

Оригинальная статья / Original article
УДК 634.21 (581.45: 575.21)
DOI: 10.18470/1992-1098-2019-3-17-24

К вопросу о происхождении культурного сортифта абрикоса Дагестана по изменчивости морфологических признаков листа

Джалалудин М. Анатов^{1,2} , Загирбег М. Асадулаев^{1,3}, Руслан М. Османов¹, Камилла И. Ахмедова³

¹Горный ботанический сад Дагестанского федерального исследовательского центра Российской академии наук, Махачкала, Россия

²Дагестанский федеральный исследовательский центр Российской академии наук, Махачкала, Россия

³Дагестанский государственный университет, Махачкала, Россия

Контактное лицо

Джалалудин М. Анатов, Лаборатория флоры и растительных ресурсов, Горный ботанический сад Дагестанского федерального исследовательского центра Российской академии наук; 367000 Россия, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45.
Тел. +78722628964, +79882696299
Email djalal@list.ru
ORCID <http://orcid.org/0000-0002-6725-4086>

Формат цитирования

Анатов Д.М., Асадулаев З.М., Османов Р.М., Ахмедова К.И. К вопросу о происхождении культурного сортифта абрикоса Дагестана по изменчивости морфологических признаков листа // Юг России: экология, развитие. 2019. Т.14, N3. С.17-24. DOI: 10.18470/1992-1098-2019-3-17-24

Получена 11 марта 2019 г.

Прошла рецензирование 29 апреля 2019 г.

Принята 15 мая 2019 г.

Резюме

Цель. В работе приведены результаты оценки аборигенности и степени сходства культиваров абрикоса, произрастающих в коллекции Горного ботанического сада на основе сравнительного анализа изменчивости морфологических признаков листа.

Материал и методы. Материалом послужили 33 культивара абрикоса различного эколого-географического происхождения объединенные в следующие группы: дагестанские народные; московские – селекции ГБС РАН на основе дикорастущих форм Таджикистана и Киргизии; европейские; азиатские – из Средней Азии, Таджикистана, Китая и Алтая.

Результаты. Показана близость дагестанских и европейских сортов по сравнению с азиатскими и московскими сортами. Большинство дагестанских (16 из 19) и европейских сортов имеют листья округлой формы (индекс формы листа от 80 до 100%), азиатские и московские – удлинённо-эллиптические и овальные (60-80%). Методом главных компонент установлено, что в основной массе культивары дагестанского происхождения имеют однотипные формы и размеры листьев, из них выделились по форме листа Тлама курак (ширококруглые), Хекобарш (удлинённые) и Эсделик по крупности листа.


Заключение. На основе дискриминантного анализа (квадратам расстояний Махаланобиса) выявлено, что индексы показателей признаков листьев (ширина/длина листовой пластинки; длина черешка/длина пластинки; угол верхушки/угол основания листа) служат более надёжными критериями дифференциации сортов абрикоса на эколого-географические группы, чем сами морфологические признаки.

Ключевые слова

абрикос, культивары, эколого-географические группы, лист, изменчивость, Дагестан.

© 2019 Авторы. Юг России: экология, развитие. Это статья открытого доступа в соответствии с условиями Creative Commons Attribution License, которая разрешает использование, распространение и воспроизведение на любом носителе при условии правильного цитирования оригинальной работы.

To the question of the origin of the cultural assortment of Dagestan apricots through assessing the variability of leaf morphological characteristics

Dzhalaludin M. Anatov^{1,2} , Zagirbeg M. Asadulaev^{1,3}, Ruslan M. Osmanov¹ and Kamilla I. Akhmedova³

¹Mountain Botanical Garden of the Dagestan Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences, Makhachkala, Russia

²Dagestan Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences, Makhachkala, Russia

³Dagestan State University, Makhachkala, Russia

Principal contact

Dzhalaludin M. Anatov, Laboratory of Flora and Plant Resources, Mountain Botanical Garden, Dagestan Scientific Centre, Russian Academy of Sciences; 45 M. Gadjev St, Makhachkala, Russia 367000.

Tel. +78722628964, +79882696299

Email djalal@list.ru

ORCID <http://orcid.org/0000-0002-6725-4086>

How to cite this article

Anatov D.M., Asadulaev Z.M., Osmanov R.M., Akhmedova K.I. To the question of the origin of the cultural assortment of Dagestan apricots through assessing the variability of leaf morphological characteristics. *South of Russia: ecology, development*. 2019, vol. 14, no. 3, pp. 17-24. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2019-3-17-24

Received 11 March 2019

Revised 29 April 2019

Accepted 15 May 2019

Abstract

Aim. The paper presents the results of assessment of the indigenous nature and degree of similarity of apricot cultivars growing in the collection of the Mountain Botanical Garden, Gunib, Dagestan, Russia based on a comparative analysis of the variability of leaf morphological characteristics.

