

ИЗУЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РАСТЕНИЙ

Научная статья

УДК 584.4:634.662(477.75)

DOI: 10.30901/2227-8834-2025-1-71-79

Морфологические признаки листа зизифуса
в связи с сортовой идентификацией

Т. В. Шишова

*Никитский ботанический сад – Национальный научный центр Российской академии наук, Ялта, Россия***Автор, ответственный за переписку:** Татьяна Викторовна Шишова, shishovatat@rambler.ru

Актуальность. Создание и пополнение коллекций растений связаны с обменом вегетативным посадочным материалом культуры. При закладке новых или реконструкции старых насаждений всегда есть вероятность путаницы образцов. Для ускорения и повышения эффективности апробации зизифуса проведено подробное морфологическое описание его листа.

Материалы и методы. Материалом служили листья 26 сортов зизифуса зарубежной и отечественной селекции, относящиеся к виду *Ziziphus jujuba* Mill. Рассчитаны количественные параметры листа (длина, ширина, индекс формы, длина черешка) и коэффициенты их вариации. Описаны качественные показатели листа (форма пластинки, верхушки, основания, края). Основные признаки листа описывали согласно методике проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность унаби.

Результаты. Средняя длина листа варьировала по сортам от 4,35 до 8,11 см, ширина – от 2,61 до 4,69 см (CV – 15,90 и 15,04% соответственно). Сильнее варьировал признак «длина черешка» – от 2,72 до 10,0 мм (CV – 28,10%). Яйцевидные листья имели индекс формы от 1,52 до 1,99. У листьев с ланцетовидной формой пластинки длина более чем в 2 раза превышала ширину (индекс формы – от 2,01 до 2,36). Выявлены характерные признаки листа для сортов 'Вахш', 'Лан Цза Цзао', 'У Син Хун', 'Советский', позволяющие ускорить их апробацию. Описаны качественные и количественные признаки листа для 4 сортов, рекомендуемых для выращивания в Российской Федерации.

Заключение. Выявлены характерные признаки листа или их сочетания для отдельных сортов и групп по происхождению. Наибольшим разнообразием и вариацией признаков характеризовались сорта из Китая и сорта селекции Никитского ботанического сада. Результаты использованы для сортовой идентификации растений зизифуса.

Ключевые слова: *Ziziphus jujuba* Mill., сорт, лист, размер, форма, апробация, коэффициент вариации

Благодарности: исследование выполнено в рамках государственного задания FNNS-2022-0008 «Пополнить, изучить генофонд южных плодовых, орехоплодных и ягодных культур и на его базе создать новые сорта с комплексом хозяйственно ценных признаков для промышленного садоводства» Никитского ботанического сада – Национального научного центра РАН.

Автор благодарит рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы.

Для цитирования: Шишова Т.В. Морфологические признаки листа зизифуса в связи с сортовой идентификацией. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2025;186(1):71-79. DOI: 10.30901/2227-8834-2025-1-71-79

STUDYING AND UTILIZATION OF PLANT GENETIC RESOURCES

Original article

DOI: 10.30901/2227-8834-2025-1-71-79

Morphological characteristics of Chinese jujube leaves in connection with varietal identification

Tatyana V. Shishova

Nikita Botanical Gardens – National Research Center of the Russian Academy of Sciences, Yalta, Russia

Corresponding author: Tatyana V. Shishova, shishovatat@rambler.ru

Background. Establishment and replenishment of plant collections are associated with the exchange of vegetative germplasm. When establishing new or reconstructing old plantings, there is always a possibility of misidentification. A detailed morphological description of the jujube leaf was carried out to accelerate and increase the efficiency of plant identity testing.

Materials and methods. The leaves of 26 Chinese jujube (*Ziziphus jujuba* Mill.) cultivars of foreign and domestic origin served as the material for the study. Quantitative parameters of the leaf (length, width, shape index, and petiole length) and their coefficients of variation were calculated. Qualitative indicators (leaf blade, apex, base, and edge shapes) are described. The description of the leaf's main characteristics was in line with the procedure approved for testing distinctiveness, uniformity and stability in *Ziziphus sativa* Gaertn.

Results. The average leaf length varied among cultivars from 4.35 to 8.11 cm, and the width from 2.61 to 4.69 cm (CV = 15.90 and 15.04%, respectively). The petiole length variation was stronger: 2.72 to 10.0 mm (CV = 28.10%). Ovate leaves had a shape index from 1.52 to 1.99, while the length of elliptic leaves was more than twice greater than their width (shape index: 2.01 to 2.36). Characteristic leaf features were identified for four cultivars; they will accelerate their testing. Qualitative and quantitative leaf characteristics were described for 4 cultivars recommended for cultivation in Russia.

