Экология растений / Ecology of plants
Оригинальная статья / Original article
УДК 57. 574
DOI: 10.18470/1992-1098-2016-4-110-118

NITRARIA SCHOBERI L. (NITRARIACEAE) **ВО ВНУТРЕННЕГОРНОМ ДАГЕСТАНЕ**

[1]Магомед Г. Гаджиатаев*, [2]Фатима Х. Шаманова
[1]Горный ботанический сад Дагестанского научного центра РАН,
Махачкала, Россия, gadzhiataev@mail.ru
[2]Карачаево-Черкесская государственная
гуманитарно-технологическая академия, Черкесск, Россия

Резюме. ***Цель.*** Данная работа посвящена внутрипопуляционной изменчивости Ботлихской популяции *Nitraria schoberi* L. (Nitrariaceae). ***Методы.*** Материалом для данной статьи послужили сборы вегетативных и генеративных органов (побег, лист, плод, семя), сделанные в 2013 г. в природной популяции *N. schoberi* L. на западном микросклоне южной окраины села Ботлих. ***Результаты.*** Изученные особи *Nitraria schoberi* L. различаются как по абсолютным показателям признаков, так и по степени их вариабельности. Это может быть связано как с микроусловиями произрастания кустов, так и с генетическими и возрастными их особенностями. Результаты двухфакторного дисперсионного анализа показали, что достоверность различий между кустами и побегами по числу междоузлий и числу листьев подтверждена на высоком уровне значимости. А результаты однофакторного дисперсионного анализа показали значительные межкустовые различия именно по весовым признакам плодов и семян. Все признаки вегетативных органов имеют высокую вариабельность, а признаки генеративных органов характеризуются низкой изменчивостью. ***Заключение.*** По итогам дисперсионного анализа выявлена зависимость внутрипопуляционной межкустовой изменчивости от типа побега (генеративный или вегетативный), чем от особенностей самих кустов. По признакам плода наибольший вклад во внутрипопуляционную межкустовую изменчивость вносят весовые, экологически более зависимые признаки, чем линейные, более константные признаки.
Ключевые слова: *Nitraria schoberi* L., популяция, изменчивость, особь, межкустовые различия, плод.

Формат цитирования: Гаджиатаев М.Г., Шаманова Ф.Х. *Nitraria schoberi* L. (Nitrariaceae) во Внутреннегорном Дагестане // Юг России: экология, развитие. 2016. Т.11, N4. С.110-118. DOI: 10.18470/1992-1098-2016-4-110-118

NITRARIA SCHOBERI L. (NITRARIACEAE) OF INTRAMOUNTAINOUS DAGESTAN

[1]Magomed G. Gadzhiataev*, [2]Fatima Kh. Shamanova
[1]Mountain botanical garden of the Dagestan scientific center,
Russian academy of Sciences, Makhachkala, Russia, gadzhiataev@mail.ru
[2]Karachay-Cherkessia state humanitarian-technological Academy,
Cherkessk, Russia

Abstract. *Aim.* This work is devoted to intra-population variability of Botlikh *Nitraria schoberi* L. (Nitrariaceae). *Methods.* As the research materials, were used the vegetative and generative organs (shoot, leaf, fruit, seed) collected in 2013 in the natural population of *N. schoberi* L. on the western micro slopes of the south outskirts of Botlikh village. *Results.* The studied specimens of *Nitraria schoberi* L. differ both in absolute terms of features as well as their degree of variability. This may be due to the microenvironment for growing as well as genetic and age features. The two-way analysis of variance showed that the significance of differences between the bushes and shoots in the number of internodes and the number of leaves was confirmed at a high level of significance. One-way ANOVA test showed significant interbush differences by the weight of fruits and seeds. All features of the vegetative organs have high variability while features of the generative organs are characterized by low variation. *Conclusion.* Research revealed the dependence of intrapopulation interbush variation more on the type of shoot (generative or vegetative) than on the characteristics of the bushes themselves. By the features of the fruit, the greatest contribution in intra-

population interbush variation is made by weight, environmentally more sensitive features than linear features which are more constant.
Keywords: *Nitraria schoberi* L., population, variability, species, interbush differences, fruit.

