

Результаты изучения морфобиологических признаков перспективных форм абрикоса в богарных условиях Оренбуржья

Алия Жонысовна Саудабаева¹, Александр Алексеевич Мушинский¹, Нина Анатольевна Пронько²

¹Оренбургский филиал ФГБНУ ФНЦ Садоводства, г. Оренбург, Россия, e-mail: aleka_87@bk.ru

²Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия, e-mail: n_pronko@mail.ru

Аннотация. Сортоизучение и селекция абрикоса (*Prunus armeniaca* L.) являются важной научной задачей, так как плоды этой культуры богаты питательными и биологически активными веществами, а растения неприхотливы в уходе и могут давать товарный урожай в резко континентальном климате. Объектом исследований являлись 10 перспективных форм абрикоса из коллекции Оренбургского филиала ФГБНУ ФНЦ Садоводства, которые изучали в течение 3 вегетационных периодов по общепринятым методикам. Выявлено высокое разнообразие морфологических признаков генеративных органов у изучаемых форм абрикоса и их общие морфологические признаки: светло-зеленая окраска и удлинённая форма листьев с одинарной зазубренностью края листовой пластинки. Стабильная продуктивность отборных форм, которая до 24 % превышала контроль и составляла 15–16 кг с дерева (формы СИ-ЗВ-6-1 и Д-36), позволяет выделить источники хозяйственно ценных признаков для селекционной работы и возможных кандидатов в новые сорта среди изученных объектов.

Ключевые слова: абрикос; продуктивность; лист; масса плода.

Для цитирования: Саудабаева А. Ж., Мушинский А. А., Пронько Н. А. Результаты изучения морфобиологических признаков перспективных форм абрикоса в богарных условиях Оренбуржья // Аграрный научный журнал. 2023. № 12. С. 70–74. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2023i12pp70-74>.

AGRONOMY

Original article

Results of studying the morphobiological characteristics of promising forms of apricot in rainfed conditions of the Orenburg region

Aliya Zh. Saudabaeva¹, Aleksandr A. Mushinskiy¹, Nina A. Pronko²

¹Orenburg branch of the Federal State Budgetary Research Center of Horticulture, Orenburg, Russia, e-mail: aleka_87@bk.ru

²Saratov State University of Genetics, Biotech and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia, e-mail: n_pronko@mail.ru

Abstract. Variety study and selection of apricot (*Prunus armeniaca* L.) is an important scientific task, since the fruits of this crop are rich in nutrients and biologically active substances, the plants are unpretentious in care and can produce a commercial crop in a sharply continental climate. The object of the research was 10 promising forms of apricot from the collection of the Orenburg branch of the Federal State Budgetary Institution FSC Horticulture, which were studied during 3 growing seasons using generally accepted methods. A high diversity of morphological characteristics of generative organs in the studied forms of apricot and their general morphological characteristics were revealed: light green color and elongated leaf shape with a single serrated edge of the leaf blade. The stable productivity of selected forms, which was up to 24 % higher than the control and amounted to 15–16 kg per tree (forms SI-ZV-6-1 and D-36), allows us to identify sources of economically valuable traits for breeding work and possible candidates for new varieties among studied objects.

Keywords: apricot; yield; leaf; fruit weight.

For citation: Saudabaeva A. Zh., Mushinskiy A. A., Pronko N.A. Results of studying the morphobiological characteristics of promising forms of apricot in rainfed conditions of the Orenburg region. Agrarnyy nauchnyy zhurnal = The Agrarian Scientific Journal. 2023;(12):70–74. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2023i12pp70-74>.