Conclusion. The leaf's characteristic features or their combinations were identified for individual cultivars and their groups of origin. The greatest diversity and variation in characteristics were observed in the cultivars from China and those developed at the Nikita Botanical Gardens. The results were used for varietal identification of Chinese jujube plants in the newly established collection and nurseries.

Keywords: *Ziziphus jujuba* Mill., cultivar, leaf, size, shape, testing, variation coefficient

Acknowledgements: the research was carried out within the framework of the state task assigned to the Nikita Botanical Gardens – National Research Center of the RAS, Project No. FNNS-2022-0008 “Replenish and study the genetic diversity of southern fruit, nut and berry crops, and develop on its basis new cultivars with a set of valuable agronomic traits for industrial horticulture”.

The author thanks the reviewers for their contribution to the peer review of this work.

For citation: Shishova T.V. Morphological characteristics of Chinese jujube leaves in connection with varietal identification. *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2025;186(1):71-79. DOI: 10.30901/2227-8834-2025-1-71-79

Введение

Зизифус настоящий (*Ziziphus jujuba* Mill.) был одомашнен из дикого зизифуса (*Z. jujuba* var. *spinosa* (Bunge) Hu ex H.F. Chow.) (Huang et al., 2021). Процесс одомашнивания связан с человеческим отбором и естественным воспроизводством. За долгую историю эволюции зизифус сильно изменился (Liu, Zhao, 2009; Yang et al., 2023). В настоящее время только в Китае (на родине этой культуры) представлено более 900 сортов, которые по своему назначению делятся на столовые, для сушки, для приготовления цукатов, универсального направления и декоративные (Yang et al., 2023). Также ведется селекционная работа с культурой в США, ряде европейских стран, Среднеазиатских республиках (Agakishiev, 2017; Yao et al., 2019; Liu et al., 2020; State Register..., 2021; State Register..., 2023).

Коллекция зизифуса в Никитском ботаническом саду начала создаваться с 1960 г., когда провели первые посадки саженцев китайских сортов и форм, привезенных непосредственно из Китая. В дальнейшем из научных учреждений Среднеазиатских республик получали новые сорта местной селекции и повторно интродуцировали отдельные китайские образцы. Особенно активно коллекция пополнялась в период с 1973 по 1985 г. В отдельные годы получали по 8–10 новых образцов. Также периодически засаживали новые участки уже существующими лучшими сортами и формами отечественной и зарубежной селекции.

Активный обмен генофондом способствовал распространению зизифуса в нашей стране. При этом иногда возникают проблемы у кураторов и селекционеров, поскольку записи на этикетках не всегда соответствуют правильному названию образца. Также возможна утеря этикетки на любом этапе – от размножения до закладки насаждений, что приводит к полному отсутствию информации о настоящем названии сорта или формы.

Неправильно маркированные генетические материалы (омонимы и синонимы) ограничивают обмен информацией и материалами среди исследователей и препятствуют использованию генотипа в селекции. В связи с этим в Никитском ботаническом саду – Национальном научном центре Российской академии наук (НБС – ННЦ РАН) проводятся обследования посадок зизифуса путем индивидуального осмотра растения для определения сортовой типичности (апробация). Апробация проводится по комплексу признаков побега, листа, плода и дерева в целом. Такая работа довольно трудоемка и может занимать несколько лет, пока растение не вступит в пору плодоношения. В связи с этим возникла необходимость выделить отдельные наиболее характерные признаки, по которым возможно идентифицировать имеющийся в коллекции сорт до получения плодов, тем самым сократить сроки апробации растений. Данная информация будет полезна для научных учреждений, сельскохозяйственных предприятий, которые занимаются выращиванием и размножением зизифуса, а также для садоводов-любителей.

Наиболее полная информация по морфологическим признакам растений зизифуса коллекции НБС – ННЦ собрана по китайским сортам (Sinko, 1976) как наиболее перспективным для промышленного выращивания и дальнейшей селекционной работы. В отношении сортов из других регионов происхождения такой информации очень мало.

Цель исследований – выявить морфологическое разнообразие листа сортов зизифуса в коллекции НБС – ННЦ и выделить характерные признаки для отдельных образцов.