For citation: Gadzhiataev M.G., Shamanova F.Kh. *Nitraria schoberi* L. (Nitrariaceae) of Intramountainous Dagestan. *South of Russia: ecology, development.* 2016, vol. 11, no. 4, pp. 110-118. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2016-4-110-118

ВВЕДЕНИЕ

Nitraria schoberi L. в Дагестане является редким видом и занесен в Красную книгу, для которой здесь указаны десять локальных мест произрастания: в Низменном Дагестане – Ногайский, Тарумовский, Кизлярский, Бабаюртовский, Кумторкалинский, Кизилюртовский административные районы, остров Чечень, во Внутреннегорном Дагестане – окрестности с. Ботлих Ботлихского района [1]. В равнинных пустынных и полупустынных условиях Дагестана *N. schoberi* произрастает на приморских песчано-глинистых низинах, и на берегах соленых озер обычно на солонцеватых грунтах, а во Внутреннегорном Дагестане на щебнистых засоленных наносах, что согласуется и с литературными данными (рис. 1) [2, 3].

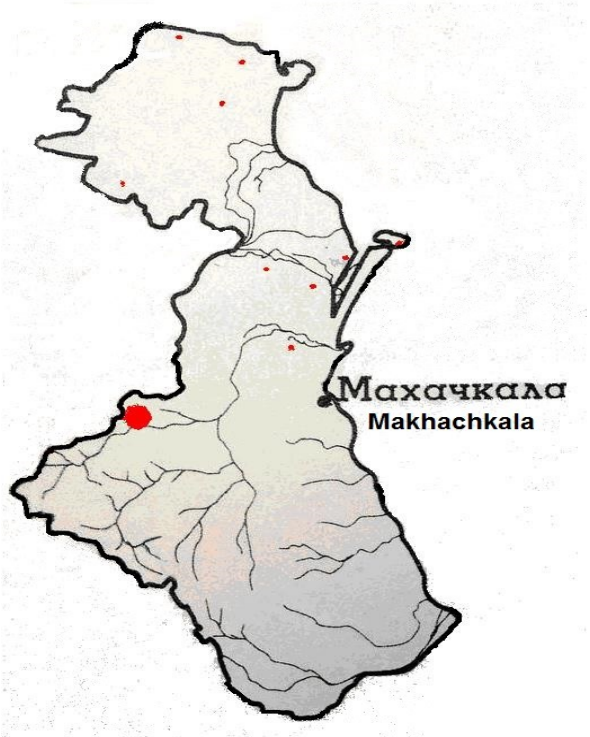


Рис. 1. **Известные места произрастания *N. schoberi* L. в Дагестане**
Fig. 1. **Areas of growing of *N. schoberi* L. in Dagestan**

Изучение популяций *N. schoberi* в Дагестане важно не только в качестве редкого вида, места произрастания которой характеризуются значительными экологическими различиями и географической изолированностью, но и ресурсного вида.

Род *Nitraria* L. рассматривается как ценный объект для поиска новых лечебных средств растительного происхождения [4-8].

Плоды и в свежем и сухом виде съедобны, пригодны для производства соков, повидла, джемов, пищевых красителей. Питательная ценность обусловлена наличием сахаров, протеинов, аминокислот, витаминов, пектинов, минеральных элементов [8, 9].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Материалом для настоящей статьи послужили сборы, сделанные в 2013 г. в природной популяции *N. schoberi* L. на западном микросклоне южной окраины села Ботлих. Координаты: N – 42°39'25,5", E – 46°11'58,6". Высота над уровнем моря 801 м. Для изучения признаков мобилизованы вегетативные и генеративные побеги и плоды всего с пяти растений. Ограниченность выборки объясняется малочисленностью и деградированностью самой популяции (около 80-ти растений всех возрастов) и тем, что во всей популяции с плодами было обнаружено всего пять кустов.

Указанная территория относится к Ботлихской котловине, расположенной во Внутреннегорном Дагестане в долине реки Андийское Койсу, которая географически изолирована от других мест произрастания *N. schoberi* в Дагестане хребтами Салатау и Гимринский [10].

На собранном материале изучены следующие признаки: на побегах – длина годичного прироста, количество междоузлий, число листьев, длина листа, ширина листа, число плодов; на плодах – длина плода, ширина плода, масса плода, длина семени, ширина семени, масса семени.

Статистическую обработку полученных данных выполняли с использованием прикладных компьютерных программ «Excel»» и «Statistica 10».

