

Оригинальная статья

<https://doi.org/10.26897/1997-6011-2025-1-134-139>

УДК 630.181.2: 634.21



СОРТОВАЯ И ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ТРЕХЛЕТНИХ СЕЯНЦЕВ АБРИКОСА ОБЫКНОВЕННОГО ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ ПРИГОРОДНОЙ ЗОНЫ КРАСНОЯРСКА

Е.А. Савинич✉, Р.Н. Матвеева, О.Ф. Буторова

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение Сибирский государственный университет науки и технологий им. акад. М.Ф. Решетнева; 660021, Красноярский край, г. Красноярск, пр-кт им. газеты Красноярский рабочий, 31, Россия

Аннотация. Абрикос обыкновенный, обладая ценными плодовыми, декоративными, почвоулучшающими, экологическими свойствами, широко используется на юге России. Целесообразно подобрать сорта, которые будут успешно произрастать в северных районах. Цель исследований – сравнить показатели роста и формирования фотосинтетической поверхности у трехлетних сеянцев абрикоса обыкновенного сортов Академик, Бай, Королевский в условиях интродукции (пригородная зона Красноярска); отселектировать быстрорастущие и экологически эффективные экземпляры внутри сортов, отличающихся интенсивным ростом, наибольшей листовой поверхностью. Посев стратифицированных семян проведен в мае 2022 г. в Ботаническом саду им. Вс.М. Крутовского. В трехлетнем возрасте у сеянцев определены биометрические показатели: высота, диаметр стволика, количество, размеры, площадь листьев, фотосинтетическая поверхность листьев. Установлено, что сеянцы имеют высокий уровень изменчивости по всем показателям. Отмечено превышение стволика у отдельных сеянцев сорта Королевский: по высоте и диаметру – на 33,3-71,4%; длине и ширине листа – на 20,0-26,7%; площади листа – на 25,4-57,5%. Отселектированы экземпляры, имеющие наибольшие показатели по количеству листьев, площади листовой пластинки и общей фотосинтетической поверхности. Высокий уровень изменчивости наблюдается по высоте, диаметру стволика, количеству листьев. Количество листьев, их длина и площадь преобладают у сорта Королевский. Отселектированы быстрорастущие, экологически эффективные экземпляры для дальнейшего вегетативного размножения и использования при создании быстрорастущих и экологически эффективных посадок.

Исследование выполнено в рамках государственного задания Минобрнауки России на выполнение коллективом научной лаборатории «Селекция древесных растений» проекта «Селекционно-генетические основы формирования целевых насаждений и рационального использования древесных ресурсов Красноярского края (Енисейской Сибири)» (№ FEFE-2024-0013).

Ключевые слова: сортовая и индивидуальная изменчивость, абрикос обыкновенный, сорт, сеянцы, отбор, Сибирь

Формат цитирования: Савинич Е.А., Матвеева Р.Н., Буторова О.Ф. Сортовая и индивидуальная изменчивость трехлетних сеянцев абрикоса обыкновенного при интродукции в условиях пригородной зоны Красноярска // Природообустройство. 2025. № 1. С. 134-139. <https://doi.org/10.26897/1997-6011-2025-1-134-139>

Original article

VARIETAL AND INDIVIDUAL VARIABILITY OF THREE-YEAR COMMON APRICOT SEEDLINGS AT INTRODUCTION IN THE SUBURBAN ZONE OF KRASNOYARSK

E.A. Savinich✉, R.N. Matveeva, O.F. Butorova

Federal State Budgetary Educational Institution Siberian State University of Science and Technology named after acad. M.F. Reshetnev; 660021, Krasnoyarsk Territory, Krasnoyarsk, Avenue named after newspaper Krasnoyarsk Worker, 31, Russia