Введение. Абрикос (*Prunus armeniaca* L.) – ценная во всем мире плодовая культура, богатая питательными и биологически активными веществами [13]. В настоящее время абрикос выращивается в промышленном масштабе в 65 странах мира, например, в Казахстане валовый сбор абрикоса в 2019 г. составил 11 044 т, в 2020 г. – 11 546 т, в Армении соответственно – 8719 т и 8267 т [12]. На территории Российской Федерации имеются регионы с благоприятными природно-климатическими условиями для возделывания абрикоса. Промышленное возделывание сосредоточено в Северо-Кавказском, Нижневолжском регионах, Хабаровском, Приморском краях, небольшие площади под культурой имеются в Ростовской и Воронеж-





ской областях. Но этого недостаточно для восполнения дефицита плодов абрикоса в свежем и переработанном виде, поэтому импорт абрикоса в Россию находится на высоком уровне. Благодаря усилиям селекционеров границы возделывания абрикоса расширяются, но и спрос на данную культуру возрастает вследствие ее высокой пищевой ценности, урожайности, устойчивости к болезням и регулярности плодоношения [9].

Исследователи считают важной задачей продвижение культуры абрикоса севернее границ промышленного возделывания [8, 9], что может быть достигнуто плодотворной селекционной работой с целью получения новых сортов, приспособленных к различным климатическим условиям, в том числе к резко континентальному климату Оренбургской области. Среди косточковых культур абрикос выделяется большим разнообразием плодов по размеру, форме, цвету, вкусу, аромату, твердости и срокам созревания. Эти помологические характеристики представляют интерес для улучшения качественных признаков, поэтому включены в селекционные программы [6].

Сортоизучение и селекция абрикоса – долгий и трудоемкий процесс. По данным исследователей [2], за 80 лет изучения в условиях Кабардино-Балкарской Республики удалось выделить чуть более 40 элитных форм абрикоса. В Воронежском ГАУ, Никитском ботаническом саду ФНЦ РАН также уделяется большое внимание сортоизучению и селекции абрикоса, выделены перспективные формы для дальнейшей селекционной работы [4, 8].

Абрикосы, произрастающие в Оренбургской области, отличаются высокой адаптацией к различным условиям окружающей среды благодаря богатству местных генотипов [3].

Цель исследований – изучить морфологические признаки перспективных форм абрикоса в богарных условиях г. Оренбурга.

Методика исследований. Изучение перспективных форм абрикоса проводили в Оренбургском филиале ФГБНУ ФНЦ Садоводства (г. Оренбург) на коллекционном участке 2013 года посадки в 2020–2022 гг. в соответствии с основными положениями Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [10]. Схема посадки растений 5,0×5,0 м; возделывание – на богаре; почвы – чернозем южный. Объект исследований – 10 перспективных форм абрикоса (сеянцы местных форм). В качестве контроля использовали сорт Челябинский ранний, допущенный к использованию в Уральском регионе.

Были изучены продуктивность, биометрические показатели плодов, а также морфологические характеристики листьев и репродуктивных органов перспективных форм абрикоса; выполнены описания и измерения цветочных почек, листьев, плодов и косточек [3]. Измерение каждого показателя проводили не менее 10 раз.

Для определения массы плодов использовали электронные лабораторные весы ВЭТ-6-1с (производитель ООО «Мехэлектрон-М», г. Москва, Россия), листья измеряли при помощи штангенциркуля ШЦ-I-150 0.1 губ. (производитель СтИЗ Россия). Статистические расчеты выполняли с помощью программного комплекса Microsoft Office с применением программы Excel (Microsoft, США) и методом дисперсионного анализа. Оценка достоверности выборочных средних выполнена по Б.А. Доспехову [5].

Результаты исследований. За годы исследований начало цветения абрикоса отмечали с 26 апреля по 9 мая, в зависимости от климатических условий вегетационного периода (в 2020 г. наиболее ранние сроки, в 2022 г. – более поздние). Продуктивность плодовых деревьев – важный показатель для оценки следующих из них: Д-36 (16,1 кг с дерева), СИ-ЗВ-6-1 (15,2 кг/дер.), № 40 (12,8 кг/дер.), табл. 1.

Таблица 1

Хозяйственно ценные признаки форм абрикоса, 2020–2022 гг.

