	10,50 ± 0,58	19,24
	15,91 ± 0,94	13,18	7,18 ± 0,42	20,46
Хохлатка Ледебуря (клубневый)				
Оптимальные условия (тень) Сухой склон	13,38 ± 0,668	16,56	7,74 ± 0,363	15,58
	9,08 ± 3,801	7,25	5,37 ± 0,492	30,41
Хохлатка сизоватая (клубневый)				
Плодовый лес, 1400 м	12,81 ± 1,783	11,05	6,67 ± 0,608	27,37
Хохлатка Горчакова (корневищный)				
Субальпийский луг 2900, мВ 2172 м, С-З	29,20 ± 0,530	5,14	17,88 ± 1,237	19,57
	36,99 ± 2,283	21,03	20,31 ± 1,113	15,04
Горечавка тянь-шанская (корневищный)				
Водораздел, 1800 м Восточный склон, 1800 м Западный склон, 1800 м	21,15 ± 0,953	22,56	12,80 ± 0,315	57,92
	29,37 ± 1,547	18,99	9,69 ± 1,486	53,07
	39,41 ± 1,214	14,45	16,40 ± 1,634	38,59
Горечавка Кауфмана (корневищный)				
Западный склон, 2900 м Южный склон, 3400 м	16,10 ± 0,947	22,02	2,77 ± 0,316	36,10
	12,41 ± 0,486	11,09	1,36 ± 0,667	42,46
Горечавка холодная (стрелково-мочковатый)				
Западный склон, 2900 м	12,29 ± 0,372	10,50	2,59 ± 0,4249	56,83
Молочай Ярослава (стержнекорневой)				
Южный склон, 1000 м	52,46 ± 1,238	18,56	Щиток	
Горицвет золотистый (стержнекорневой)				
Западный склон, 2800 м	29,08 ± 1,699	21,86%	Единичные	
Змееголовник тычиночный (стержнекорневой)				
Южный склон, 3000 м	17,90 ± 1,42	13,93	3,15 ± 0,28	20,90
Змееголовник алтайский (корневищный)				
Оптимальные условия, 2300 м Водораздел, 2700 м Северо-северо-восточный склон, 2900 м	19,43 ± 0,54	15,07	10,70 ± 0,75	28,04
	18,52 ± 0,61	20,63	6,63 ± 1,06	48,22
	18,75 ± 0,92	13,88	10,57 ± 0,82	25,82
Змееголовник безбородый (корневищный)				
Северо-восточный склон, 3300 м Южный склон, 3500 м	17,79 ± 0,85	12,20	21,59 ± 2,84	32,31
	14,19 ± 0,73	12,59	14,77 ± 0,59	9,85

к западному склону, средний показатель этого признака минимальный у растений прохладного восточного склона. Вариабельность длины цветков минимальная и относится к низкому уровню изменчивости (6,63–9,7%), тогда как вариабельность длины соцветия сильно меняется от нижнего уровня (7,19%) до высокого (42,34%).

У горечавки Кауфмана цветки единичные, редко 2–3 на цветоносе, их количество на особи также сильно варьирует, как и у предыдущего вида горечавки. При почти одинаковом среднем значении диаметра цветков горечавки Кауфмана (31,57 мм на высоте 2900 м и 31,63 мм на высоте 3450 м) варьирование этого показателя вдвое выше в популяции на высоте 3500 м – соответственно 11,62 и 20,53%.

Выделены внутривидовые формы у горечавок тянь-шанской и Кауфмана по интенсивности окраски венчика и форме долей. У горечавки тянь-шанской в популяциях преобладает форма с синей окраской венчика с точками в зеве. По-

чти одинаковое количество особей с синей и голубой окраской, также одинаковое количество особей с синей окраской венчика и каймой по краям и голубой окраски с точками в зеве (рис. 1, А).

У горечавки Кауфмана окраска венчика варьирует меньше, отчетливо выделяются только четыре формы: темно-синяя, синяя, голубая и светло-голубая, но у горечавки Кауфмана отмечено большое разнообразие цветков по форме долей венчика (рис. 1, Б). Цветки горечавки холодной не отличаются подобным разнообразием, не удалось выявить достаточно четкие формы по окраске венчика.

Помимо изменчивости цветков для выживания растений в условиях высокогорий для малочетковых видов очень важно иметь внутривидовые формы разных сроков цветения.