Abstract. Common apricot has valuable fruit, decorative, soil-improving, and ecological properties. It is advisable to choose varieties that will grow successfully in the northern regions. The aim of the research was to compare the growth and formation of photosynthetic surface in three-year-old seedlings of common apricot the varieties Academic, Bai, Korolevsky under the conditions of introduction (suburban zone of Krasnoyarsk); to select fast-growing and environmentally efficient specimens within varieties that

are characterized by intensive growth, the largest leaf surface. Sowing of stratified seeds was carried out in May 2022 in the Botanical Garden named after Vs.M. Krutovsky. Biometric indicators: height, trunk diameter, number, size, leaf area; photosynthetic surface of leaves on three-year-old seedlings have been identified. It has been established that seedlings have a high level of variability in all indicators. The height and diameter of the stem in individual seedlings of the Korolevsky variety were exceeded by 33.3-71.4%, the length and width of the leaf by 20.0-26.7%, the leaf area by 25.4-57.5%. Specimens with the highest indicators in terms of the number of leaves, leaf blade area and total photosynthetic surface were selected. A high level of variability is observed in height, trunk diameter, and number of leaves. In terms of the number of leaves, their length and area, there is a predominance of the Korolevsky variety. Fast-growing, environmentally efficient specimens have been selected for further vegetative propagation and use in the creation of fast-growing and environmentally efficient plantings.

The study was carried out as part of the state assignment of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation for the implementation of the project “Selection and genetic foundations for the formation of target plantations and rational use of wood resources in the Krasnoyarsk Territory (Yenisey Siberia)” (NoFEFE-2024-0013) by the team of the scientific laboratory “Selection of woody plants”.

Keywords: varietal and individual variability, common apricot, variety, seedlings, selection, Siberia

Format of citation: Savinich E.A., Matveeva, R.N., Butorova O.F. Varietal and individual variability of three-year common apricot seedlings at introduction in the suburban zone of Krasnoyarsk // Prirodoobustrojstvo. 2025. No. 1. P. 134-139. <https://doi.org/10.26897/1997-6011-2025-1-134-139>

Введение. Абрикос обыкновенный (*Prunus armeniaca*) является ценной плодовой культурой, обладающей и многими лесоводственными качествами [1, 2]. Данный вид является теплолюбивой породой, но он успешно произрастает и в северных районах России, на Урале, Дальнем Востоке, в Сибири [3]. Отмечается, что абрикос обыкновенный обладает почвозащитными функциями, предохраняя почву от ветровой и водной эрозии, в связи с формированием мощной корневой системы [4]. Засухоустойчивость и зимостойкость являются основными показателями адаптации растений к экологическим условиям [5]. Степень адаптации сортов зависит от принадлежности разным эколого-географическим группам [6].

Зимостойкие виды и сорта абрикоса имеют замедленные ритмы осенне-зимне-весеннего периода развития и требуют для прохождения покоя более продолжительного воздействия положительных температур. Весной для наступления фенологических фаз развития для них требуются более высокие температуры, чем для незимостойких. Но при недостатке влаги уменьшаются формирование и зрелость генеративных почек, размеры плодов и листьев [7].

Применяемый в озеленении абрикос характеризуется средней газо- и дымоустойчивостью. Экологическая роль растений тесно связана с оценкой массы или поверхностью листьев [8].

Экологическая роль абрикоса и других декоративных растений оценивается величиной поверхности листьев [9-11]. В результате

многолетних исследований установлено значительное варьирование у разных форм абрикоса обыкновенного по размеру листьев: от очень крупных до мелких, что указывает на перспективность отбора экологически эффективных экземпляров по данному показателю [12].

Р.М. Османовым и др. [13] установлен высокий уровень изменчивости числа листьев у одностолетних сеянцев абрикоса обыкновенного.

Цель исследований: сравнить показатели роста и формирования фотосинтетической поверхности у трехлетних сеянцев абрикоса обыкновенного сортов Академик, Бай, Королевский; отселектировать быстрорастущие и экологически эффективные экземпляры.

Материалы и методы исследований. Проводили сопоставление показателей трехлетних сеянцев абрикоса обыкновенного сортов Академик, Бай и Королевский, выращиваемых в Ботаническом саду им. Вс.М. Крутовского.

