

УДК 582.736:581.4

Е.В. Жмудь

E.V. Zhmud

## АНАЛИЗ ИЗМЕНЧИВОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА FABACEAE LINDL. В ЮЖНОЙ СИБИРИ

### ANALYSIS VARIABILITY OF MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS SOME OF FABACEAE SPECIES IN SOUTH SIBERIA

Исследованы морфологические признаки *Astragalus austrosibiricus* Schischkin (Астрагал южно-сибирский), *A. propinquus* Schischkin (А. сходный) и *Hedysarum gmelinii* Ledeb. (копеечник Гмелина) в Горном Алтае (ГА), Бурятии и Иркутской области. Каждый из изученных видов характеризовался определенными адаптивными признаками, изменчивость которых в значительной и сильной степени зависела от приуроченности растений к разным высотам над уровнем моря.

Эколого–морфологические особенности перспективных видов природной флоры являются основой их рационального и эффективного использования. В этой связи необходимо исследование их морфобиологического потенциала в разных эколого-географических условиях. Перспективными для практического использования являются многие виды бобовых флоры Южной Сибири. Это, в частности, *Astragalus austrosibiricus* Schischkin (Астрагал южносибирский), *A. propinquus* Schischkin (А. сходный) и *Hedysarum gmelinii* Ledeb. (копеечник Гмелина), перспективные в кормовом и лекарственном отношении (Пленник, 1976; Рас-тительные..., 2010).

Целью данной работы было изучение изменчивости морфологических признаков растений *Astragalus austrosibiricus*, *Astragalus propinquus*, и *Hedysarum gmelinii* в Горном Алтае (ГА), Бурятии и Иркутской области.

Эколого-морфологические особенности растений каждого из трех видов изучали в 2000–2012 гг. в выборках по 10–15 растений в средневозрастном генеративном онтогенетическом состоянии в фазе цветения – начала плодоношения, в количестве 72 ценопопуляций (цп) на высотах 200–2200 м над ур. м. Были измерены 13 морфологических признаков генеративных побегов каждого растения. Дисперсионный анализ проведен согласно работе П.Ф. Рокицкого (1973) с использованием программ «MS Excel» и «Statistica 8». Воздействие фактора приуроченности растений к разным высотам было разделено на следующие критерии: небольшое – до 25 %, значительное – 25–50 %, и сильное – свыше 50 %. Градациями фактора служили разные высоты над уровнем моря. За границу отдельного фактора принимали разницу высот  $100 \pm 50$  м.

Все изученные виды обладают широким экологическим ареалом и относятся к моноцентрическим многоглавым каудексообразующим стержнекорневым поликарпикам с монокарпическими генеративными побегами удлинённого типа. Гемикриптофиты. В основном приурочены к лесостепным сообществам. Их морфологические признаки характеризовались широкой амплитудой изменчивости. Дисперсионный анализ показал, что изменчивость морфологических признаков у исследованных видов в определенной степени зависела от года проведения исследований и высоты над ур. м.

*Hedysarum gmelinii* - базисимподиальный травянистый поликарпик с монокарпическими побегами полурозеточного типа. По нашим данным, в пределах ГА играет существенную ценогенетическую роль. Генеративная часть особи представлена побегами с удлинёнными междоузлиями и со срединными листьями. Занимает местообитания с периодическим или постоянным небольшим недостатком увлажнения. Очень пластичен. Выявлено, что растения вида, обитающие в пределах сухих остепненных местообитаний, имеют ксерофильные черты. В данных условиях это проявляется в низкорослости, растения образуют немногочисленные побеги, листья более узкие и гуще опушены. Очень полиморфный вид, варьирует по степени выраженности стеблей и размерам различных морфологических признаков (Сыева, Карнаухова, Дорогина, 2008). Нами вид изучен в основном в пределах умеренно-теплой лесостепи в Горном Алтае (Макунина, 2011). По полученным данным, при анализе выборки из 24 цп вида обнаружено, что габитус растений *H. gmelinii* также в определенной степени зависел от от макроэкологических условий и года проведения исследований. Так, мы установили, что высота над ур. м. в небольшой степени определяет изменчивость диаметра надземной части, числа метамеров и боковых побегов и параметров генеративной сферы побегов – числа ге-