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Изученные особи ботлихской популяции *N. schoberi* L. различаются как по абсолютным показателям признаков, так и по степени их вариабельности, что может быть связано как с микроусловиями произрастания кустов, так и с генетическими и возрастными их особенностями.

Таблица 1

Параметры биоморфологических признаков растений *N. schoberi* L. в ботлихской популяции

Table 1

Parameters of biomorphological features of *N. schoberi* L. plant population in Botlikh

№ куста / № bush	**Признаки** / Signs												
	Длина годичного прироста, см Length of year gain, cm			**Количество междоузлий, шт.** Quantity of interstices, pc.		**Количество листьев, шт.** Quantity leaves, pc.		**Длина листа, см** Length leaf, cm		**Ширина листа, см** Width leaf, cm		**Индекс листа** Leaf index	
	2013	2012	2011	Ген. Gen.	Вег. Veg.	Ген. Gen.	Вег. Veg.	Ген. Gen.	Вег. Veg.	Ген. Gen.	Вег. Veg.	Ген. Gen.	Вег. Veg.
1	6,1	5,8	4,3	4,3	5,6	6,9	13,0	1,6	1,3	0,3	0,3	5,3	4,3
	30,0	75,6	86,9	19,1	78,4	61,2	64,6	39,7	42,5	41,3	43,7		
2	5,8	5,3	7,0	5,0	5,2	9,6	14,5	1,5	1,5	0,3	0,3	5,0	5,0
	19,4	81,7	61,5	21,1	76,2	34,3	30,6	42,0	36,4	41,3	36,2		
3	7,2	7,7	6,0	5,3	7,0	9,7	14,4	1,8	1,4	0,4	0,3	4,5	4,6
	26,2	57,9	34,1	17,5	24,7	32,8	36,9	45,4	37,1	37,7	34,0		
4	6,3	9,8	11,1	5,1	8,3	6,9	12,3	1,7	1,5	0,4	0,3	4,3	5,0
	24,4	93,2	75,7	15,7	37,5	43,2	41,3	64,8	31,6	41,1	35,5		
5	5,8	3,1	3,0	4,8	3,5	3,1	5,5	1,7	1,5	0,4	0,3	4,3	5,0
	32,4	89,7	78,8	14,2	71,9	66,9	94,5	30,2	33,6	32,4	46,6		
Общее General	6,3	6,4	6,3	4,9	5,6	7,3	12,0	1,7	1,4	0,4	0,3	4,3	4,7
	26,5	79,6	67,4	17,4	57,7	47,6	53,6	44,4	36,2	38,8	39,2		

Примечание: *В показателях признаков кустов в верхней строчке – средняя арифметическая (X), в нижней – коэффициент вариации (CV, %)*

Note: *In indicators of signs of bushes in the top line- average arithmetic (X), in the lower line- variation factor (CV, %)*

У трех кустов из пяти (1-го, 3-го и 5-го) прирост по годам возрастает, у двух (2-го и 4-го) снижается, у 4-го значительно (почти в два раза). Увеличение прироста по годам у первых трех кустов мы связываем с их молодостью, а снижение прироста 2-го и 4-го кустов – с достижением ими биоморфологического максимума в связи с достижением зрелого генеративного возраста.

Из признаков, относящихся к структуре кроны, относительно стабильным оказался признак «количество междоузлий» на генеративных побегах, а наиболее изменчивым признак «количество междоузлий» на вегетативных побегах, признак «количество листьев» на побегах в обоих случаях проявил высокую вариабельность (табл. 1).

Наибольшие колебания значений коэффициента вариации по среднему годичному приросту побегов кустов были выявлены в 2011 и в 2012 гг. В 2013 году по этому признаку отмечено снижение изменчивости (CV 26,5 %) в связи со снижением среднего прироста побегов у 4-го куста и некоторым увеличением этого показателя у 5-го куста [11]. Такое поведение кустов мы связываем, кроме прочего, с увеличением и снижением урожая плодов у этих кустов соответственно. В целом за три года изменчивость показателей годичного прироста снизилась и снижение это значительное, у некоторых кустов в несколько раз.

Различия по t-критерию наиболее высокие и достоверные между 3-м и 5-м кустами и по всем годам. Достоверность различий между остальными кустами определенной закономерности не имеют (табл. 2).