Сорт абрикоса Академик является гибридом, полученным Г.Т. Казьминым и В.А. Марусичем на Дальнем Востоке при скрещивании сортов Спутник и Хабаровский. Он отличается ежегодным плодоношением, устойчив к засухе и переувлажнению. Сорт Бай получен Н.В. Овсянниковым от скрещивания сортов Седанский и Еловицкого. Деревья достигают высоты до 4 м, имеют раскидистую густую крону. Зимостойкость хорошая. Сорт Королевский получен в 1908 г. из косточки сорта Персиковый. Цветки – крупные. Цветение начинается 10-15 мая. Самоплодность невысокая.

Для изучения изменчивости показателей сеянцев и отбора посев стратифицированных семян проводили в мае 2022 г. грядковым способом в поперечные борозды по общепринятой методике [14]. Расстояние между рядами составляло 20 см, в ряду – 10 см. У трехлетних сеянцев в конце августа определяли следующие показатели: высоту, диаметр стволика, количество, размеры листьев и их фотосинтетическую поверхность.

Показатели растений определяли, используя линейку и штангенциркуль. Фотосинтетическую поверхность определяли по формуле:

$$D \times \Pi \times K,$$

где D – длина листа; Π – ширина листа; K – коэффициент формы, равный для трехлетних сеянцев сортов Академик, Бай – 0,70, Королевский – 0,71.

Коэффициент устанавливали расчетным путем по методике М.М. Дорофеевой,

С.А. Бонецкой [15]. Достоверность различий показателей между сеянцами разных сортов устанавливали по t -критерию Стьюдента, уровень изменчивости – по С.А. Мамаеву [16]. Экспериментальные данные обрабатывали по программам MS Excel.

Результаты и их обсуждение. Установлено, что уровень изменчивости высоты у трехлетних сеянцев абрикоса обыкновенного сравниваемых сортов является высоким (табл. 1).

Наибольшие значения по высоте и диаметру стволика были у сеянцев сорта Королевский в сравнении с сортами Академик и Бай, что доказано статистически ($t_{факт} > t_{05}$).

Уровень изменчивости по количеству листьев на трехлетних сеянцах высокий у всех сортов, без достоверных различий между ними (рис.).

Уровень изменчивости по длине листа у сортов является низким. Длина листьев

Таблица 1. Показатели сеянцев абрикоса обыкновенного по высоте и диаметру стволика
Table 1. Indicators of *Prunus armeniaca* L. seedlings by height and trunk diameter

Сорт Variety	$\bar{X}$ ср.	$\pm m$	V, %	P, %	$t_{факт}$ при $t_{05}=2,06$ $t_{факт}$ at $t_{05}=2,06$	Уровень изменчивости Level of changeability
Высота, см / Height, cm						
Академик / Academic	56,1	2,83	24,7	5,0	2,59	Высокий / High
Бай / Bai	57,7	4,00	32,6	6,9	2,28	Высокий / High
Королевский / Korolevsky	77,1	7,60	31,2	9,8	–	Высокий / High
Среднее значение / Average value	63,6					
Диаметр стволика, см / Trunk diameter, cm						
Академик / Academic	0,9	0,06	31,1	6,7	2,57	Высокий / High
Бай / Bai	0,7	0,04	30,0	5,7	4,64	Высокий / High
Королевский / Korolevsky	1,2	0,10	26,7	8,3	–	Высокий / High
Среднее значение / Average value	0,9					

