

ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ И ГЕОБОТАНИКА

УДК [581.4:582.736]:470.57

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛОДОВ И СЕМЯН ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО ВИДА *ОXYTROPIS URALENSIS* (L.) DC.

Л. Р. Арсланова, Н. В. Маслова*

*Ботанический сад-институт УНЦ РАН, 450080, г. Уфа, ул. Менделеева, 195, корп. 3
*Институт биологии УНЦ РАН, 450054, г. Уфа, пр. Октября, 69
e-mail: cyto.ufa@mail.ru*

Проведен сравнительный анализ морфометрических показателей плодов и семян *Oxytropis uralensis* из природных популяций Южного Урала. Между популяциями практически нет различий по значению коэффициента вариации; по длине ножки, толщине плода, ширине брюшной и спинной перегородки, ширине семян и массе 1000 семян между изученными популяциями *O. uralensis* наблюдается достоверная разница.

Ключевые слова: *Oxytropis uralensis*, морфометрические показатели, изменчивость, сравнительный анализ.

THE MORFOLOGICA CHACTERISTICS OF FRUITS AND SEEDS OF THE SOUTH-URAL OXYTROPIS URALTNSIS(L.) DC. SPTCIES

L. R. Arslanova, N. V. Maslova

A comparative analysis of morphometric characteristics of *Oxytropis uralensis* fruits and seeds from natural populations of the South Ural was conducted. There was no a significant differences in the value of the coefficient of variation between

the populations. However the studied populations of *O. uralensis* have significant differences between length of stem, thickness of fruit, width of abdominal and spinal partition, seeds width and thousand seed mass.

Key words: *Oxytropis uralensis*, morphometric characteristics, variability, a comparative analysis.

Остролодочник уральский *Oxytropis uralensis* (L.) DC. (сем. Fabaceae) – горно-степной вид, распространенный на Северном и Среднем Урале (Васильченко, Федченко, 1948). Произрастает в каменистых степях (Кучеров и др., 1987). Эндемик Урала. Занесен в «Красную книгу Республики Башкортостан (РБ)» (2001), категория I (E) – вид, находящийся под угрозой исчезновения. В пределах РБ известен по берегам оз. Аушкуль, в окрестностях с. Поляковка, урочище «Кызыл-таш», на горе Бузхангай в Учалинском р-не (Кучеров и др., 1987; Определитель высших..., 1989; Красная книга..., 2001). По мнению М. С. Князева (1999), типичный *O. uralensis* на Урале не встречается. Автором описаны 3 новых вида из родства *O. uralensis* s. l. из Среднего и Северного Урала: *O. kungurensis* Knjasev sp. nov., *O. demidovii* Knjasev sp. nov., *O. ivdelensis* Knjasev sp. nov. (виды ser. *Hallerae* Knjasev ser. nov.). В данной работе вид понимается в объеме, принятом во «Флоре СССР» (Васильченко, Федченко, 1948).

С целью уточнения таксономического положения вида нами проводится изучение и сравнение морфометрических показателей плодов и семян растений *O. uralensis* из 2 природных популяций в пределах РБ.

Материал и методика

Исследуемые образцы плодов и семян были собраны в Учалинском р-не РБ (гора Бузхангай, 2003–2005 гг., восточный берег оз. Аушкуль, 2002, 2004, 2005 гг.; коллекторы А. А. Мулдашев, А. Х. Галеева). Для определения метрических показателей была использована случайная выборка плодов ($n=30$) и семян ($n=25$) с 25 растений из каждой популяции. Семена были распределены по группам в зависимости от окраски. Размеры плодов и семян определяли с помощью микроскопа МБС-9, массу 1000 семян – по методу С. С. Лишук (1991), степень варьирования изучаемых признаков – по коэффициенту вариации и шкале уровней изменчивости, разработанной С. А. Мамаевым (1973). Статистическая обработка данных выполнена по методике Г. Н. Зайцева (1973). Достоверность различий между популяциями по метрическим показателям плодов и семян оценивали дисперсионным анализом. Корреляционный и дисперсионный анализ выполнены в пакете программ Statistica 6.0.