Material and Methods. The material assessed consisted of 33 apricot cultivars of various ecological and geographical origins aggregated in the following groups: (a) Dagestan – traditional cultivars; (b) Moscow - selection from the Tsytin Main Moscow Botanical Garden, Russian Academy of Sciences based on wild forms of Tajikistan and Kyrgyzstan; (c) European and (d) Asian - from Central Asia, Tajikistan, China and Altai.

Results. The closeness of Dagestan and European varieties in comparison with Asian and Moscow varieties was shown. Most Dagestan (16 of 19) and European varieties have round-shaped leaves (leaf shape index 80- 100%), while those from Asia and the Moscow Botanical Garden have leaves which are elongated elliptical and oval (60-80%). Using the method of principal component analysis (PCA), it was established that most cultivars of Dagestan origin have similar leaf shapes and sizes, of which Tlama kurak (wide-round), Hekobarsh (elongated) were distinguished by leaf shape and Esdelik by leaf size.

Conclusion. Based on a discriminant analysis (Squared Mahalanobis Distances), it was found that the indices of indicators of leaf attributes (width/length of leaf lamina; petiole length/length of lamina; apex angle/corner of leaf base) are more reliable criteria for differentiating apricot varieties into ecological and geographical groups than their morphological characteristics.

Key Words

apricot, cultivars, ecological-geographical groups, leaf, variability, Dagestan.

ВВЕДЕНИЕ

В Дагестане абрикос является важной плодовой культурой, разводимой повсеместно во внутреннегорной части по долинам рек Аварское Койсу, Андийское Койсу, Казикумухское Койсу и Кара-Койсу, в среднем горном поясе часто дичает (курага) [1; 2].

Специальные исследования показывают, что исходное сортовое разнообразие абрикоса обыкновенного формировалось в Средней Азии и Китае, откуда сорта проникли в Переднюю Азию, Кавказ. В Европу абрикос попал позже, а недавно распространился и в Северной Америке [3-5].

Одним из возможных исторических путей проникновения культурного сортимента абрикоса на Северный Кавказ, в том числе и на территорию Дагестана, является Шелковый путь. Известны три его основные трассы, которые соединялись между собой. Один из возможных путей распространения абрикоса – из Средней Азии в Нижнее Поволжье, затем вдоль западного берега Каспийского моря через Каспийские Железные ворота (Дербент) на юг в древнюю Албанию и Парфию.

Дагестанские сорта абрикоса, согласно классификации Костиной [3], относятся к Ирано-Кавказской эколого-географической группе и составляют самостоятельную дагестанскую региональную подгруппу [4]. Поскольку Ирано-Кавказский ареал считают вторичным центром генетического разнообразия абрикоса [6], то изучение признаков дагестанского абрикоса имеет

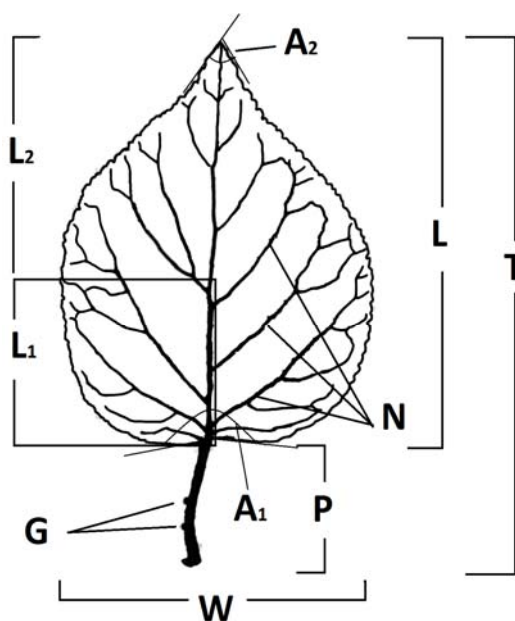
значение для решения вопросов хорологии, экологии, генетики и селекции на основе его близости с другими эколого-географическими группами сортов.