Сорт, форма	Средняя масса плода, г	Отклонение от контроля, %	Продуктивность, 1 кг с дерева	Отклонение от контроля, %
Челябинский ранний (контроль)	14,1±1,3	-	13,4±5,3	-
СИ-ЗВ-6-1	16,9±1,8	+8,6	15,2±6,5	+4,7
Д-36	17,9±1,3	+9,1	16,1±6,1	+6,0
№ 40	15,0±1,6	+7,1	12,8±9,2	-2,4
СИ-ЗВ-6-2	10,2±1,5	-29,6	10,1 ± 9,3	-4,4
СИ-ЗВ-6-4	11,2±1,62	-19,8	9,7±6,1	-4,5
ОР-Ю-У-1	13,2±1,3	-14,3	5,2±9,1	-9,4
ОР-Ю-У-2	12,1±1,3	-17,3	11,1±6,3	-2,1
СИ-1-2	13,3±1,8	-18,6	3,7±4,2	-11,2
ОК-ТЗ	14,3±1,6	-5,4	9,6±5,2	-4,8
ОР-1-7	12,0±1,6	-16,2	10,9±6,2	-2,5
НСР _{0,05}	0,8	-	2,6	-



В целом, для климатических условий Оренбуржья продуктивность и величина плодов у большинства изучаемых отборных форм абрикоса были на достаточно хорошем уровне, 4 из них по этим показателям превысили контрольный сорт. Полученные нами результаты соответствуют выводам, сделанным В.И. Авдеевым [1] и Е.П. Стародубцевой [11]: местные формы абрикоса имеют достаточно высокую адаптивность и урожайность, а их разнообразие позволяет выделить перспективные образцы для дальнейшей селекционной работы и других актуальных направлений исследований.

Самые крупные по размеру цветковые почки (4,0–4,8 мм) отмечали у форм СИ-ЗВ-6-1, Д-36, № 40, средние (3,0–3,9 мм) – у форм СИ-ЗВ-6-2, ОР-Ю-У-1, ОК-ТЗ, СИ-ЗВ-6-4, ОР-Ю-У-2, мелкие (1,7–,8 мм) – у форм СИ-1-2 и ОР-1-7 (табл. 2).

Таблица 2

**Биометрические показатели генеративных органов перспективных
форм абрикоса, 2020–2022 гг.**

Форма	Цветковые почки, мм		Диаметр цветка, мм	Лепестки, мм		Чашелистики, длина, мм
	длина	ширина		длина	ширина	
ОР-1-7	1,8	1,2	23,0	10,0	8,0	4,0
СИ-ЗВ-6-1	4,1	2,2	22,0	15,1	11,5	6,1
Д-36	4,0	2,1	23,0	15,9	12,1	6,5
№ 40	4,1	2,2	22,0	15,1	11,5	6,1
СИ-ЗВ-6-2	3,0	2,2	29,5	13,3	11,7	5,2
СИ-ЗВ-6-4	3,1	1,9	27,0	13,0	9,1	5,1
ОР-Ю-У-1	3,2	1,8	26,8	13,1	8,9	4,8
ОР-Ю-У-2	3,1	1,9	27,1	12,9	9,0	4,9
СИ-1-2	1,7	1,1	22,0	10,1	8,0	4,1
ОК-ТЗ	2,9	2,2	27,5	13,9	11,6	5,1
НСР _{0,05}	0,21	0,31	1,24	1,31	2,09	1,30

Ежегодный анализ цветения и биометрических показателей генеративных органов показал, что, несмотря на стресс-факторы зимнего и весеннего периодов, у всех отборных форм цветение было дружным (4–5 баллов), развитие генеративных органов нормальным, а их параметры достаточными для товарного плодоношения.

В результате изучения морфологических признаков и их биометрических показателей установлено, что у плодов варьирование высоты составило от 20,2 до 37,5 мм, ширины – от 18, 0 до 38,4 мм, толщины – от 16,0 до 37,2 мм (табл. 3).

