

УДК 57: 574.3

БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КУСТОВ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПЛОДОВ И СЕМЯН *JASMINUM FRUTICANS* L. В ПРЕДГОРНОМ ДАГЕСТАНЕ**П.К. Омарова**Горный ботанический сад ДНЦ РАН, РФ, г. Махачкала
parizat.omarova.87@mail.ru

В работе представлен анализ биометрических показателей кустов и изменчивости признаков плодов и семян редкого вида *Jasminum fruticans* L. в двух изолированных (дубкинской и миатлинской) ценопопуляциях Предгорного Дагестана

Измерены высота и диаметр кроны 30 кустов, длина, ширина и масса плодов и семян (по 10 плодов с куста), амплитуда изменчивости которых определена по методике С.А Мамаева (1973) [1].

С помощью двухфакторного дисперсионного анализа оценены межкустовые и межсклоновые различия кустов, доля в этом различии условий склонов определена по коэффициенту детерминации (r^2). Достоверность различий показателей плодов и семян по склонам оценена по t-критерию. Выявлены признаки, имеющие меньшую и большую зависимость от микроусловий мест произрастания с наибольшими значениями на северо-восточном склоне.

Ключевые слова: *Jasminum fruticans*, популяция, склон, плоды, изменчивость, биоморфология.

BIOMETRICAL CHARACTERISTICS OF SHRUBS AND VARIABILITY OF FRUITS AND SEEDS OF *JASMINUM FRUTICANS* L. IN THE FOOTHILL DAGESTAN**P.K. Omarova**

Mountain Botanical Garden

The paper presents analysis of biometric indicators of the bushes and variability characteristics of fruits and seeds of rare species *Jasminum fruticans* L. in the two isolated (dubkinskiy and miatlin-skiy) populations of foothill Dagestan.

The measured characteristics are: height and crown diameter of 30 bushes, length, width and weight of fruits and seeds (10 fruit per Bush). The amplitude variation of which are determined by the method of S.A. Mamaev (1973) [1].

The differences between the bushes and a slope were assessed by two-factor analysis of variance. The share in this difference on slope conditions is determined by the coefficient of determination (r^2). The significance of differences in fruit and seed characteristics on slopes is estimated by t-criterion. It is revealed signs which are lower dependent and more dependent from immediate part environment with the highest values in the North-Eastern slope.

Key words: *Jasminum fruticans*, population, slope, fruits, variability, biomorphology.

Jasminum fruticans L. – один из редких древесных растений во флоре Дагестана [2], с локальными, изолированными популяциями в предгорной части, изучение которых представляет значительный интерес.

При изучении популяций редких видов растений важно уделить внимание выявлению численности, точных координат мест произрастания, оценке состояния особей и изменчивости признаков плодов и семян. Такая оценка позволяет установить влияние условий на адаптивные процессы, связанные с изоляцией или разнообразием эколого-географических условий [3, 4].

Литературные данные по изменчивости признаков плодов и по структуре популяций *J. fruticans* на территории Дагестана в настоящее время отсутствуют, что и послужило основанием для проведения настоящей работы.

Материал и методика

Исследованы две предгорные ценопопуляции *J. fruticans*. Первая ценопопуляция произрастает в Казбековском районе Дагестана, в окрестностях п. Дубки. Координаты: 42°59'5.17" с.ш., 46°52'4.26" в.д., высота над уровнем моря – 532 м. Склоны северо-западный и северо-восточный с крутизной 40°. Почвы маломощные, на известняках с выходом материнских пород. Растительное сообщество представлено аридным редколесьем с доминированием *Juniperus polycarpus*. Здесь *J. fruticans* встречается на щебнистых участках, осыпях, в расщелинах скал.

Вторая ценопопуляция произрастает в Кизилюртовском районе Дагестана, в окрестности п. Миатли. Координаты: СШ 43°03'90,2" ВД 46° 49' 86,1", высота над уровнем моря – 175 м. Склон северный, крутизна 45°. Почва маломощная, крупнощебнистая с выходом известняков. Растительное сообщество представлено аридным редколесьем с доминированием *J. polycarpus*.

Оценена индивидуальная изменчивость высоты и диаметра кроны кустов. Последний признак измерен в двух – наибольшем (1) и наименьшем (2) направлениях. Плоды для изучения собраны в сентябре, в стадии полной зрелости с двух склонов в окрестности п. Дубки, у которых определены ширина, длина и масса (по 10 измерений с 30 кустов). Весовые признаки измерены на электронных весах «Ohaus» с точностью до 1 мг; размерные – штангенциркулем с точностью до 0,1 мм. Изменчивость количественных признаков оценена по методике С.А Мамаева (1973) [1]. Для статистической обработки результатов измерения признаков была использована программа Statistica 10.0. Оценка влияния комплекса факторов на различие между кустами и между склонами по показателям признаков плода и семян изучаемой популяции проведена с применением двухфакторного дисперсионного анализа (h^2), а долю в этом влиянии, обусловленное различием межсклоновых условий оценена по коэффициенту детерминации (r^2).