Результаты и их обсуждение

Образец 1. РБ, Учалинский р-н, гора Бузхангай. Плоды продолговатой или продолговато-ланцетной формы, заостренные сначала в прямой, затем в загнутый носик. В 2003 г. у плодов ($n = 30$) отмечено в основном опушение из частых белых длинных прижатых и редких черных коротких прижатых волосков (29 плодов, 96,7%) и только у 1 плода (3,3%) – опушение из частых белых длинных полуприжатых и редких черных коротких прижатых волосков. В 2005 г. у плодов ($n=33$) отмечено опушение из частых белых прижатых (27 плодов, 81,8%) волосков; частых белых прижатых и полуоттопыренных или оттопыренных волосков (6 плодов, 18,2%). Опушение из черных волосков не наблюдалось.

Плоды характеризуются следующими линейными показателями (см. табл. 1): дл. ножки 1,0–3,0 мм, дл. плода 6,6–17,5 мм, дл. носика 2,5–5,6 мм, шир. плода 2,8–5,5 мм, толщ. плода 2,0–5,0 мм, шир. брюшной перегородки 0,6–1,7 мм, шир. спинной перегородки 1,0–2,2 мм. Размеры семян: дл. 1,2–2,0 мм, шир. 1,1–2,0 мм, масса 1000 семян 1,0–1,5 г. Низкий коэффициент вариации наблюдается по длине плода, средний – по ширине спинной перегородки, повышенный – по ширине брюшной перегородки. Диапазон изменчивости варьирует по годам наблюдения от низкого до среднего по ширине и толщине плода, от низкого до повышенного – по длине носика, от среднего до повышенного – по длине ножки (см. табл. 1); от очень низкого до среднего – по ширине семян, от низкого до среднего – по длине семян; очень низкий коэффициент вариации наблюдается по массе 1000 семян (см.табл. 2).

Семена имеют почковидную форму, гладкую, матовую или слегка блестящую поверхность. У семян ($n = 602$) преобладающей является оливковая окраска (324 шт., 53,8%), также встречается коричневая (164 шт., 27,2%), каштановая (52 шт., 8,6 %), оливковая с пятнами (32 шт., 5,3%), кофейная (16 шт., 2,7%) и коричневая с пятнами (14 шт., 2,3%) окраска.

Образец 2. РБ, Учалинский р-н, восточный берег оз. Аушкуль. Плоды продолговатой или продолговато-ланцетной формы, заостренные сначала в прямой, затем в загнутый носик. В 2003 г. у плодов ($n=35$) отмечено опушение из частых белых коротких прижатых и полуприжатых (12 плодов, 40,0%) волосков; частых белых коротких полуоттопыренных (9 плодов, 30,0%); частых белых длинных прижатых и полуприжатых (9 плодов, 30,0%) волосков. В 2005 г. у плодов ($n=35$) отмечено опушение из частых белых коротких прижатых и полуоттопыренных (17 плодов, 48,5%) волосков; частых белых длинных прижатых (11 плодов, 31,4%) волосков; частых белых длинных прижатых и полуоттопыренных (4 плода, 11,4%); частых белых коротких и длинных прижатых и полуоттопы-

ренных (3 плода, 8,6%) волосков. Опушение из черных волосков за два года изучения не наблюдалось.

Плоды характеризуются следующими линейными показателями (см. табл. 1): дл. ножки 1,0–5,0 мм, дл. плода 9,5–17,5 мм, дл. носика 2,5–6,5 мм, шир. плода 2,4–6,5 мм, толщ. плода 2,4–5,5 мм, шир. брюшной перегородки 0,5–1,5 мм, шир. спинной перегородки 0,7–1,6 мм. Размеры семян: дл. 1,6 мм, шир. 1,6 мм, масса 1000 семян 1,6 г. Средний коэффициент вариации наблюдается по ширине спинной перегородки, повышенный – по длине ножки и ширине брюшной перегородки. Диапазон изменчивости варьирует по годам наблюдения от низкого до среднего по длине, ширине и толщине плода, от среднего до повышенного – по длине носика (см. табл. 1); от очень низкого до низкого – по ширине семян, низкий коэффициент вариации наблюдается по длине семян и массе 1000 семян (см. табл. 2).