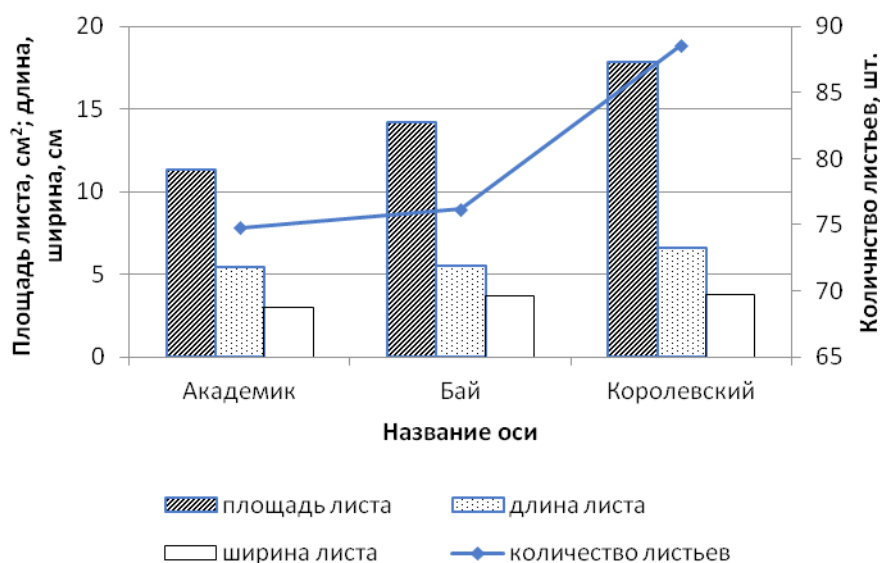


Рис. 1. Параметры листьев трехлетних сеянцев абрикоса разных сортов
Fig. 1. Parameters of leaves of three-year-old apricot seedlings of different varieties

у сеянцев сорта Королевский была на 20,0-22,2% больше в сравнении с сортами Академик и Бай. Достоверность различий по длине, ширине листа доказана между сортом Королевский и Академик, по длине листа – между сортами Королевский и Бай ($t_{\phi} > t_{05}$). Уровень изменчивости ширины листа – от низкого до среднего.

Наибольшая площадь листа зафиксирована у сорта Королевский, наименьшая – у сорта Академик. Различие составило 57,5%. Уровень изменчивости данного показателя – от среднего до высокого. Достоверные различия по площади листа отмечены между сортом

Королевский (на 25,3-57,5%) и сортами Академик, Бай ($t_{\phi} > t_{05}$).

Исследования показали, что сортовая изменчивость проявилась у трехлетних сеянцев абрикоса обыкновенного по количеству боковых побегов, которые варьируют от 1 до 7 шт., и это влияет на общую фотосинтезирующую поверхность (табл. 2).

Были отобраны по высоте экземпляры № 1-1, 2-2 (78 см) сорта Академик, № 6-3 и 6-1 сорта Бай (93 и 79 см), № 5-7, 5-10 (112 и 93 см) сорта Королевский, по количеству листьев и общей фотосинтетической поверхности (табл. 3).

Таблица 2. Количество листьев и общая фотосинтезирующая поверхность в зависимости от числа побегов

Table 2. Number of leaves and total photosynthetic surface as a function of number of shoots

Сорт Variety	Количество побегов, шт. Number of shoots, pcs	Количество листьев Number of leaves		Площадь листьев Square of leaves	
		шт. / pcs	% к Хср. / % to Xav.	см ² / cm ²	% к Хср. / % to Xav.
Академик / Academic	1-2	40,3	53,9	777,8	93,1
	3-6	81,8	109,4	917,6	109,9
Среднее значение / Average value		74,8	100,0	835,0	100,0
Бай / Bai	1-2	58,0	76,1	654,4	85,7
	3-6	93,7	123,0	925,4	124,7
Среднее значение / Average value		76,2	100,0	763,8	100,0
Королевский / Korolevsky	1-2	73,2	82,6	1107,4	96,1
	3-6	111,4	125,7	1427,0	123,8
Среднее значение / Average value		88,6	100,0	1152,2	100,0

Таблица 3. Отобраные экземпляры абрикоса обыкновенного по экологической эффективности