Целью данной работы является сравнительная оценка самостоятельности Дагестанских сортов и природных форм абрикоса и их близости с сортами других эколого-географических групп, произрастающих в коллекции ГорБС на основе параметров морфологических признаков листа.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве объектов для исследования использованы сорта и формы абрикоса, произрастающие в генетической коллекции Горного ботанического сада (ГорБС) ДНЦ РАН (33 сортообразцов) расположенной на Цудухарской экспериментальной базе (ЦЭБ) (1100 м. над ур. моря). Все изучаемые образцы разделены на группы: «дагестанская», включающая сорта и формы, выведенные в Дагестане; «московская» – сорта селекции ГБС РАН полученных от дикорастущих форм Таджикистана и Киргизии; «европейская» – культурные сорта европейского происхождения; «азиатская» – культурные сорта и дикие формы из Средней Азии, Таджикистана, Китая и Алтая.

Комплексная оценка изменчивости внешних признаков листа проводилась по 13 структурным и 5 индексным признакам (рис. 1).



- L – длина пластинки, см / lamina length, cm
- P – длина черешка, см / petiole length, cm
- T – общая длина листа, см / total leaf length, cm
- W – ширина листа, см / leaf width, cm
- L₁ – длина до широкой части, см / length to the wide part of leaf, cm
- L₂ – длина верхней части, см / length of upper part of leaf, cm
- N – число главных жилок, шт. / number of main leaf ribs, pcs.
- G – число железок, шт. / number of glands, pcs.
- A₁ – расширенность основания листа, град / width of leaf base, angle
- A₂ – заостренность верхушки листа, град / sharpness of leaf apex, angle
- M – масса листа, г / leaf mass, g
- S – площадь листа, см² / leaf area, cm²
- K – клястероспориоз, балл / clasterosporium, score
- InL – индекс листа = W/L (%) / leaf index = W/L (%)
- InP – индекс длины листа = P/L (%) / leaf length index = P/L (%)
- InA – индекс углов = A₁/A₂ (%) / angle index = A₁/A₂ (%)
- SLA – удельная площадь листа = S/M (см²/г) / specific leaf area = S/M (cm²/g)
- InG – индекс железистости черешка = G*10/P / glandular index of petiole = G*10/P

Рисунок 1. Учетные морфологические параметры листа абрикоса и их условные обозначения

Figure 1. Morphological parameters of apricot leaves and their attributes which were taken into consideration

Статистический анализ изменчивости морфологических признаков листа выполнен методами описательной статистики, дисперсионного, регрессионного анализов [7-9], с применением лицензионной системы обработки данных Statistica v. 5.5.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Первым признаком, по которому оценивались сорта, является длина пластинки листа. По этому признаку и по общей длине листа с черешком преобладают азиатские культивары, 7,6 и 10,4 см соответственно (табл. 1). Размеры листа европейских и дагестанских сортов примерно одинаковые. Мелкие листья имеют сорта московской группы, что связано с их происхождением

от диких форм из Средней Азии [10]. Колебания средних (CV) при этом относительно низкие – в пределах от 11,5 до 17,6% (у европейских ниже, у московских выше). По другим признакам листа показатели также выше у азиатских сортов. Большая часть изученных культиваров по остальным признакам имеют размеры близкие к средним. При этом у европейских сортов верхушка листа менее заостренная и на их черешках больше железок – 2,9 при ближайшем показателе у азиатских сортов 1,9.

Для большинства признаков уровень изменчивости линейных признаков листа (CV) имеет низкие и средние показатели и высокие для массы листа, поражаемости клостероспориозом, числа железок.

Таблица 1. Изменчивость параметров признаков листа сортов и форм абрикоса разного происхождения на Цудахарской экспериментальной базе Горного ботанического сада

Table 1. Variability of parameters of traits of leaves of varieties and forms of apricot of different origin, Tsudahar Experimental Base, Mountain Botanical Garden