Таблица 3

**Биометрические показатели плодов и косточки перспективных
форм абрикоса, 2020–2022 гг.**

Форма	Плод			
	высота, мм	ширина, мм	толщина, мм	косточка, г
ОР-1-7	21,0	19,0	16,0	1,24
СИ-ЗВ-6-1	37,5	38,4	37,2	1,9
Д-36	36,7	34,8	35,9	2,1
№ 40	37,5	38,4	37,2	1,9
СИ-ЗВ-6-2	30,0	31,0	26,7	2,4
СИ-ЗВ-6-4	29,0	27,0	24,1	1,7
ОР-Ю-У-1	28,3	26,7	24,3	1,3
ОР-Ю-У-2	29,1	27,2	24,0	1,5
СИ-1-2	20,2	18,0	16,1	1,28
ОК-ТЗ	30,6	31,4	25,7	2,1
НСР _{0,05}	4,46	3,03	2,71	0,22

Установлено, что у большинства отборных форм косточки мелкие или средние, их удельный вес 11–15 % от средней массы плода, за исключением формы СИ-ЗВ-6-2, косточка которой оказалась самой крупной и составила 24 % от средней массы плода.



Оценка опушения цветковых почек, сделанная для установления помологических характеристик и отличий объектов изучения, показала преобладание слабой степени опушения у большинства форм (8 из 10). Опушение средней степени наблюдалось у форм Д-36 и СИ-ЗВ-6-4. Цветочные почки у большинства изученных форм располагались преимущественно на однолетних побегах, только у формы ОР-Ю-У-1 в основном на шпорцах.

В ходе многолетних исследований установлено, что у ряда перспективных форм (СИ-ЗВ-6-1, ОК-ТЗ, СИ-ЗВ-6-4) листья были крупные и очень крупные, несмотря на воздействие стресс-факторов окружающей среды. У остальных форм листья варьировали по размеру от средних (Д-36, № 40, СИ-ЗВ-6-2, ОР-Ю-У-1) до мелких (ОР-Ю-У-2) и очень мелких (СИ-1-2 и ОР-1-7).

У объектов изучения листья были преимущественно удлинённой формы: удлинённо-округлые (ОР-Ю-У-2, № 40, ОР-1-7) и удлинённо-эллиптические (СИ-ЗВ-6-1, ОК-ТЗ, СИ-1-2, ОР-Ю-У-1, СИ-ЗВ-6-4, Д-36, СИ-ЗВ-6-2), табл. 4.

Таблица 4

**Биометрические показатели листьев перспективных
форм абрикоса, 2020–2022 гг.**

Форма	Листовая пластинка,		Черешок листа		
	длина, мм	ширина, мм	длина, мм	толщина, мм	число желёзок
СИ-ЗВ-6-1	60,1	39,0	22,1	1,7	1
Д-36	57,1	35,9	21,8	1,2	3–4
№ 40	52,2	40,1	22,0	1,1	1–2
СИ-ЗВ-6-2	55,1	30,5	20,8	1,3	1
СИ-ЗВ-6-4	56,4	33,1	21,1	1,4	1–2
ОР-Ю-У-1	54,1	33,0	22,3	1,5	1
ОР-Ю-У-2	50,0	32,1	19,0	1,1	3–4
СИ-1-2	45,2	30,0	18,3	1,0	1–2
ОК-ТЗ	58,2	35,0	20,3	1,5	1
ОР-1-7	42,0	28,8	18,0	1,1	3–4

У трех форм абрикоса (СИ-1-2, ОР-Ю-У-1, Д-36) окраска листовой пластинки зеленая и темно-зеленая, у остальных – светло-зеленая. Опушение на верхней и нижней стороне листовой пластинки у всех 10 перспективных форм абрикоса отсутствует.

Край листовой пластинки у всех изученных форм слегка волнистый с одинарной зазубренностью, только у СИ-ЗВ-6-4, Д-36 двоякопильчатая зазубренность. Оценка величины зубцов позволила установить, что мелкие зубцы по краю листовой пластинки имеются только у ОР-1-7, у остальных форм – как крупные, так и средние. Большинство форм с тупыми зубцами по краю листовой пластинки (ОК-ТЗ, СИ-1-2, ОР-Ю-У-1, ОР-Ю-У-2, № 40, ОР-1-7, Д-36), лишь у трех – острые зубцы (СИ-ЗВ-6-4, СИ-ЗВ-6-2, СИ-ЗВ-6-1).