Объекты и методы исследования

Работу проводили на базе коллекционных насаждений НБС – ННЦ (пгт. Никита, Ялта, Республика Крым). Климат здесь средиземноморского типа с преобладанием осенне-зимних осадков, умеренно жарким засушливым летом и мягкой зимой с частыми оттепелями (Plugar et al., 2015).

Объектами служили 26 сортов зизифуса зарубежной и отечественной селекции, относящиеся к *Z. jujuba* Mill., а также дикий вид *Ziziphus jujuba* var. *spinosa* (Bunge) Hu ex H.F. Chow. Схема посадки деревьев – 4 × 3 м.

Морфологическое описание листьев зизифуса проводили в августе 2023–2024 гг. по общепринятым для культуры методикам. Длину и ширину листовой пластинки, длину черешка измеряли у 25 листьев, которые брали из средней части хорошо развитых плодородных побегов на трех типичных для сорта деревьях (Sinko, 1976; Sedov, Ogoltsova, 1999; Li et al., 2013; RTG/1135/1..., 2017).

Результаты и обсуждение

Коллекция зизифуса в НБС – ННЦ насчитывает более 150 сортов и форм зарубежной и отечественной селекции. Лучшие сорта и формы из генофонда передавались во многие научные учреждения России, Украины, Молдавии, Чехии, в Среднеазиатские республики, тем самым способствуя распространению культуры (Shishova, 2023). Для поддержания сортовой типичности в коллекции ведется апробационная работа. Наиболее достоверно типичность сорта определяют по плодам. Однако при большом разнообразии образцов есть необходимость ускорить процесс апробации. Поэтому мы провели подробное изучение листьев различных сортов, в результате чего выявлены характерные признаки для отдельных из них, позволяющие точно определить сорт еще до его плодоношения.

Лист является одним из основных признаков соответствия растения определенному сорту. У зизифуса по размеру выделяют очень мелкие, мелкие, средние, крупные и очень крупные листья. Крупные листья отмечены у сортов 'Лан Цза Цзао' и 'Вахш', мелкие листья – у сортов 'Синит', 'Китайский 60', 'Ордубади' и 'Да Бай Цзао', очень мелкие – у дикого зизифуса (*Z. jujuba* var. *spinosa*) (табл. 1, рис. 1). Остальные сорта характеризовались средними по размеру листьями.

История зизифуса насчитывает более 4000 тыс. лет (Liu, Zhao, 2009), и можно отметить, что за это время средний размер листа культурных сортов стал превышать лист его дикого предка более чем в 2 раза, а по длине черешка – в 3,5 раза. Средняя длина листа варьировала по сортам от 4,35 до 8,11 см, ширина – от 2,61 до 4,69 см (CV – 15,90 и 15,04% соответственно). Данные результаты согласуются с исследованиями отечественных и китайских ученых по этому вопросу (Sinko, 1977; Yang et al., 2023).

У многих сортов варьирование линейных размеров листа по годам было минимальным. Наибольшее варьирование по длине отмечено у сортов 'Китайский 2А', 'Первенец', 'Советский' и 'Юбилейный' (на 1,2–1,5 см), по ши-

Таблица 1. Количественные морфологические параметры листа сортов зизифуса коллекции Никитского ботанического сада, 2023–2024 гг.**Table 1.** Quantitative morphological parameters of the leaves of jujube cultivars from the Nikita Botanical Gardens, 2023–2024