Признаки Traits	Дагестанские n=190 Dagestan		Европейские n=50 European		Азиатские n=50 Asian		Московские n=40 Moscow MBG	
	X±Sx	CV,%	X±Sx	CV,%	X±Sx	CV,%	X±Sx	CV,%
L	6,6±0,07	15,3	6,5±0,11	11,5	7,6±0,16	15,0	5,4±0,15	17,6
P	3,3±0,04	18,2	3,0±0,11	25,5	2,8±0,08	18,9	2,3±0,09	24,4
T	9,8±0,10	14,2	9,5±0,18	13,5	10,4±0,21	14,0	7,8±0,23	18,7
W	5,8±0,07	16,4	5,6±0,11	14,2	6,0±0,13	15,0	4,2±0,07	10,4
N	11,2±0,16	19,3	10,4±0,31	21,3	10,6±0,21	14,3	12,6±0,26	13,0
L ₁	2,9±0,04	17,3	3,1±0,08	17,6	3,5±0,08	15,7	2,3±0,06	16,2
L ₂	3,6±0,04	16,9	3,4±0,06	12,6	4,1±0,11	18,0	3,1±0,11	22,6
M	0,28±0,009	41,5	0,28±0,009	23,6	0,34±0,019	40,8	0,15±0,009	35,9
K	1,6±0,06	49,9	1,5±0,07	34,1	1,2±0,08	44,7	1,4±0,08	35,8
A ₁	127,1±2,14	23,2	137,9±5,08	26,1	135,9±4,88	25,4	143,7±3,45	15,2
A ₂	68,7±1,31	26,3	70,4±2,88	28,9	58,7±2,91	35,0	43,8±3,46	49,9
G	1,5±0,09	81,4	2,9±0,25	59,3	1,9±0,23	84,6	1,0±0,12	75,1
S	27,0±0,62	31,5	25,4±0,82	22,9	32,0±1,32	29,3	15,1±0,57	24,1
InL	88,9±0,79	12,3	87,0±1,64	13,4	79,9±1,40	12,4	79,1±1,46	11,7
SLA	100,1±1,32	18,2	94,3±3,23	24,2	100,3±2,67	18,9	102,5±2,56	15,8
InA	56,1±1,26	31,0	53,3±2,35	31,2	44,0±2,09	33,6	31,8±2,88	57,3
InP	50,0±0,62	17,2	47,1±1,50	22,5	37,5±0,97	18,3	42,8±0,98	14,5
InG	7,9±0,30	52,2	13,4±0,89	47,1	10,0±0,70	49,3	9,1±0,69	47,8

По форме пластинки (индекс листа) культивары классифицированы на 5 типов:

1 – удлинённо-эллиптические (W/L= 60-70%); 2 – овальные (яйцевидные) (70-80%); 3 – сердцевидные (80-90%); 4 – округлые (90-100%); 5 – широкоокруглые (100-110%).

По этому индексу большинство дагестанских культиваров (16) имеют сердцевидные и округлые листья (W80-100%), два – удлинённо-эллиптические и овальные (60-80%), и один – широкоокруглые (100-120%). Распределение по индексу листа всех групп представлено на рис. 2.

У европейских сортов также преобладают сердцевидные и округлые формы (80-100%), а у азиатских и московских, наоборот, больше удлинённо-эллиптических и овальных (60-80%).

При анализе корреляционных взаимосвязей выявлены достоверные положительные связи между все-

ми линейными признаками (табл. 2). Листовой индекс слабо отрицательно коррелирует с длиной пластинки и ее структурными частями и положительно с шириной листа, углами верхушки и основания.

По итогам однофакторного дисперсионного анализа были выявлены достоверные различия между культиварами по всем учтенным признакам листа (рис. 3). Относительные компоненты дисперсии (h^2) варьировали от 26,4% до 51,8%. Наибольшие различия в дифференциацию культиваров вносят признаки «индекс листа» и «число жилок», наименьшее – «поражаемость клостероспориозом». Влияние эколого-географического происхождения на дифференциацию существенно ниже и заметной всего это проявилось по линейным признакам и площади листа. Недостоверными оказались различия по признакам число жилок, поражаемость клостероспориозом, угол основания, индекс листа и удельная площадь листа.