Семена имеют почковидную форму, гладкую, матовую или слегка блестящую поверхность. У семян ($n = 766$) преобладающей является оливковая (416 шт., 54,3%) окраска, также встречается каштановая (165 шт., 21,5%), коричневая (152 шт., 19,8%) и кофейная (33 шт., 4,3%) окраска.

Различий по средним и предельным значениям метрических показателей плодов и семян по годам наблюдения в каждой популяции практически не наблюдается (см. табл. 1, 2). Положительная корреляция установлена между всеми показателями плодов, а также размерами (длиной и шириной) и массой 1000 семян.

В табл. 3 представлены средние значения метрических параметров плодов, размеров (длины и ширины) и массы 1000 семян, а также коэффициентов вариации *O. uralensis* в сравнении между популяциями за все годы наблюдений. Между популяциями практически нет различий по средним значениям коэффициента вариации всех показателей. Наибольшим уровнем изменчивости отличается длина ножки и ширина брюшной перегородки; размеры и масса 1000 семян у популяций имеют низкий коэффициент вариации (кроме популяции горы Бузхангай, где по массе 1000 семян наблюдается средний коэффициент вариации), что свидетельствует о малой изменчивости этих параметров. Достоверная разница наблюдается по длине ножки, толщине плода, ширине брюшной и спинной перегородки, ширине семян и массе 1000 семян.

Использование дискриминантного, кластерного и факторного анализа для выяснения таксономического статуса видов рода *Oxytropis* DC. на Южном Урале, результаты которых в данной работе не рассматриваются, позволило сделать вывод о том, что исследуемые популяции *O. uralensis* принадлежат к одному виду.

Таблица 1. Метрические показатели плодов *Oxotropis iralensis* в природных популяциях (n = 30)

Показатели, мм	Популяция «Гора Бусхангай»			Популяция «Озеро Аушкуль»						
	2003		2004	2005		2003		2005		
	$\bar{x} \pm S_x$ min-max	$C_v, \%$	$\bar{x} \pm S_x$ min-max	$C_v, \%$	$\bar{x} \pm S_x$ min-max	$C_v, \%$	$\bar{x} \pm S_x$ min-max	$C_v, \%$		
Длина ножки	1,9±0,5 1,0-3,0	25,2	1,7±0,4 1,0-2,2	20,9	1,6±0,3 1,0-2,0	19,4	2,2±0,5 1,0-3,0	23,7	2,1±0,6 1,0-3,3	26,7
Длина плода	11,0-16,0	10,7	13,0±1,5 6,6-14,8	11,7	13,5±1,7 10,2-17,5	12,4	12,8±1,2 10,0-17,0	9,4	13,2±1,7 9,5-17,5	13,2
Длина носки	4,1±0,9 2,5-5,5	21,8	4,5±0,5* 3,6-5,5	11,2	4,0±0,8** 2,7-5,6	18,9	4,1±0,8 2,5-6,0	19,0	3,8±0,9 2,5-6,5	24,2
Ширина плода	4,7±0,5 3,5-5,5	11,4	4,2±0,4 3,6-4,8	8,3	4,2±0,5 2,8-5,2	12,8	4,9±0,8 3,5-6,5	16,0	4,8±0,5 3,5-5,5	10,1
Толщина плода	3,8±0,6 2,5-5,0	16,6	3,8±0,4 3,0-4,5	10,9	3,0±0,5 2,0-4,3	18,1	4,0±0,8 3,0-5,5	20,2	4,0±0,5 3,0-5,0	12,2

Примечание: * – объем выборки равен 10 шт., ** – объем выборки равен 15 шт.