Таблица 2

Достоверность различий по показателю длина побега по годам между кустами *N. schoberi* L. по t-критерию

Table 2

The significance of differences in terms of the length of the shoot over the years between the *N. schoberi* L. bushes by t-test

Годы Years	**Номера кустов** / Numbers of bushes									
	1:2	1:3	1:4	1:5	2:3	2:4	2:5	3:4	3:5	4:5
2013	-	1,9*	-	-	2,9**	-	-	1,8*	2,7*	-
2012	-	-	2,0*	1,7*	1,9*	2,0*	-	-	3,2**	2,8**
2011	-	-	-	-		-	2,8*	2,2*	3,3**	2,9*

Примечание: *Прочерки в клетках – достоверность различий между кустами не доказана, * - P < 0,05; ** - P < 0.01; *** - P < 0,001.*

Note: *Hyphens in cages – reliability of distinctions between bushes isn't proved, * - P < 0,05; ** - P < 0.01; *** - P < 0,001.*

Результаты двухфакторного дисперсионного анализа показали, что достоверность различий между кустами и побегами по числу междоузлий и числу листьев подтверждена на высоком уровне значимости. При этом доля различий, обусловленная влиянием собственно анализируемого фактора по этим же признакам (32,4 и 39,0 % соответственно) достаточно высокое только между генеративными и вегетативными побегами, что и понятно, в силу специфики их морфологической структуры. Доля влияния особенностей самих кустов несколько ниже по числу листьев (21,0 %) и значительно ниже по числу междоузлий (4,4 %). Различия по длине и ширине листа доказаны на низком уровне значимости только между кустами. Между побегами по этим признакам различия незначительные (табл. 3).

Показатели морфологических признаков плодов и семян *N. schoberi* L. ботлихской популяции проявили низкую вариабельность, кроме признака «число плодов» с колебанием от 29,7 до 44,8 % (табл. 4). Колебание показателей остальных признаков не превышают 14,6 %, которое выявлено по такому изменчивому и экологически обусловленному признаку как «масса плода».

Таблица 3

Двухфакторный дисперсионный анализ *N. schoberi* L. по признакам вегетативных органов

Table 3

Two-way ANOVA test of *N. schoberi* L. by features of the vegetative organs

Признак / Signs	**Фактор** Factor	df Effect	MS Effect	df Error	MS Error	F	h^2, %
Количество междоузлий Quantity of interstices	Тип побега Sprout type	1	39,61	124,02	2,03	19,46***	32,4***
	Куст Bush	4	5,55	121,00	2,01	2,75*	4,4*
Количество листьев Quantity leaves	Тип побега Sprout type	1	506,89	116,91	15,02	33,73**	39,0**
	Куст Bush	4	196,47	121,00	13,93	14,10***	21,0***
Длина листа Length leaf	Тип побега Sprout type	1	0,01	124,33	0,33	0,04	-
	Куст Bush	4	1,073	121,00	0,33	3,24*	-
Ширина листа Width leaf	Тип побега Sprout type	1	0,001	124,42	0,01	0,07	-
	Куст Bush	4	0,06	121,00	0,01	3,39*	-
Индекс листа Leaf index	Тип побега Sprout type	1	12,90	121,59	44,30	0,29	-
	Куст Bush	4	18,94	121,00	44,45	0,42	0,7

Таблица 4

Показатели признаков плода и семян растений *N. schoberi* L. ботлихской популяции

Table 4

Indicators of features of fruit and seeds of *N. schoberi* L. of the Botlikh population

№ куста № bush	**Признаки** / Signs						
	Количество плодов, шт. Quantity of fruits, pc.	Длина плода, мм Fruit length, mm	Ширина плода, мм Fruit width, mm	Масса плода, мг Mass of a fruit, mg	Длина семени, мм Seed length, mm	Ширина семени, мм Seed width, mm	Масса семени, мг Mass of a seed, mg
1	21,2	8,8	5,7	206	8,0	3,71	69
	35,1	4,0	6,2	14,6	3,4	1,1	2,7
2	18,3	8,7	5,2	161	8,0	3,7	70
	30,0	2,3	4,5	9,1	4,0	2,4	6,1
3	26,0	8,3	5,2	168	7,7	3,7	67
	29,7	4,0	9,0	14,2	3,2	1,7	8,9
4	19,6	8,7	5,4	192	8,0	3,8	71
	44,8	6,3	11,2	9,8	4,9	3,8	12,0
5	16,3	9,4	6,2	270	8,5	3,9	89
	33,6	1,5	4,5	7,6	1,4	2,1	8,3
Общее General	20,3	8,8	5,6	201	8,1	3,8	74
	34,6	3,6	7,7	11,1	3,4	2,2	7,6