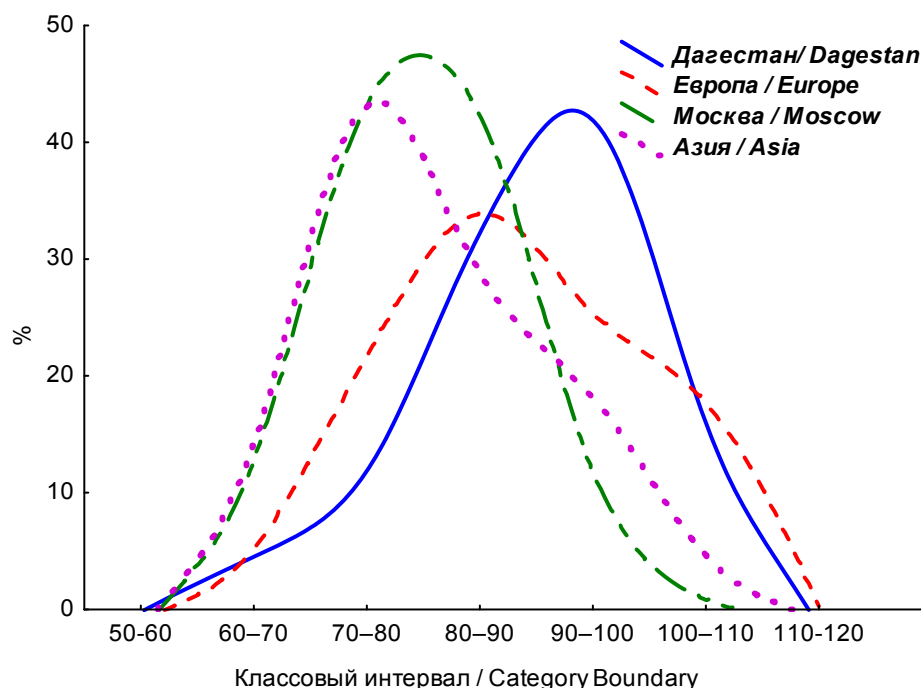


Рисунок 2. Частотное распределение культиваров абрикоса по индексу листа (по группам)
Figure 2. Frequency distribution of apricot cultivars by leaf index (in groups)

Таблица 2. Корреляционная матрица морфометрических признаков листа абрикоса в объединенной выборке
Table 2. Correlation matrix of morphometric traits of apricot leaves in the combined sample

	L	P	T	W	L ₁	L ₂	S	M	K	A ₁	A ₂	N	G	InL	SLA	InA	InP
P	47*																
T	92*	77*															
W	72*	59*	77*														
L ₁	88*	45*	82*	67*													
L ₂	91*	40*	83*	62*	60*												
S	84*	57*	85*	96*	77*	73*											
M	81*	43*	77*	84*	73*	72*	90*										
K	23*	23*	26*	30*	18*	22*	27*	23*									
A ₁	-21*	-10	-20*	01	-25*	-15*	00	-01	-13*								
A ₂	-33*	12*	-19*	15*	-20*	-38*	04	-09	-07	21*							
N	-08	-07	-09	-04	-18*	03	-04	-06	12*	-02	-13*						
G	17*	23*	23*	31*	18*	14*	31*	34*	03	24*	15*	-24*					
InL	-33*	17*	-17*	40*	-24*	-35*	19*	08	09	29*	65*	02	22*				
SLA	-33*	04	-22*	-20*	-29*	-31*	-23*	-60*	-07	04	26*	05	-16*	16*			
InA	-18*	18*	-06	12*	-05	-27*	02	-09	01	-48*	73*	-06	-02	40*	22*		
InP	-29*	69*	09	06	-23*	-29*	-06	-18*	05	06	41*	-05	13*	47*	31*	35*	
InG	-06	-19*	-12*	03	-04	-06	04	13*	-06	30*	10	-21*	89*	14*	-16*	-11*	-15*

Примечание: * уровень достоверности на $P < 0,05$; корреляции представлены в целых числах до сотого значения без нуля и запятой.
 Note: * confidence level of $P < 0.05$; correlations are presented in integers without a zero and a comma.

Проведенный дискриминантный анализ по морфологическим признакам показал, что наибольшие различия между эколого-географическими группами определяют угол верхушки, длина широкой и верхней части листа, площадь, длина черешка, число железок и ширина листа (табл. 3). Остальные признаки оказались малоинформативными.

Квадраты расстояний Махаланобиса по итогам дискриминантного анализа (табл. 4) показали высокую обособленность московской группы по отношению к

остальным. Наибольшее сходство отмечено между группами «дагестанские» с «европейскими» и «азиатскими». Расхождение московских сортов от остальных групп вызвано их происхождением от дикорастущих форм.

Если сравнивать эколого-географические группы по индексным признакам, которые больше зависят от скоррелированности признаков входящих в этот индекс, то картина иная: московские ближе к азиатским, а дагестанские к европейским (табл. 4).