Table 3. Selected specimens of common apricot for ecological efficiency

Сорт Variety	№ сеянца Seedling No	Количество листьев Number of leaves		Площадь листьев на сеянце Square of leaves on the seedling	
		шт.	% к Хср. / % to Xav.	см ² / cm ²	% к Хср. / % to Xav.
Академик Academic	1-1	115	153,7	1307,55	156,6
	1-8	98	131,0	1173,06	140,5
	2-2	98	131,0	1111,32	133,1
	5-8	98	131,0	1090,74	130,6
	6-1	97	129,7	1122,29	134,4
Среднее / Average		74,8	100,0	835,0	100,0
Бай Bai	4-9	109	143,0	1136,9	148,8
	4-7	104	136,5	1121,1	146,8
	6-3	102	133,8	1178,1	154,2
	5-5	90	118,1	1203,3	157,5
	5-1	89	116,8	1202,4	157,4
Среднее / Average		76,2	100,0	763,8	100,0
Королевский Korolevsky	5-7	135	152,4	1504,8	130,6
	2-8	108	121,9	2039,7	177,0
	2-2	104	117,4	1410,3	122,4
Среднее / Average		88,6	100,0	1152,2	100,0

Экологически эффективные экземпляры, отличающиеся по площади листьев на 30,6-56,6%, выделены у сорта Академик № 1-1, 1-8, 2-2, 5-8, 6-1; на 46,8-57,5% у сорта Бай № 5-5, 5-1, 6-3, 4-9, 4-7; на 22,4-77,0% у сорта Королевский № 2-8, 5-7, 2-2.

Выводы

1. Высота, диаметр стволика, количество листьев трехлетних сеянцев абрикоса

обыкновенного характеризуются высоким уровнем изменчивости, площадь листьев – средним уровнем.

2. По количеству, размерам листьев и их фотосинтезирующей поверхности сорт Королевский превосходит сеянцы сортов Академик и Бай.

3. Отсеleetированные быстрорастущие и экологически эффективные экземпляры целесообразно использовать для дальнейшего вегетативного размножения.

Список использованных источников

1. Дускабилов Т. Абрикос на юге Средней Сибири / Т. Дускабилов, Т.И. Дускабилова, Е.И. Пискунов. Новосибирск: СО РАСХН, 2004. 78 с. ISBN 5-9657-0001-6
2. Железов В.К. Северный сад: Сотворение чуда своими руками. СПб.: Победа. Качество. Здоровье, 2019. 288 с. ISBN 978-5-6041049-2-7
3. Ковалев Н.В. Абрикос. М.: Сельхозиздат, 1963. 288 с.
4. Curiel-Rodriguez A., Espinoza-Espinoza J.R., Cruz-Hernandez J.P., Almaguer-Vargas G. Modelos de regresion para estimar area de la hoja y biomasa de organos en arboles jovenes de manzano // Rev. Chapingo. Ser. Horticult. 2007. Vol. 13, No 2. С. 171-177.
5. Анатов Д.М. Сравнительная оценка сеянцев абрикоса по засухоустойчивости и зимостойкости в условиях дагестана / Д.М. Анатов, З.М. Асадулаев, Р.М. Османов // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. 2019. Вып. 133. С. 199-205. DOI: org/10.36305/0513-1634-2019-133-199-207.
6. Киселева Н.С. Способ вычисления площади листа груши по линейным измерениям с помощью расчетных коэффициентов и методов вариационной статистики // Сельскохозяйственная биология. 2017. Т. 52, № 1. С. 211-217. DOI: 10.15389/agrobiology.2017.1.211.
7. Стародубцева Е.П. Устойчивость растений абрикоса к стресс-факторам окружающей среды в условиях Оренбургской области / Е.П. Стародубцева, Ф.К. Джураева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 6 (62). С. 219-221. EDN: XSLBFV.
8. Чукарина А.В. Влияние агрохимикатов на рост сеянцев абрикоса обыкновенного в условиях степи / А.В. Чукарина И.Я., И.Я. Чеплянский, Е.Н. Лобанова, Н.Е. Проказин // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2018. № 53. С. 111-114. EDN: YOIBNZ.
9. Козловская З.А. Изучение и использование коллекции для селекции подвоев абрикоса / З.А. Козловская, Н.Л. Рудницкая // Плодоводство. 2016. Т. 28. С. 138-146.
10. Дорофеева М.М. Сравнительный анализ некоторых классических и современных методик определения площади листовой поверхности / М.М. Дорофеева, С.А. Бонецкая // Растительные ресурсы. 2020. Т. 56. Вып. 2. С. 182-192. DOI: 10.31857/S0033994620020041. EDN: PUYJUQ.
11. Sestras R., Ardelean M., Ghidra V., Botes C., Chis Pleana, Patrascu Bianca, Barbos A. Корреляции между различными элементами силнорослости сеянцев яблони в F₁. Correlations among different elements of vigour in F₁ apple seedlings // Bul. Univ. ~Esti. agr. ~Esi med. vet., Cluj-Napoca. Ser. Hort. 2004. № 61. С. 441.
12. Саудабаева А.Ж. Результаты изучения морфобиологических признаков перспективных форм