Результаты и их обсуждение

Изменчивость признаков кустов *J. fruticans* высокая (40,8–47,4%), кроме высоты кустов в миатлинской (27,8%) и на северо-западном склоне дубкинской (25,3%) ценопопуляций, что объясняется, прежде всего, их разновозрастностью, так как показатели нами получены путем измерения кустов вдоль транссекты без учета их возрастных и иных особенностей. Для получения более точной информации учет признаков кустов необходимо проводить отдельно для каждой возрастной группы, что для растений, образующих куртины, является трудной задачей (табл. 1).

При сравнении средних значений наиболее крупные кусты обнаружены в дубкинской ценопопуляции. Здесь средняя высота кустов и диаметр кроны больше, чем высоты и диаметра кроны кустов в миатлинской ценопопуляции. Различия эти, видимо, обусловлены более благоприятными экологическими условиями места произрастания первой ценопопуляции, связанными с большей высотой над уровнем моря, с меньшей крутизной склона и меньшей доступностью для пастбы скота.

При сравнении средних значений признаков плодов и семян у кустов дубкинской популяции обращает на себя внимание, прежде всего, наиболее высокие показатели на северо-восточном склоне по сравнению с северо-западным склоном, кроме числа и массы семян (табл. 2).

Таблица 1. Биометрические показатели кустов *Jasminum fruticans* в зависимости от условий произрастания
Table 1. The biometrics indices of *Jasminum fruticans* shrubs in depending of growth conditions

Ценопопуляции Сенорopulation		Высота куста, см Bush height, cm		Диаметр кроны куста (1), см The diameter of the bush crown (1), cm		Диаметр кроны куста (2), см The diameter of the bush crown (2), cm	
		X±Sx	CV,%	X±Sx	CV,%	X±Sx	CV,%
Дубкинская (532 м) Dubkinskaya (532 m)	CB NE	83,4±7,21	47,4	170,0±13,00	43,4	93,3±7,88	46,2
	СЗ NW	64,9±3,00	25,3	190,0±14,00	41,5	110,0±11,00	54,6
Миатлинская (175 м) Miatlinskaya (175 m)	С N	50,2±2,55	27,8	120,0±11,00	47,1	67,9±5,06	40,8

Примечание: N= 30 кустов
 Note: N= 30 bushes

Таблица 2. Изменчивость признаков плодов *Jasminum fruticans* на склонах разных экспозиций в дубкинской популяции
Table 2. The variability characteristics of fruits of *Jasminum fruticans* on the slopes of different expositions in dubkinskiy population

Признаки Signs	Статистические параметры Statistical parameters	Склон Slope		t-критерий t-criterion
		CB NE	СЗ NW	
Длина плода, мм Fruit length, mm	X±Sx	6,4±0,04	6,3±0,04	1,7
	CV,%	10,1	10,4	
Ширина плода, мм Fruit width, mm	X±Sx	6,8±0,05	6,6±0,05	2,8*
	CV,%	12,0	12,0	
Масса плода, мг Fruit weight, mg	X±Sx	196,3±5,06	179,8±3,77	2,6*
	CV,%	44,7	37,0	
Кол-во семян, шт. Number of seeds	X±Sx	1,1±0,02	1,2±0,02	3,5*
	CV,%	31,5	33,2	
Длина семян, мм Seeds length, mm	X±Sx	5,5±0,04	5,5±0,03	0
	CV,%	12,8	10,1	
Ширина семян, мм Seeds width, mm	X±Sx	2,5±0,02	2,4±0,02	3,5*
	CV,%	15,4	15,0	
Масса семян, мг. Seeds weight, mg	X±Sx	41,9±0,92	44,2±0,90	1,8
	CV,%	40,6	39,3	

Примечание: СВ – северо-восточный, СЗ – северо-западный склоны; N= 30 кустов и по 300 плодов и семян.
 Note: NE – North-East, NW – North-Western slopes; N= 30 bushes and 300 fruits and seeds.

По нашим наблюдениям, северо-восточный склон отличается общим большим проективным покрытием растительности, что возможно и является объяснением лучших показателей плодов *J. fruticans* на этом склоне по сравнению с северо-западным склоном, где растительности меньше, и она представлена более ксерофитными видами. Оценка достоверности различий показателей плодов и семян с двух склонов была проведена по t-критерию. Достоверные различия выявлены по показателям ширины плода, массы плода, числа семян и ширины семян, что подтверждает влияние микроусловий склонов на развитие растений *J. fruticans*. Отсутствие достоверных различий между показателями длины и массы семян у кустов с разных склонов свидетельствует, прежде всего, об однотипности реакции этих признаков на условия произрастания.

Важным статистическим показателем, отражающим состояние признаков, является коэффициент вариации (CV). По изменчивости морфологических признаков плодов кусты *J. fruticans* на двух склонах сильно не отличаются. Длина плода, ширина плода, длина семени и ширина семени имеют низкий уровень варьирования (10,1–15,4 %). Высокой изменчивостью характеризуются масса плода (37,0–44,7%), число семян (31,5–33,2%) и масса семян (39,3–40,6%). Последние три признака зависят не только от состояния кустов и от условий их произрастания, но и от места прикрепления плодов в кроне. Высокая изменчивость последних признаков, говорит об их чувствительности к различиям почвенно-климатических микроусловий мест произрастания и питания.