неративных побегов в особях, соцветий на побегах, размеров соцветий и числа сформированных цветков в соцветиях (табл.). В значительной степени от подъема в горы зависела изменчивость длины и облиственности побегов, размеров листочков и числа сформированных в особях вегетативных побегов. Для этих показателей отмечена достоверная тенденция изменения при подъеме в горы. Так, длина листочков и побегов уменьшалась в 1,5 – 2 раза, число листьев в среднем – с 5 до 4. При этом отмечено увеличение числа вегетативных побегов в особях в среднем с 2 до 12. Исследования показали, что варьирование морфологических признаков зависело практически в такой же степени от года проведения исследований, как и от высоты над уровнем моря. Так, от года проведения исследований в небольшой степени зависел диаметр надземной части растений, размер соцветий, числа метамеров, генеративных побегов в особи и побегов обогащения на генеративном побеге, число сформированных соцветий и цветков в них. В значительной степени, как и от высоты над ур. м., по годам изменялась длина побегов, листочков, числа листьев и вегетативных побегов в особях.

Таблица

Степень влияния (%) факторов высоты над ур. м. (I) и года наблюдений (II) на изменчивость морфологических признаков растений *Hedysarum gmelinii*, *Astragalus propinquus* и *Astragalus austrosibiricus*, 2000–2012 гг.

Признаки	<i>Hedysarum gmelinii</i> , N*= 24		<i>Astragalus propinquus</i> , N= 19		<i>Astragalus austrosibiricus</i> , N= 29	
	I	II	I	II	I	II
Длина побега	47.4	36.8	35.9	23.3	30.7	-
Диаметр надземной части	7.9	5.3	9.2	17.9	21.6	16.0
Длина листочка	48.0	27.5	28.0	21.5	36.3	5.8
Ширина листочка	42.0	20.7	12.7	9.0	27.4	12.8
Длина соцветия	18.2	15.2	18.0	26.5	14.8	3.0
Ширина соцветия	14.0	9.5	18.2	39.0	47.4	41.4
Число: листьев	36.0	33.8	47.1	-	16.9	2.5
-«- метамеров	14.4	13.9	41.9	8.8	64.2	15.9
-«- побегов: боковых	23.9	22.1	13.1	-	61.8	27.6
-«- « генеративных	10.9	6.0	22.8	30.5	23.5	6.8
-«- « вегетативных	26.2	46.1	61.9	7.4	16.5	21
-«- соцветий на побеге	18.0	17.0	20.5	-	46.7	28.6
-«- цветков в соцветиях	15.0	17.3	11.6	13.6	24.3	16.9

Примечание: \* – число исследованных ценопопуляций вида.

*Astragalus propinquus* – безрозеточное растение. В благоприятных условиях генеративные побеги, как правило, ветвятся. Вид встречается в относительно небольшом диапазоне экологических условий – в разреженных лесах и на их опушках, редко выходя на степную территорию. По нашим данным, вид в пределах исследованных местообитаний встречался в основном спорадически. В ГА изучен нами, преимущественно, в среднегорной умеренно-холодной и высокогорной холодной лесостепи (Макунина, 2011). Дисперсионный анализ показал, что габитус растений этого вида также зависел от высоты над ур. м. и от года наблюдений. Так, от первого из изученных факторов морфологические признаки вида зависели в небольшой и значительной степени. В небольшой степени от данного фактора зависел размер надземной части растений, соцветий, числа сформированных в них цветков, боковых побегов и генеративных побегов в особях. В средней степени от фактора высоты зависели показатели длины побегов, листочков, облиственности, числа метамеров и вегетативных побегов в особях (табл.). С подъемом в горы вдвое укорачивалась длина побегов и в 1,7 раза уменьшалось число метамеров в них. Так же, как у растений *H. gmelinii*, с высотой у растений *A. propinquus* в среднем в 6 раз возрастало число вегетативных побегов в особях. Облиственность побегов у растений этого вида с подъемом в горы возрастала в среднем в 1,4 раза. При исследовании изменчивости морфологических признаков растений вида в разные годы наблюдений отмечено, что от этого фактора в большей степени, чем от высоты над ур. м., зависит изменчивость размеров соцветий и число сформированных в растениях вегетативных побегов. Длина побегов растений, листочков, облиственность, число метамеров и побегов обогащения, вегетативных побегов и соцветий на побеге либо не зависели от года про-

ведения наблюдений, либо зависели в небольшой степени.