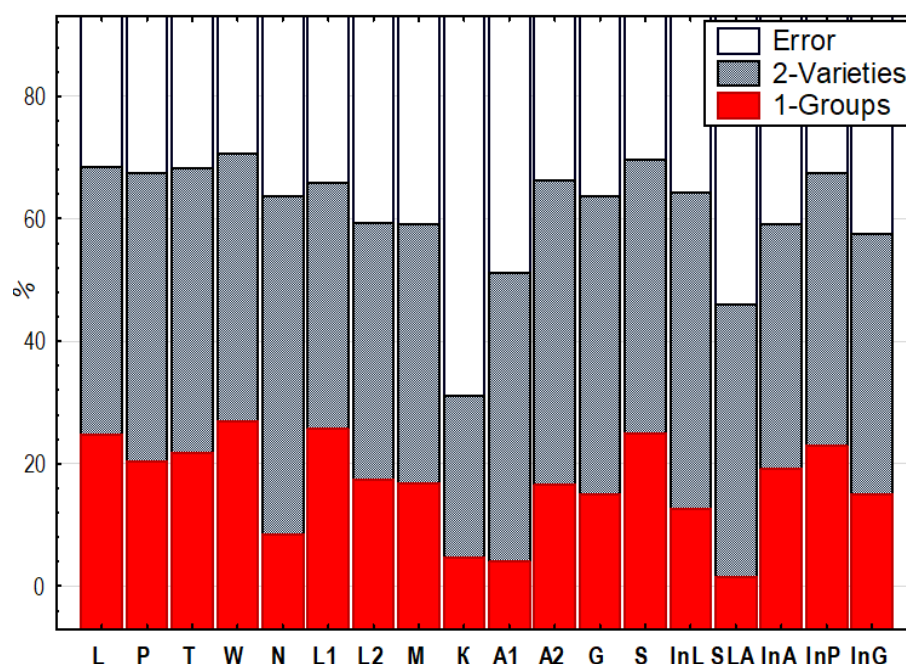


Рисунок 3. Результаты двухфакторного дисперсионного анализа сортов абрикоса по группирующей переменной «сорта» и «группы»

Figure 3. Results of two-factor analysis of variance (ANOVA) of apricot varieties according to 'varieties' and 'groups'

Таблица 3. Итоги дискриминантного анализа с пошаговым исключением по группирующей переменной – группы

Table 3. Results of discriminant analysis with step-by-step exception for the grouping variable – groups

Показатели, n=330 Indicators			Показатели, n=330 Indicators		
F			F		
p			p		
В модели / in the model			Не в модели / not in the model		
P	22,29	0,000000	N	2,34	0,073031
W	21,55	0,000000	A ₁	5,19	0,001644
L ₁	33,43	0,000000	K	5,54	0,001025
L ₂	19,62	0,000000	M	8,01	0,000037
S	23,19	0,000000			
A ₂	38,40	0,000000			
G	21,79	0,000000			

Примечание: Число пер. 11; группировок: группы (4 гр.); в модели F > 10,000, p < 0,0001

Note: Number of var. 11; grouping: groups (4 components); in model F > 10,000, p < 0,0001

По итогам анализа методом главных компонент установлено, что основными факторами, по которым дифференцируются дагестанские культивары абрикоса оказались линейные признаки листа (ось X), и индексные признаки (ось Y) – (рис. 4). Результаты показывают, что в основной массе культивары дагестанского происхождения имеют однотипные формы и размеры листьев, из основной группы выделились по форме листа Тлама курак (ширококруглые), Хекобарш (удлиненные) и Эсделик по круп-

ности листа. Учитывая, что сорт Эсделик является сеянцем среднеазиатского сорта Супханы, то возможно этим объясняется его заметное отличие от остальных сортов, а Тлама курак является полукультурной формой, т.е. частично одичавшим, этим также можно объяснить его отличие от остальных сортов и форм. Интересным представляется обособленность сорта Хекобарш отличающегося удлиненной формой листьев, что, возможно, говорит о его недагестанском происхождении.

Таблица 4. Итоги дискриминантного анализа по морфологическим признакам и их индексам

(квадраты расстояний Махаланобиса)

Table 4. Results of discriminant analysis by morphological traits and their indices (Squared Mahalanobis Distances)

Группа Group	Дагестанская Dagestan	Московская Moscow MBG	Европейская European	Азиатская Asian
Дагестанская /Dagestan		2,33	1,46	2,41
Московская / Moscow	9,31		2,79	1,21
Европейская /European	2,43	11,13		2,11
Азиатская / Asian	4,28	12,18	3,92	

Примечание: В левой половине показаны значения по морфологическим признакам, справа – индексам.

Note: Morphological values are shown towards the left, indices towards the right.