Примечание: *В показателях признаков плода и семени в верхней строчке – средняя арифметическая (X), в нижней – коэффициент вариации (CV, %)*

Note: *In indicators of signs of a fruit and a seed in the top line- average arithmetic (X), in the lower line- variation factor (CV, %)*

Наиболее стабильными в пределах от 1,1 до 3,8 % оказались показатели признака «ширина семени». Стабильные показатели отмечены и у признаков «длина семени» – 3,4 %; «длина плода» – 3,6 %, «ширина плода» – 7,1 %, и «масса семени» – 7,6 %. Стабильность весовых признаков семян можно интерпретировать с точки зрения стабильности стохастических процессов опыления, оплодотворения и стабильности обеспечения их энергопластическими веществами в процессе всего развития. Линейные признаки плода оказались более константными, чем весовые, что и понятно в силу большей генетической детерминированности первых (табл. 4).

Результаты однофакторного дисперсионного анализа по признакам генеративных органов показали, что наибольшее значение F-критерия наблюдается по признаку «масса семени» – 20,2 и «масса плода» – 18,8, значительная доля которой (47,7 и 45,7 % соответственно) берут на себя именно различия обусловленные состоянием кустов, а не внутрикроновые особенности (табл. 5). Значительные межкустовые различия именно по весовым признакам плодов и семян, связаны на наш взгляд с особенностями условий их произрастания, и частично с их возрастом. Межкустовые различия по признакам «длина плода», «ширина семени», «длина семени» ниже почти в два раза и больше связанны с генетическими особенностями кустов. Генетические, возрастные или иные различия между кустами по признаку «ширина плода» незначительные (всего 6,3 %), хотя и доказаны на самом низком уровне значимости.

Таблица 5

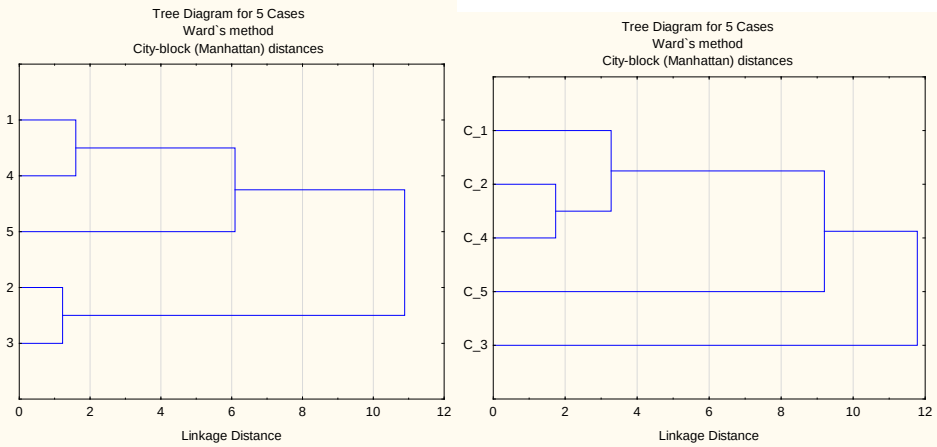
Однофакторный дисперсионный анализ показателей признаков генеративных органов *N. schoberi* L.

Table 5

One-way ANOVA test of features of the generative organs of *N. schoberi* L.

Признаки / Signs	**Статистические показатели** Statistical indicators					
	df Effect	MS Effect	df Error	MS Error	F	h^2, %
Количество плодов, шт. Quantity of fruits, pc.	4	305,16	101	49,03	6,2***	19,8***
Длина плода, мм. Fruit length, mm.	4	3,38	101	0,37	9,1***	27,8***
Ширина плода, мм. Fruit width, mm.	4	21,32	101	8,79	2,4***	6,33*
Масса плода, мг. Mass of a fruit, mg.	4	0,04	101	0,00	18,8***	45,7***
Длина семени, мм. Seed length,mm.	4	2,26	101	0,24	9,2***	27,9***
Ширина семени, мм. Seed width,mm.	4	0,31	101	0,03	9,1***	27,7***
Масса семени, мг. Mass of a seed,mg.	4	0,00	101	0,00	20,2***	47,7***