References

1. Duskabilov T., Duskabilova T.I., Piskunov E.I. Apricot in the south of Central Siberia. Novosibirsk: RASHN. Sib. otd-nie. GNU NIAP Hakasii, 2004. 78 p. ISBN 5-9657-0001-6
2. Zhelezov V.K. Northern Garden: Creating a miracle with your own hands. SPb.: Victory. Quality. Health. 2019. 288 p. ISBN 978-5-6041049-2-7
3. Kovalev N.V. Apricot. M.: Selkhozizdat, 1963. 288 p.
4. Curiel-Rodriguez A., Espinoza-Espinoza J.R., Cruz-Hernandez J.P., Almaguer-Vargas G. Modelos de regresion para estimar area de la hoja y biomasa de organos en arboles jovenes de manzano // Rev. Chapingo. Ser. Horticult. 2007. 13, No 2. S. 171-177.
5. Anatov D.M., Asadulaev Z.M., Osmanov R.M. Comparative assessment of apricot seedlings for drought resistance and winter hardiness in the conditions of Dagestan // Bulletin of the State Nikitsky Botanical Garden. 2019, vyp. 133. P. 199-205. doi.org/10.36305/0513-1634-2019-133-199-207
6. Kiseleva N.S. A method for calculating the area of a pear leaf from linear measurements using calculated coefficients and methods of variation statistics // Agricultural biology. 2017. T. 52, No. 1. P. 211-217. DOI: 10.15389/agrobiology.2017.1.211
7. Starodubceva E.P., Dzhuraeva F.K. Resistance of apricot plants to environmental stress factors in the conditions of the Orenburg region // News of the Orenburg State Agrarian University. 2016. No. 6(62). P. 219-221. EDN XSLBFV.
8. Chukarina A.V., Cheplyanskij I.Ya., Lobanova E.N., Prokazin N.E. The influence of agrochemicals on the growth of common apricot seedlings in steppe conditions // Current problems of the forestry complex. 2018. No. 53. P. 111-114. EDN YOIBNZ.
9. Kozlovskaya Z.A., Rudnitskaya N.L. Study and use of the collection for breeding apricot rootstock // Plodovodstvo. V. 28. 2016. P. 138-146.
10. Dorofeeva M.M., Boneckaya S.A. Comparative analysis of some classical and modern methods for determining leaf surface area // Plant Resources. 2020. T. 56, vyp. 2. P. 182-192. DOI 10.31857/S0033994620020041. – EDN PUYJUQ.
11. Sestras R., Ardelean M., Ghidra V., Botes C., Chis Pleana, Patrascu Bianca, Barbos A. Correlations between various elements of vigor of apple seedlings in F₁. Correlations among different elements of vigor in F₁ apple seedlings // Bul. Univ. ~Esti. agr. ~Esi med. vet., Cluj-Napoca. Ser. Hort. 2004. 61. P. 441.
12. Saudabaeva A.Zh., Mushinskij A.A., Pron'ko N.A. Results of studying morphobiological characteristics of promising forms of apricot // Agrarian scientific journal. 2023. No. 12. P. 70-74. doi.org/10.28983/asj.y2023i12 P. 70-74.
13. Osmanov R.M., Anatov D.M., Asadulaev Z.M. Morphological features and winter hardiness of *Prunus*

абрикоса / А.Ж. Саудабаева, А.А. Мушинский, Н.А. Пронько // Аграрный научный журнал. 2023. № 12. С. 70-74. DOI: org/10.28983/asj.y2023i12pp70-74.