В популяции на высоте 3450 м горечавки Кауфмана выделены особи с четко выраженными тремя сроками цветения (рис. 2). Половина осо-

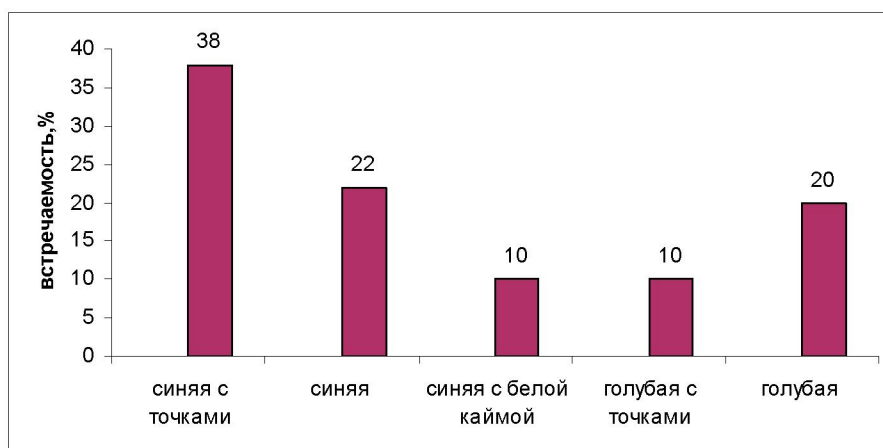


Рис. 1. Соотношение внутривидовых форм по окраске венчика горечавки тянь-шанской в популяции водораздела 1800 м (А) и горечавки Кауфмана в популяции южного склона 3450 м (Б)

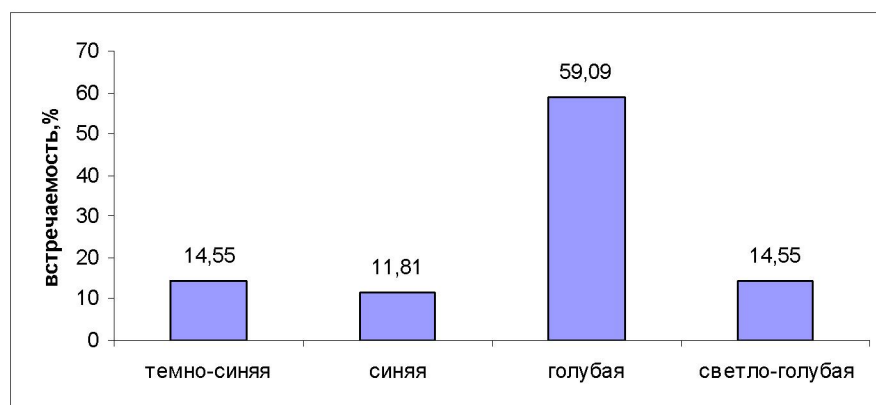


Рис. 2. Соотношение внутривидовых форм горечавки Кауфмана по срокам цветения в популяции 3450 м

бей в популяции цвела на момент исследования (средний срок цветения), несколько меньший процент особей находился в стадии бутонизации (поздний срок цветения) и незначительное количество особей отцвело (ранний срок цветения).

Сравнительный анализ встречаемости особей змееголовника алтайского с разным количеством цветков в соцветии выявил, что для популяции в оптимальном местообитании на высоте 2300 м характерно наличие особей с меньшим количеством цветков в соцветии, и максимум встречаемости приходится на растения с соцветием из пяти цветков. Для популяции высоты 2900 м характерны растения с многоцветковыми соцветиями. В обеих популяциях выявлена одинаковая встречаемость особей с определенным количеством цветков: в популяции высоты 2300 м доминируют особи с пятицветковыми соцветиями, но в целом в популяции преобладают особи с четырех-, шести-, восьмицветковыми соцветиями. С ростом высоты местообитаний количество

цветков в соцветиях для большинства особей увеличивается почти вдвое, в популяции повышается встречаемость таких многоцветковых особей, но отсутствуют растения с малоцветковыми соцветиями (рис. 3).

На высоте 2300 м в популяции выделено семь внутривидовых форм змееголовника алтайского по данному признаку с четыре уровнями встречаемости, на высоте 2900 м – шесть форм только на двух уровнях встречаемости.