Заключение. В ходе изучения 10 перспективных форм абрикоса коллекции Оренбургского филиала ФГБНУ ФНЦ Садоводства выявлены различия морфологических признаков их вегетативных и генеративных органов, что свидетельствует о внутривидовом разнообразии местных генотипов. Общими признаками являются светло-зеленая окраска листьев, удлинённая форма и одинарная зазубренность листовой пластинки, которые могут быть использованы как морфологические маркеры для селекционного материала. Стабильное плодоношение большинства форм абрикоса, в том числе с продуктивностью 15–16 кг с дерева, которая до 23 % превосходит контроль, позволяет сделать вывод о наличии среди изучаемого материала источников хозяйственно ценных признаков для селекции и возможных кандидатов в новые сорта абрикоса для изучаемого региона.

Благодарности: исследования выполнены в рамках реализации государственного задания ФГБНУ ФНЦ Садоводства (№ 0432-2021-0003. Сохранить, пополнить, изучить генетические коллекции сельскохозяйственных растений и создать репозитории плодовых и ягодных культур, заложенные свободными от вредоносных вирусов растениями).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдеев В. И. Итоги изучения местного абрикоса в Оренбуржье за 25 лет // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 6(68). С. 59–63.
2. Ахматова З. П., Карданов А. Р. Сорт и оптимальное размещение насаждений – основа эффективной продуктивности косточковых культур в Кабардино-Балкарской Республике // Биология растений и садоводство: теория, инновации. 2017. № 44(1). С. 58–164.



3. Бескопыльная В. В., Мушинский А. А., Аминова Е. В., Саудабаева А. Ж. Перспективные формы абрикоса для условий Оренбургского Приуралья // Плодоводство и ягодоводство России. 2020. № 62. С. 16–23. <https://doi.org/10.31676/2073-4948-2020-62-16-23>.
4. Горина В. М., Корзин В. В., Корзина Н. В., Лукичева Л. А. История развития селекции абрикоса в Никитском ботаническом саду // Биология растений и садоводство: теория, инновации. 2022. № 1(162). С. 67–87.
5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования). М.: Альянс, 2011. 351 с.
6. Корзин В. В., Горина В. М., Месяц Н. В. Оценки плодов абрикоса и продуктов переработки из них // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. 2017. Т. 144-2. С. 137–140.
7. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность / Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений. 2007 // boolt.elpub.ru.
8. Ноздрачева Р. Г. Сортоизучение и селекция абрикоса Воронежского ГАУ // Биология растений и садоводство: теория, инновации. 2017. № 144(1). С. 207–211.
9. Ноздрачева Р. Г., Микулина Ю. С., Скуридина А. Н. Оценка роста и развития абрикоса на клоновом подвое ОП 23-23 в плодовом питомнике // Биоразнообразии и устойчивость естественных и искусственных растительных сообществ: материалы Всерос. молодеж. науч.-практ. конф. Воронеж, 2022. С. 92–98.
10. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е. Н. Седова, Т. П. Огольцовой. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.
11. Стародубцева Е. П., Джураева Ф. К., Мурсалимова Г. Р. Селекционный резерв местных форм абрикоса Оренбуржья // Плодоводство Беларуси: традиции и современность: материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 90-летию образования РУП «Институт плодоводства», 13–16 октября 2015. Самохваловичи, 2015. С. 165–170.
12. FAO. Обзор плодовоовощного сектора государств-членов Евразийского экономического союза. Будапешт, 2023. <https://doi.org/10.4060/cc4267en>.
13. Elucidating Genetic Diversity in Apricot (*Prunus armeniaca* L.) Cultivated in the North-Western Himalayan Provinces of India Using SSR Markers / Z. N. Sheikh et al. *Plants* (Basel). 2021. Dec 4;10(12):2668. DOI: 10.3390/plants10122668. PMID: 34961139; PMCID: PMC8707356.