Близость исследованных кустов с применением кластерного анализа оценена отдельно по признакам побегов и признакам плодов. По признакам листьев на первом уровне кластерных связей подтверждена близость показателей первого и четвертого и второго и третьего кустов. 5-й куст дистанцируется от обеих групп, но на разных уровнях связей. По признакам плодов на первом уровне подтверждена близость у второго и четвертого кустов. Остальные три куста обособлены с разными уровнями дистанций кластеризации. 1-й-4-й и 3-й-3-й кусты, которые по признакам листьев были близки на первом кластерном уровне, по признакам плодов оказались в разных кластерах с разными уровнями дистанцирования. Третий куст по признакам плодов наиболее обособлен (рис. 2).

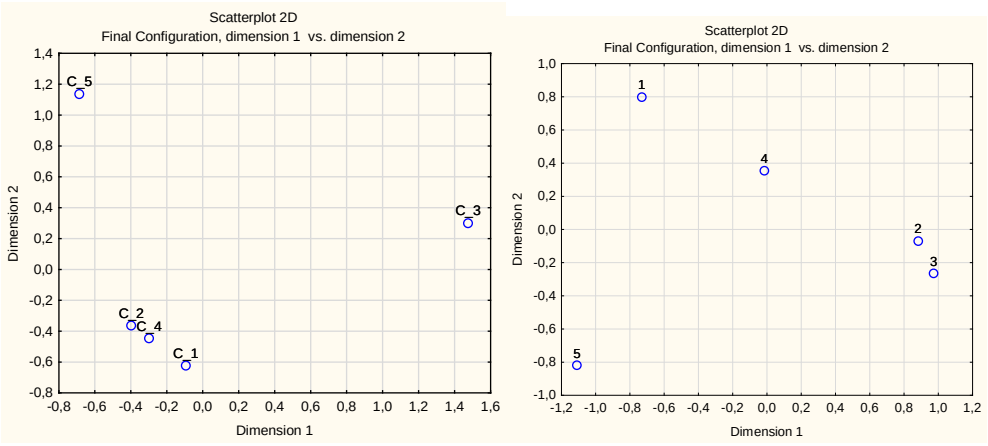


A **B**

Рис. 2. **Кластерный анализ кустов *N. schoberi* L ботлихской популяции по признакам листьев (А) и плодов (В)**

Fig. 2. **Cluster analysis of *N. schoberi* L bushes of Botlikh population by the features of leaves (A) and fruit (B)**

Особенно четко проявилась обособленность пятого и третьего кустов по признакам побега и пятого куста по признакам плода при точечной визуализации показателей в ортогональном пространстве (рис. 3). При этом четыре куста (1-й, 4-й, 2-й, 3-й) как по признакам побега, так и по признакам плода проявляют определенный тренд с противоположными позициями 1-го и 2-го кустов. При увеличении различий в показателях по оси абсцисс показатели у этих же кустов по оси ординат снижаются.



A **B**

Рис. 3. **Точечное представление распределения кустов *N. schoberi* L. по признакам листьев (А) и плодов (В) в пространстве координат**

Fig. 3. **Spot representation of the distribution of *N. schoberi* L. by the features of leaves (A) and fruit (B) in the coordinate space**

Т.е. показатели осей соответствуют факторам, обеспечивающим функциональную, но обратную взаимозависимость комплекса признаков. В этой связи первую ось мы интерпретируем как возраст, размерность кустов или же их виталитетное состояние, которое приводит к снижению соответствующих показателей, как плодов, так и структурных элементов их побегов. В этом же русле можно объяснить и обособленное размещение показателей, как побега, так и плода пятого куста. Верхняя позиция по показателям побега этого куста на рис. 3А соответствует слабому приросту и более крупным листьям, а нижняя позиция на рис. 3В по признакам плода их меньшему количеству, но также крупным размерам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

К признакам с высокой изменчивостью отнесены все признаки вегетативных органов кустов *N. schoberi* L. и признак «число плодов на модульной ветви», признаки, характеризующие генеративные органы имеют низкую вариабельность.