Таким образом, в результате исследований выявлена изменчивость репродуктивных органов в зависимости от теплообеспеченности местообитаний. В популяциях на наиболее инсолируемых склонах или в местообитаниях нижних высот увеличиваются такие показатели, как число генеративных побегов на единицу площади, количество цветков в соцветии и длина цветоносов при наименьшем варьировании количества цветков в этих условиях. Наблюдается прямая зависимость между количеством цветков и длиной

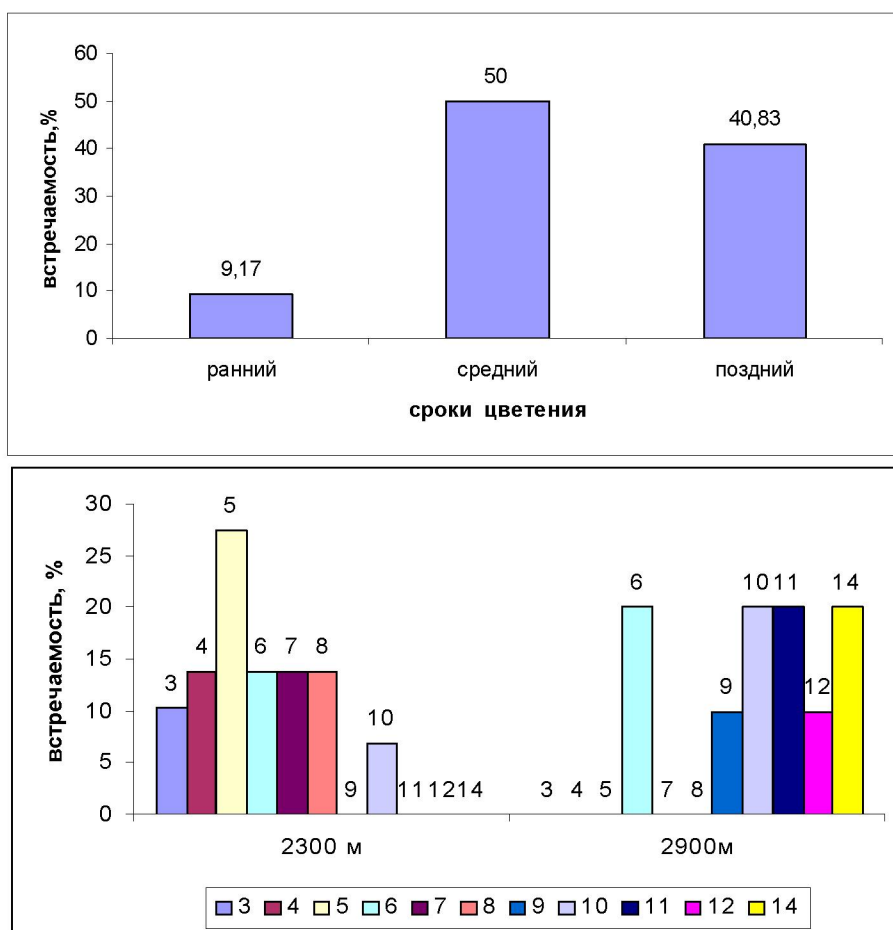


Рис. 3. Соотношение особей змееголовника алтайского с разным количеством цветков в соцветии в популяциях Зайлийского Алатау

соцветия, однако длина самого цветоноса варьирует в зависимости от условий произрастания, в данном случае длина цветоноса наибольшая в наиболее теплообеспеченном обитании.

Резюме

Іле Алатауының әртүрлі биіктау белдеулерінде өсетін жабайы шөптесін өсімдік түрлерінің негізгі репродуктивті мүшелерінің өзгергіштік деңгейі қарастырылады. Биіктау белдеулерінде өсетін түрлерінің гүлдері мен гүлшоғырының өзгергіштік белгілері өсу ортасының жылу деңгейіне тәуелді екені анықталды. Биіктау өсімдіктері көкгүлінің гүлдерінің түсі, гүлдену кезеңі бойынша, ал алтайлық жы-

ланбастың гүлшоғырындағы гүлдерінің саны жағынан түрішілік формалары бөлініп алынды.

Summary

Variability of main reproductive organs herbaceous species, growing in different altitude belts the Trans-Ili Alatau, are analysed. Variability of features for flowers and inflorescences of high-mountains species is depended on insolation of slopes. The similarity of organizations reproductive organs species from high-mountains and arid lower mountains habitats is revealed. Intraspecific forms on color of flowers, time of blossom for high-mountains gentians and quantitatively flowers in inflorescens for Altaian dragon-head are distinguished.