REFERENCES

1. Avdeev V. I. The results of the study of local apricot in the Orenburg region for 25 years. *News of the Orenburg State Agrarian University*. 2017;6(68): 59–63. (In Russ).
2. Akhmatova Z. P., Kardanov A. R. The variety and optimal placement of plantings is the basis for the effective productivity of stone fruit crops in the Kabardino-Balkarian Republic. *Plant biology and horticulture: theory, innovations*. 2017;144(1):158–164. (In Russ).
3. Beskopylnaya V. V., Mushinsky A.A., Aminova E. V., Saudabaeva A. Zh. Perspective forms of apricot for the conditions of the Orenburg Urals. *Fruit growing and berry growing in Russia*. 2020;62:16–23. <https://doi.org/10.31676/2073-4948-2020-62-16-23>. (In Russ).
4. Gorina V. M., Korzin V. V., Korzina N. V., Lukicheva L. A. The history of the development of apricot breeding in the Nikitsky Botanical Garden. *Plant biology and horticulture: theory, innovations*. 2022;1(162):67–87. <https://doi.org/10.36305/2712-7788-2022-1-162-67-87>. (In Russ).
5. Dospheov B. A. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results). Moscow: Alliance; 2011. 351 p.
6. Korzin V. V., Gorina V. M., Mesyats N. V. Estimates of apricot fruits and processed products from them. *Collection of scientific works of the State Nikitsky Botanical Garden*. 2017;144-2:137–140. (In Russ).
7. Methodology for testing for distinctiveness, homogeneity and stability / State Commission of the Russian Federation for Testing and Protection of Selection Achievements. 2007 // boolt.elpub.ru. (In Russ).
8. Nozdracheva R.G. Variety study and selection of apricot Voronezh State Agrarian University. *Plant biology and horticulture: theory, innovations*. 2017;144(1):207–211. (In Russ).
9. Nozdracheva R. G., Mikulina Yu. S., Skuridina A. N. Evaluation of the growth and development of apricot on the clone rootstock OP 23-23 in a fruit nursery. Proceedings of the All-Russian Youth Scientific and Practical Conference «Biodiversity and sustainability of natural and artificial plant communities». Voronezh; 2022. P. 92–98. (In Russ).
10. Program and methodology for the study of varieties of fruit, berry and nut crops / edited by. ed. E. N. Sedova, T. P. Ogoltsova. Orel: Publishing house VNIISPК; 1999. 608 p. (In Russ).
11. Starodubtseva E. P., Dzhuraeva F. K., Mursalimova G. R. Breeding reserve of local forms of apricot in the Orenburg region. International scientific conference “Fruit growing in Belarus: traditions and modernity”, dedicated to. 90th anniversary of the formation of RUE “Institute of Fruit Growing”, october 13–16, 2015. Samokhvalovich; 2015. P. 165–170. (In Russ).
12. FAO. 2023 god. Obzor plodoovoshchnogo sektora gosudarstv-chlenov Yevraziyskogo ekonomicheskogo soyuza. Budapesht. <https://doi.org/10.4060/cc4267en>. (In Russ).
13. Sheikh ZN, Sharma V, Shah RA, Raina S, Aljabri M, Mir JI, AlKenani N, Hakeem KR. Elucidating Genetic Diversity in Apricot (*Prunus armeniaca* L.) Cultivated in the North-Western Himalayan Provinces of India Using SSR Markers. *Plants* (Basel). 2021 Dec 4;10(12):2668. DOI: 10.3390/plants10122668. PMID: 34961139; PMCID: PMC8707356.

Статья поступила в редакцию 10.03.2023; одобрена после рецензирования 20.04.2023; принята к публикации 27.04.2023.
The article was 10.03.2023; approved after 20.04.2023; accepted for publication 27.04.2023.