Двухфакторный дисперсионный анализ показал, что изменчивость признаков вегетативных органов больше зависит от типа побега (генеративный или вегетативный), чем от особенностей самих кустов.

По признакам плода наибольший вклад во внутрипопуляционную межкустовую изменчивость вносят весовые, экологически более зависимые признаки, чем линейные, более константные признаки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1.Абдурахманов Г.М. (отв. ред.) Красная книга Республики Дагестан. Махачкала, 2016. 552 с.

2.Трифонова В.И. Семейство селитрянковые (Nitrariaceae). Жизнь растений. 1981, т. 5, ч. 2, С. 250–251.

3.Ткачук Т.Е., Борзых М.В. Динамика популяции Nitraria sibirica в окрестностях Торрейских озер // Природоохранное сотрудничество: Россия, Монголия, Китай. 2010. N1. С. 286-289.

4.Ибрагимов А.А., Османов З., Ягудаев М.Р., Юнусов С.Ю. Алкалоиды Nitraria sibirica // Химия природных соединений. 1983. N2. С. 213-216.

5. Высочина Г.И., Банаев Е.В., Кукушкина Т.А., Шалдаева Т.М., Ямтыров М.Б. Фитохимическая характеристика сибирских видов рода Nitraria L. // Растительный мир Азиатской России. 2011. N2(8). С. 108-113.

6.Gao H., Li T., Suo Y. Analysis on the mineral elements in Nitraria sibirica Pall. and Nitraria tangutorum Bobr. In Tsaidam Region // Guangdong Weiliang Yuansu Kexue. 2002. Vol. 9, N8. P. 52-54.

7.Банаев Е.В. Род *Nitraria* (*Nitrariaceae*), биологические особенности и перспективы использования // Материалы Международной конференции, посвященной 80-летию Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси «Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия мировой флоры», Минск, Беларусь, 19–22 июня, 2012. Часть 1. С. 28-30.

8.Zhang F., Zhao Y., Liu Y., Suo Y. Comparative analysis of water-soluble vitamins in fruit powders of Nitraria, wolb erry and sea buckthorn grown in Qinghai-Tibetan Plateau // Shipin Kexue. 2010. Vol. 31, N2. P. 179-182.

9. Tulyaganov T.S., Allaberdiev F.Kh. Alkaloids from plants of the Nitraria genus. Structure of sibiridine // Chemistry of Natural Compounds. 2003. Vol. 39, N3. P. 292-293.

10. Акаев Б.А., Атаев З.В., Гаджиев Б.С., Гаджиева З.Х., Ганиев М.И., Гасангусейнов М.Г., Залибеков З.М., Исмаилов Ш.И., Каспаров С.А., Лепехина А.А., Мусаев В.О., Рабаданов Р.М., Соловьев Д.В., Сурмачевский В.И., Тагиров Б.Д., Эльдаров Э.М. Физическая география Дагестана. Махачкала: Школа, 1996. 380 с.

11. Мамаев С.А. О проблемах и методах внутривидовой систематики древесных растений. Амплитуда изменчивости // Труды института экологии растений и животных УФ АН СССР. 1969. N64. С. 3-38.

REFERENCES

1. Abdurakhmanov G.M. ed. *Krasnaya kniga Respubliki Dagestan* [Red Book of the Republic of Daghestan]. Mahachkala, 2016, 552 p.

2. Trifonova V.I. Family Nitraria (Nitrariaceae). *Zhizn' rastenii* [Life of plants]. 1981, vol. 5, part 2, pp. 250–251. (In Russian)

3. Tkachuk T.E., Borzyh M.V. Dynamics of population Nitraria sibirica in vicinities of Torreysky lakes. Prirodookhrannoe sotrudnichestvo: Rossiya, Mongoliya, Kitai [Nature protection cooperation: Russia, Mongolia, China]. 2010, no. 1, pp. 286-289. (In Russian)

4. Ibragimov A.A., Osmanov Z., Yagudaev M.R., Yunusov S.Yu. Nitraria sibirica alkaloids. Khimiya prirodnykh soedinenii [Chemistry of natural connections]. 1983, no. 2, pp. 213-216. (In Russian)

5. Vysochina G.I., Banaev E.V., Kukushkina T.A., Shaldaeva T.M., Yamtyrov M.B. Phytochemical characteristic of the Siberian types of the sort Nitraria L. Rastitel'nyi mir Aziatskoi Rossii [Flora of Asian Russia]. 2011, no. 2 (8), pp. 108-113. (In Russian)

6. Gao H., Li T., Suo Y. Analysis on the mineral elements in Nitraria sibirica Pall. and Nitraria tangutorum Bobr. In Tsaidam Region. Guangdong Weiliang Yuansu Kexue. 2002. vol. 9, no. 8, pp. 52-54.