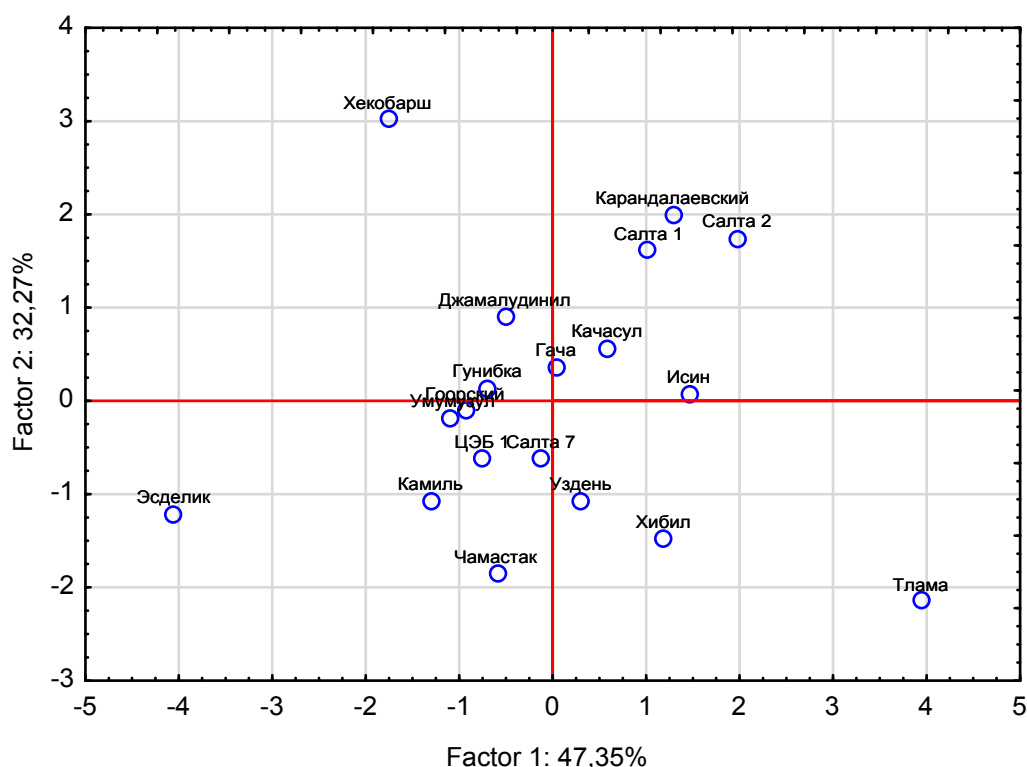


Рисунок 4. Итоги многомерного анализа дагестанских культиваров абрикоса по признакам листа на основе метода главных компонент

Figure 4. Results of a multivariate analysis of the Dagestan apricot cultivars by leaf attributes on the basis of the principal component method

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оценка генетической коллекции абрикоса Горного ботанического сада, представленная культиварами различного эколого-географического происхождения по изменчивости морфологических признаков листа, показала, что большинство дагестанских культиваров (16) имеет сердцевидные и округлые листья (80-100%). У европейских сортов также преобладают округлые формы, а у азиатских и московских, наоборот, больше удлинённо-эллиптических и овальных.

По индексу листа все исследованные культивары классифицированы на 5 типов: удлинённо-эллиптические (клиновидные) (60-70%); овальные (яйцевидные) (70-80%); сердцевидные (80-90%); округлые (90-100%); широкоокруглые (почковидные) (100-110%).

Двухфакторный дисперсионный анализ показал высокие достоверные различия между культиварами по всем учтенным признакам листа и низкие между эколого-географическими группами. Наибольший вклад в дифференциацию культиваров вносят признаки «индекс листа» и «число жилок», наименьший – «поражаемость класстероспориозом». Влияние эколого-географического происхождения заметней всего проявилось по линейным признакам и площади листа.

Итоги дискриминантного анализа показали высокую обособленность по морфологическим признакам листа московских сортов относительно остальных и сходство между «дагестанской», «европейской» и «азиатской» группами. По индексным признакам выявлено сходство азиатских сортов с московскими, а дагестанских с европейскими.

По итогам многомерного анализа признаков дагестанских культиваров абрикоса методом главных компонент установлено их наиболее интерпретируемое разделение по линейным признакам листа (ось X) и по индексным показателям (ось Y).

БЛАГОДАРНОСТЬ

Настоящая работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 19-016-00133А и с использованием УНУ «Система экспериментальных баз расположенных вдоль высотного градиента» Горного ботанического сада Дагестанского федерального исследовательского центра Российской академии наук.

ACKNOWLEDGMENT

This work was carried out with the financial support of the Russian Foundation for Basic Research (RFBR) grant No. 19-016-00133A and with the use of the Unique Scientific Facility "System of experimental bases located along the altitude gradient" of the Mountain Botanical Garden of the Dagestan Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Asadulaev Z.M., Anatov D.M., Gaziev M.A. Genetic resources of *Prunus armeniaca* L. natural populations in Mountainous Dagestan // Acta Hort. 2014. Iss. 1032. P. 183-190. Doi: 10.17660/ActaHortic.2014.1032.24
2. Анатов Д.М., Османов Р.М., Асадулаев З.М., Газиев М.А. Экологические и исторические аспекты разнообразия форм абрикоса в Горном Дагестане // Вестник

Дагестанского государственного университета. Серия 1: Естественные науки. 2015. Т. 30. N 1. С. 73-81.