13. Османов Р.М. Морфологические особенности и зимостойкость сеянцев *Prunus armeniaca* L. в условиях Гунибской экспериментальной базы Горного ботанического сада Дагестанского научного центра РАН / Р.М. Османов, Д.М. Анатов, З.М. Асадулаев // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2016. Т. 10, № 4. С. 49-53.

14. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. 606 с.

15. Дорофеева М.М. Сравнительный анализ некоторых классических и современных методик определения площади листовой поверхности / М.М. Дорофеева, С.А. Бонецкая // Растительные ресурсы. 2020. Т. 56. Вып. 2. С. 182-192. DOI: 10.31857/S0033994620020041. EDN: PUYJUQ.

16. Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере семейства Pinaceae на Урале). М.: Наука, 1973. 284 с.

armeniaca L. seedlings in the conditions of the Gunib experimental base of the Mountain Botanical Garden of the Dagestan Scientific Center of the Russian Academy of Sciences // News of the Dagestan State Pedagogical University. Natural and exact sciences. 2016. T. 10, no. 4. P. 49-53.

14. Program and methodology for variety study of fruit, berry and nut crops / ed. E.N. Sedova and T.P. Ogoltsova. Orel: VNIISPК, 1999. 606 p.

15. Dorofeeva M.M., Boneckaya S.A. Comparative analysis of some classical and modern methods for determining leaf surface area // Plant Resources. 2020. V. 56, vyp. 2. P. 182-192. DOI 10.31857/S0033994620020041. – EDN PUYJUQ.

16. Mamaev S.A. Forms of intraspecific variability of woody plants (using the example of the Pinaceae family in the Urals). M.: Nauka, 1973. 284.

Об авторах

Елена Александровна Савинич, аспирант, м.н.с. лаборатории; ORCID 0009-0005-3971-6772; Author ID: 1058886; elenasavinich@gmail.com

Римма Никитична Матвеева, д-р. с.-х. наук., профессор кафедры селекции и озеленения; ORCID 0000-0002-3476-9622; Author ID: 57213600386; matveevrn@mail.ru

Ольга Федоровна Буторова, д-р. с.-х. наук., профессор кафедры селекции и озеленения; ORCID 0000-0001-8575-7464; Author ID: 57216968653; butorova.olga@mail.ru

About the authors

Elena A. Savinich, junior researcher of the laboratory; ORCID 0009-0005-3971-6772; Author ID: 1058886; elenasavinich@gmail.com

Rimma N. Matveeva, DSc (Agro), professor of the department of selection and landscaping; ORCID 0000-0002-3476-9622; Author ID: 57213600386; matveevrn@mail.ru

Olga F. Butorova, DSc (Agro), professor of the department of selection and landscaping; ORCID 0000-0001-8575-7464; Author ID: 57216968653; butorova.olga@mail.ru

Критерии авторства / Criteria of authorship

Савинич Е.А., Матвеева Р.Н., Буторова О.Ф. выполнили теоретические исследования, на основании которых провели обобщение и написали рукопись, имеют на статью авторское право и несут ответственность за плагиат.

Конфликт интересов / Conflict of interests

Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов / The authors declare that there are no conflicts of interests

Поступила в редакцию / Received at the editorial office 26.04.2024

Одобрена после рецензирования / Approved after peer review 10.11.2024

Принята к публикации / Accepted for publication 10.11.2024

Savinich E.A., Matveeva, R.N., Butorova O.F. carried theoretical studies, on the basis of which they generalized and wrote the manuscript. They have a copyright on the article and are responsible for plagiarism.