7. Banaev E.V. Rod Nitraria (Nitrariaceae), biologicheskie osobennosti i perspektivy ispol'zovaniya [Genus Nitraria (Nitrariaceae), biological features and prospects of use]. *Materialy Mezhdunarodnoi konferentsii, posvyashchennoi 80-letiyu Tsentral'nogo botanicheskogo sada Natsional'noi akademii nauk Belarusi «Introduktsiya, sokhranenie i ispol'zovanie biologicheskogo raznoobraziya mirovoi flory», Minsk, Belarus', 19–22 iyunya, 2012.* [Materials of the International conference devoted to the 80 anniversary of the Central botanical garden of National academy of Sciences of Belarus "An introduction, preservation and use of biological diversity of world flora", Minsk, 19-22 June 2012]. Minsk, 2012, pp. 28-30. (In Belarus')

8. Zhang F., Zhao Y., Liu Y., Suo Y. Comparative analysis of water-soluble vitamins in fruit powders of

Nitraria, wolb erry and sea buckthorn grown in Qinghai-Tibetan Plateau. Shipin Kexue. 2010. Vol. 31, no. 2, pp. 179-182.
9. Tulyaganov T.S., Allaberdiev F.Kh. Alkaloids from plants of the Nitraria genus. Structure of sibiridine. Chemistry of Natural Compounds. 2003. vol. 39, no. 3, pp. 292-293.
10. Akaev B.A., Ataev Z.V., Gadzhiev B.S., Gadzhieva Z.Kh., Ganiev M.I., Gasanguseinov M.G., Zalibekov Z.M., Ismailov Sh.I., Kasparov S.A., Lepekhina A.A., Musaev V.O., Rabadanov R.M., Solov'ev D.V., Surmachevskii V.I., Tagirov B.D., El'darov E.M. *Fizicheskaya geografiya Dagestana* [Physical geography of Dagestan]. Mahachkala, Shkola Publ., 1996, 380 p.
11. Mamaev S.A. About problems and methods of intraspecific systematization of wood plants. Amplituda izmenchivosti [Amplitude of variability]. *Trudy instituta ekologii rastenii i zhivotnykh UF AN SSSR* [Works of institute of plant ecology and animal UF of Academy of Sciences of the USSR]. 1969, no. 64, pp. 3-38. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Магомед Г. Гаджиатаев* - младший научный сотрудник лаборатории интродукции и генетических ресурсов древесных растений, Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Горный ботанический сад ДНЦ РАН». Россия 367003, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45. тел.: 89604185430, e-mail: gadzhiataev@mail.ru

Фатима Х. Шаманова – кандидат биологических наук, кафедра Общегуманитарных естественно-научных дисциплин Медицинского института Карачаево-черкесской государственной гуманитарно-технологической академии, г. Черкесск, Россия.

Критерии авторства

Магомед Г. Гаджиатаев подготовил рукопись к печати и несет ответственность за плагиат. Фатима Х. Шаманова проводила литературный обзор по изучаемой теме, также участвовала в анализе полученных данных.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 14.06.2016
Принята в печать 25.07.2016

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Magomed G. Gadzhiataev* - junior researcher of Laboratory introduction and genetic resources of woody plants of Federal state budgetary institution of science Mountain botanical garden of the Dagestan scientific center, Russian academy of Sciences. 45, M. Gadzhiev St., Makhachkala, 367025, Russia. tel.: 89604185430, e-mail: gadzhiataev@mail.ru

Fatima Kh. Shamanova – Candidate of Biology, Department of Humanities natural Sciences Medical Institute of Karachay-Cherkessia state humanitarian-technological Academy, Cherkessk, Russian Federation.

Contribution

Magomed G. Gadzhiataev prepared the manuscript for publication and is responsible for avoiding the plagiarism. Fatima Kh. Shamanova scanned the literature, also participated in making the data analysis.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 14.06.2016
Accepted for publication 25.07.2016