Для получения более полной информации о степени внутрипопуляционных межкустовых и межсклоновых различий по всем признакам нами использованы процедуры дисперсионного и регрессионного анализов (табл. 3).

Таблица 3. Результаты дисперсионного и однофакторного регрессионного анализов для признаков плодов *Jasminum fruticans*
Table 3. The results of variance and univariate regression analyses for characteristics of the fruit *Jasminum fruticans*

Признаки Signs	Фактор Factor	F-критерий F-criterion	h ² , %	r ² , %
Длина плода, мм Fruit length, mm	кусты bushes	2,9***	8,6	
	склон slope	10,6**	2,8	1,7**
Ширина плода, мм Fruit width, mm	кусты bushes	3,3***	9,8	
	склон slope	10,5**	2,8	1,5**
Масса плода, мг Fruit weight, mg	кусты bushes	1,7*	3,3	
	склон slope	7,5**	2,0	1,2**
Кол-во семян, шт. Number of seeds	кусты bushes	1,9**	4,3	
	склон slope	3,5*	0,8	0,6*
Длина семени, мм Seed length, mm	кусты bushes	2,6***	7,3	
	склон slope	4,0*	0,9	0,4*
Ширина семени, мм Seed width, mm	кусты bushes	3,6***	10,6	
	склон slope	25,0***	6,6	2,5***
Масса семян, мг. Seeds weight, mg	кусты bushes	2,3***	6,0	
	склон slope	4,3*	1,0	0,3

Все учтенные признаки плодов *J. fruticans* характеризуются несколько большим вкладом в межкустовую и несколько меньшим, но достоверным вкладом в межсклоновую изменчивость. Наибольший вклад в межсклоновые различия вносят показатели признака «ширина семени» (6,6%), а наименьший – показатели признака «число семян» и «длина семени». В межкустовые различия более высокий вклад вносят также показатели признака «ширина семени» (10,6 %), а наименьший – масса плода. В целом, различия, обусловленные условиями

склонов очень незначительны (r^2 от 0,4 до 2,5 %), хотя и достоверны, масса семян от условий склонов вовсе не зависят.

Понятно, что на изменчивость параметров генеративных признаков оказывает влияние не только неоднородность среды, в котором они произрастают, но и возрастные и генетические особенности кустов [5], учитывать которые в нашем случае было трудно. В целом можно признать, что влияние условий склонов на признаки плодов и семян *J. fruticans* меньше в силу небольших размеров изученной ценопопуляции, общностью ее происхождения, отсутствием экологических и географических преград для внутривидовых дифференциаций по территориям склонов. На межкустовые различия большее влияние оказывают как возрастные особенности кустов, так и микроусловия их произрастания, чем в целом влияние условий северо-западного и северо-восточного макросклонов.

Выводы

Кусты *J. fruticans* в дубкинской популяции крупнее, чем в миатлинской, что может быть связано с большей высотой над уровнем моря места произрастания, меньшей крутизной склона первой популяции и большей доступностью второй популяции для пастбы скота.

В дубкинской популяции показатели плодов и семян *J. fruticans* имеют наибольшие значения на северо-восточном склоне, что можно объяснить более благоприятными условиями произрастания по сравнению с северо-западным склоном.

Наибольший вклад в различие между кустами *J. fruticans* независимо от условий произрастания на северо-западном или северо-восточном склонах вносят показатели признака «ширина семени».

Низкая вариабельность средних значений признаков генеративных органов *J. fruticans* (кроме массы плода и семян) говорит, с одной стороны, о высокой генетической детерминированности линейных признаков плодов и семян, с другой стороны, об относительной стабильности почвенно-климатических условий мест произрастания.

Литература

1. Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. М.: Наука, 1973. 284 с.
2. Красная книга Республики Дагестан. Махачкала, 2009. 552 с.
3. Майр Э. Популяция, виды и эволюция. М.: Мир, 1974. 464 с.
4. Soule M.E. Allometric variation. I. The theory and some consequences // Amer. Naturalist, 1982. Vol. 120. № 6. P. 751–764.
5. Потемкин О.Н. Эколого-географическая обусловленность в эндогенной изменчивости морфологических признаков у представителей рода *Picea* // Экология, 1998. № 6. С. 428–434.

References

1. Mamaev S.A. Forms of intraspecific variation of woody plants. Moscow: Nauka, 1973. 284 p.
2. The red book of the Republic of Dagestan. Makhachkala, 2009. 552 p.
3. Mayr E. Population, species and evolution. Moscow: Mir, 1974. 464 p.
4. Soule M.E. Allometric variation. I. The theory and some consequences // Amer. Naturalist, 1982. Vol. 120. No. 6. P. 751–764.
5. Potemkin O.N. Ecological and geographical conditionality of the endogenous variability of morphological characters in representatives of the genus *Picea* // Ecology. 1998. No. 6. P. 428–434.