Таблица 2. Размеры семян *Oxotropis iralensis* в природных популяциях (n=25)

Популяция	Дата сбора	Длина семян, мм			Ширина семян, мм			Масса 1000 семян, г		
		$\bar{x} \pm S_x$	$C_v, \%$	min-max	$\bar{x} \pm S_x$	$C_v, \%$	min-max	$\bar{x} \pm S_x$	$C_v, \%$	min-max
		гора Бусхангай	2003	1,6±0,2	9,5	1,4-2,0	1,6±0,1	6,6	1,4-1,8	1,5±0,0
	2004	1,5±0,2	10,2	1,2-1,7	1,5±0,1	8,2	1,1-1,7	1,0±0,1	5,8	1,0-1,2
	2005	1,5±0,3*	17,3	1,2-2,0	1,6±0,2	12,6	1,3-2,0	–	–	–
озеро Аушкуль	2002	1,6±0,1	8,6	1,4-1,8	1,6±0,1	7,0	1,4-1,9	1,6±0,1	8,3	1,3-1,8
	2003	1,6±0,2	10,7	1,3-2,0	1,6±0,1	7,9	1,4-1,9	1,6±0,1	8,1	1,4-1,8
	2004	1,6±0,1**	9,2	1,2-1,8	1,6±0,1	7,5	1,3-1,9	–	–	–
	2005	1,6±0,2	11,1	1,4-2,0	1,6±0,1	9,1	1,4-1,9	–	–	–

Примечание: * – объем выборки равен 15 шт., ** – объем выборки равен 21 шт. Прочерк означает отсутствие данных.

Таблица 3. Сравнение средних значений метрических показателей плодов и семян *Oxytropis uralensis* в природных популяциях

Показатели	гора Бузхангай		оз. Аушкуль		F
	$\bar{x} \pm S_x$	$C_v, \%$	$\bar{x} \pm S_x$	$C_v, \%$	
Длина ножки, мм	1,7±0,4	23,5	2,3±0,7	28,2	0,00*
Длина плода, мм	13,2±1,5	11,6	13,0±1,5	11,7	0,61
Длина носика, мм	4,1±0,8	19,6	4,1±0,8	20,3	0,63
Ширина плода, мм	4,4±0,5	12,1	4,6±0,7	16,1	0,40
Толщина плода, мм	3,5±0,7	19,0	3,8±0,7	17,5	0,00*
Ширина брюшной перегородки, мм	1,2±0,3	24,4	0,9±0,2	23,9	0,00*
Ширина спинной перегородки, мм	1,5±0,3	20,2	1,2±0,2	20,1	0,00*
Длина семени, мм	1,5±0,2	12,9	1,6±0,2	10,0	0,07
Ширина семени, мм	1,5±0,1	9,3	1,6±0,1	7,9	0,00*
Масса 1000 семян, г	1,3±0,2	17,3	1,6±0,1	8,1	0,00*

Примечание: в таблице даны средние значения показателей и коэффициента вариации за все годы исследования; * – различия достоверны при всех уровнях значимости.

Выводы

Изменчивость метрических показателей плодов в разные годы варьирует от низкого до повышенного значения коэффициента вариации, наибольшим уровнем изменчивости отличается длина ножки и ширина брюшной перегородки, наименьшим – длина, ширина и масса 1000 семян в обеих популяциях. Достоверная разница между изученными популяциями *O. uralensis* наблюдается по длине ножки, толщине плода, ширине брюшной и спинной перегородки, ширине семян и массе 1000 семян.

Список литературы

- Васильченко И. Т., Федченко Б. А. *Oxytropis* DC. // Флора СССР. М. ; Л., 1948. Т. 13. С. 85.
- Зайцев Г. Н. Методика биометрических расчетов. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М. : Наука, 1973. 256 с.
- Князев М. С. Заметки по систематике и хорологии видов рода *Oxytropis* (*Fabaceae*) на Урале. I. Виды рода *Oxytropis uralensis* // Бот. журн. 1999. Т. 84, № 9. С. 113–122.
- Красная книга Республики Башкортостан. Т. 1. Редкие и исчезающие виды высших сосудистых растений. Уфа : Китап, 2001. 237 с.
- Кучеров Е. В., Мулдашев А. А., Галева А. Х. Охрана редких видов растений на Южном Урале. М. : Наука, 1987. 204 с.
- Лищук С. С. Методика определения массы семян // Бот. журн. 1991. Т. 76, № 11. С. 1623–1624.
- Мамаев С. А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере семейства *Pinaceae* на Урале). М. : Наука, 1973. 284 с.
- Определитель высших растений Башкирской АССР. Сем. *Brassicaceae* – *Astegaceae*. М. : Наука, 1989. 375 с.