*Astragalus austrosibiricus* – в основном лесостепной вид. Растет по каменистым склонам, галечникам и берегам рек и оврагов. Выявлено, что растения вида обладают широким экологическим ареалом, играют заметную ценоотическую роль и произрастают в широком интервале высот (200–2200 м над ур. м.). Вид был изучен нами в условиях от предгорной до высокогорной холодной лесостепи ГА (Макунина, 2011) и чаще всего встречался в среднегорной умеренно-холодной лесостепи (1400–1800 м над ур. м.). Дисперсионный анализ изменчивости морфологических признаков растений вида показал, что внешним воздействиям в небольшой степени была подвержена изменчивость диаметра надземной части, длины соцветий, числа цветков в них, облиственности и числа генеративных побегов в растениях. Адаптивными признаками к комплексу экологических условий в Горном Алтае можно считать число метамеров в побегах, число побегов обогачения и число соцветий на генеративных побегах. Эти признаки зависели от высоты над ур. м. в значительной и сильной степени (см. табл.). Пластичность представителей этого вида при подъеме в горы обусловлена такими адаптивными реакциями, как уменьшение длины побегов и листочков, сокращение числа метамеров, боковых побегов и соцветий на побеге (Жмудь, 2012). Обращает на себя внимание тот факт, что от года проведения исследований габитус растений вида, в целом, зависел в меньшей степени, чем от высоты над ур. м. Так, изменчивость длины побегов, в целом, не зависела от года проведения исследований. Размер листочков, число метамеров зависели от данного фактора в небольшой степени. Изменчивость числа побегов обогачения и соцветий на побегах зависела в значительной степени от обоих факторов (см. табл.)

Таким образом, на основе дисперсионного анализа для изученных видов показано, что с подъемом в горы растения исследованных видов в определенной степени были подвержены миниатюризации, которая в большей степени была выявлена у представителей *A. austrosibiricus*. Обнаружено, что у изученных видов бобовых растений от макроэкологических условий в небольшой степени зависела изменчивость размеров соцветий, числа сформированных в них цветков и числа генеративных побегов в особях. Каждый из изученных видов характеризовался определенными адаптивными признаками, изменчивость которых в значительной и сильной степени зависела от приуроченности растений к разным высотам над ур. м. У представителей всех трех видов в разных эколого-географических условиях небольшой была изменчивость диаметра надземной части и числа сформированных цветков в соцветиях. Кроме того, на разных высотах над ур. м. у исследованных видов небольшой была изменчивость длины соцветий и числа сформированных в особях генеративных побегов. Вероятно, их изменчивость в большей степени генетически детерминирована или зависит от других факторов среды.

## ЛИТЕРАТУРА

**Жмудь Е.В.** Изменчивость морфологических признаков *Astragalus austrosibiricus* (Fabaceae) в Горном Алтае // Растительный мир Азиатской России, 2012. – № 2 (10). – С. 49–55.

**Макунина Н.И.** Зонально-поясные типы растительных сообществ лесостепи Западной и средней Сибири // Отечественная геоботаника: основные вехи и перспективы: Материалы Всерос. конф. (Санкт-Петербург, 20–24 сентября 2011 г.). – СПб., 2011. – Т. 1. – С. 370–373.

**Пленник Р.Я.** Морфологическая эволюция бобовых Юго-Восточного Алтая (на примере родовых комплексов *Astragalus* L. и *Oxytropis* L.). – Новосибирск, 1976. – 215 с.

Растительные ресурсы России: Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Т. 3. Семейства Fabaceae–Ariaceae / Отв. Ред. А.Л. Буданцев. – СПб., М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. – 601 с.

**Рокицкий П.Ф.** Биологическая статистика. – Минск, 1973. – 320 с.

**Сыева С.Я., Карнаухова Н.А., Дорогина О.В.** Копеечники Горного Алтая. – Горно-Алтайск, 2008. – 184 с.

## SUMMARY

Morphological characteristics *Astragalus austrosibiricus* Schischkin, *A. propinquus* Schischkin and *Hedysarum gmelinii* Ledeb. in the Altai Mountains, Buryatia and Irkutsk region were investigated. Every of the species was characterized by some adaptive evidences that differ to each other mostly correlated with the altitude.