3. Костина К.Ф. Абрикос // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 1936. Приложение 83. 290 с.
4. Mehlenbacher S.A., Cociu V., Hough L.F. Apricots (*Prunus*). In: Moore J. N., Ballington J. R. (eds) Genetic Resources of Temperate Fruit and Nut Crops // *Acta Hort.* 1991. Iss. 290. P. 65-110. Doi: 10.17660/ActaHortic.1991.290.3
5. Yilmaz K.U., Gurcan K. Genetic Diversity in Apricot. In: Genetic Diversity in Plants (ed: M. Caliskan), InTech, Rijeka, Croatia. 2012. P. 249-270.
6. Вавилов Н.И. Дикie родичи плодовых деревьев Азии и Кавказа и проблемы происхождения плодовых деревьев // Избранные труды в пяти томах. Т. II, М.—Л., изд. АН СССР, 1960. С. 343-360.
7. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 352 с.
8. Ивантер Э.В., Коросов А.В. Введение в количественную биологию. Учебное издание. Петрозаводск: Изд-во Петрозаводского госуниверс., 2003. 320 с.
9. Волкова П.А., Шипунов А.Б. Статистическая обработка данных в учебно-исследовательских работах. Москва: Экспресс, 2008. 60 с.
10. Скворцов А.К., Крамаренко Л.А. Абрикос в Москве и Подмосковье. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2007. 188 с.

REFERENCES

1. Asadulaev Z.M., Anatov D.M., Gaziev M.A. Genetic resources of *Prunus armeniaca* L. natural populations in Mountainous Dagestan. *Acta Hort.*, 2014. Iss. 1032. P. 183-190. Doi: 10.17660/ActaHortic.2014.1032.24
2. Anatov D.M., Osmanov R.M., Asadulaev Z.M., Gaziev M.A. Ecological and historical aspects of diversity of the

apricots form in the Mountainous Dagestan. *Vestnik Dagestanskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 1: Estestvennye nauki* [Herald of Dagestan State University. Series 1. Natural Sciences]. 2015, vol. 30, no. 1, pp. 73-81. (In Russian)

3. Kostina K.F. [Apricot]. In: *Trudy po prikladnoy botanike, genetike i selekcii* [Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding]. 1936, App. 83, 290 p. (In Russian)
4. Mehlenbacher S.A., Cociu V., Hough L.F. Apricots (*Prunus*). In: Genetic Resources of Temperate Fruit and Nut Crops. *Acta Hort.*, 1991, iss. 290, pp. 65-110. Doi: 10.17660/ActaHortic.1991.290.3
5. Yilmaz K.U., Gurcan K. Genetic Diversity in Apricot. In: Genetic Diversity in Plants (ed: M. Caliskan), InTech, Rijeka, Croatia, 2012, pp. 249-270.
6. Vavilov N.I. [Wild relatives of fruit trees of the Asian part of the USSR and the Caucasus and the problem of the origin of fruit trees]. In: *Izbrannyye trudy v pyati tomakh* [Fav. works in five volumes]. Moscow, Leningrad, AN SSSR Publ., 1960, vol. II, pp. 343-360. (In Russian)
7. Lakin G.F. *Biometriya* [Biometrics]. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 1990, 352 p. (In Russian)
8. Ivanter E.V., Korosov A.V. *Vvedenie v kolichestvennuyu biologiyu* [Introduction to quantitative biology]. Petrozavodsk, Petrozavodskiy gosuniv. Publ., 2003, 320 p. (In Russian)
9. Volkova P.A., Shipunov A.B. *Statisticheskaya obrabotka dannyh v uchebno-issledovatel'skikh rabotakh* [Statistical data processing in research and development]. Moscow, Ekopress Publ., 2008, 60 p. (In Russian)
10. Skvortsov A.K., Kramarenko L.A. *Abrikos v Moskve i Podmoskov'e* [Apricot in Moscow and Moscow region]. Moscow, KMK Publ., 2007, 188 p. (In Russian)

КРИТЕРИИ АВТОРСТВА

Джалалудин М. Анатов и Загирбег М. Асадулаев поставили эксперимент, проанализировали данные, написали рукопись. Руслан М. Османов и Камилла И. Ахмедова собрали материал, проводили камеральную обработку, корректировали рукопись до подачи в редакцию. Все авторы в равной степени несут ответственность за плагиат и самоплагиат.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Dzhalaludin M. Anatov and Zagirbeg M. Asadulaev set up the experiment, analyzed data and wrote the text. Ruslan M. Osmanov and Kamilla I. Akhmedova collected the material, conducted computer processing and reviewed the text before submission to the Editor. All authors are equally responsible for plagiarism and self-plagiarism and other ethical transgressions.

NO CONFLICT OF INTEREST DECLARATION

The authors state that there is no conflict of interest.