Сорт	Длина, см	Ширина, см	Индекс формы	Длина черешка, мм
Азербайджан				
‘Азери’	5,82 ± 0,07	3,61 ± 0,09	1,62 ± 0,06	4,11 ± 0,39
‘Ахмеди’	5,64 ± 0,18	3,29 ± 0,07	1,73 ± 0,02	2,72 ± 0,37
‘Насими’	5,85 ± 0,22	3,32 ± 0,03	1,76 ± 0,05	4,41 ± 0,22
‘Ордубади’	5,07 ± 0,11	2,90 ± 0,09	1,75 ± 0,02	3,35 ± 0,32
Китай				
<i>Ziziphus jujuba</i> var. <i>spinosa</i>	2,61 ± 0,16	1,59 ± 0,06	1,64 ± 0,03	2,41 ± 0,01
‘Да Бай Цзао’	5,65 ± 0,39	2,61 ± 0,34	2,20 ± 0,16	6,01 ± 0,12
‘Жу Тау Цзао’	7,09 ± 0,05	3,61 ± 0,16	1,99 ± 0,05	6,99 ± 0,27
‘Китайский 2А’	6,92 ± 0,75	3,35 ± 0,33	2,07 ± 0,03	8,41 ± 0,55
‘Китайский 60’	4,70 ± 0,34	3,03 ± 0,09	1,56 ± 0,15	4,25 ± 0,34
‘Лан Цза Цзао’	7,92 ± 0,37	4,59 ± 0,09	1,74 ± 0,06	10,0 ± 0,42
‘Сюо Бай Цзао’	7,01 ± 0,02	4,03 ± 0,07	1,75 ± 0,03	5,32 ± 0,30
‘Та Ян Цзао’	7,98 ± 0,06	3,95 ± 0,03	2,03 ± 0,04	7,02 ± 0,10
‘У Син Хун’	7,86 ± 0,31	3,36 ± 0,12	2,36 ± 0,03	6,62 ± 0,36
‘Я Цзао’	6,60 ± 0,05	2,89 ± 0,07	2,30 ± 0,04	8,50 ± 0,57
Россия				
‘Коктебель’	6,83 ± 0,28	3,77 ± 0,13	1,82 ± 0,13	7,36 ± 0,09
‘Синит’	4,35 ± 0,06	2,80 ± 0,09	1,55 ± 0,03	4,19 ± 0,36
‘Таврика’	6,34 ± 0,14	3,63 ± 0,06	1,77 ± 0,07	5,56 ± 0,51
‘Цукерковский’	5,20 ± 0,27	3,48 ± 0,30	1,52 ± 0,03	5,68 ± 0,60
‘Ялита’	6,23 ± 0,04	3,24 ± 0,05	1,94 ± 0,04	6,85 ± 0,27
Таджикистан				
‘Бурним’	5,86 ± 0,32	2,89 ± 0,28	2,07 ± 0,05	6,72 ± 0,45
‘Вахш’	8,11 ± 0,20	4,69 ± 0,23	1,75 ± 0,11	5,81 ± 0,16
‘Дружба’	6,86 ± 0,26	3,08 ± 0,11	2,24 ± 0,02	7,82 ± 0,42
‘Первенец’	6,59 ± 0,66	3,29 ± 0,06	2,01 ± 0,16	4,77 ± 0,44
‘Советский’	7,64 ± 0,59	3,98 ± 0,04	1,93 ± 0,12	7,04 ± 0,07
‘Южанин’	6,06 ± 0,09	3,03 ± 0,07	2,01 ± 0,04	6,18 ± 0,36
Узбекистан				
‘Даргомский’	6,55 ± 0,30	3,62 ± 0,10	1,82 ± 0,05	6,18 ± 0,02
‘Юбилейный’	5,79 ± 0,52	3,20 ± 0,04	1,81 ± 0,13	4,91 ± 0,28
Min	4,35	2,61	1,52	2,72
Max	8,11	4,69	2,36	10,00
$\bar{x}$	6,40	3,43	1,89	6,03
STD	1,02	0,52	0,23	1,69
CV, %	15,90	15,04	12,17	28,10

Примечание: min – минимальное значение; max – максимальное значение; $\bar{x}$ – среднее значение; STD – стандартное отклонение; CV – коэффициент вариации. Показатели рассчитаны без учета *Z. jujuba* var. *spinosa*

Note: min – minimum; max – maximum; $\bar{x}$ – mean; STD – standard deviation; CV – coefficient of variation. Calculation of the parameters did not take into account *Z. jujuba* var. *spinosa*

*Ziziphus jujuba* var. *spinosa*

'Синит'



'Та Ян Цзао'



'Китайский 2А'

Рис. 1. Размер и форма листа сортов зизифуса**Fig. 1. Leaf sizes and shapes among jujube cultivars**

рине – у 'Да Бай Цзао', 'Китайский 2А' и 'Цукерковый' (на 0,6–0,68 см).

Сильное варьирование по сортам показал признак «длина черешка» – от 2,72 до 10,0 мм (CV – 28,10%). Очень короткий черешок (до 3 мм) отмечен у *Z. jujuba* var. *spinosa*. С увеличением размера листа увеличивается и длина черешка. Преобладали сорта (15 образцов) с черешком средней длины (5,1–8 мм). У 3 сортов отмечен длинный черешок (> 8,1 мм). При этом у некоторых китайских сортов длина черешка отдельных листьев могла достигать 12–14 мм.

Согласно методике проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность, различают 3 формы листьев зизифуса – эллиптическую, яйцевидную и обратнояйцевидную. *Z. jujuba* var. *spinosa* имеет яйцевидную форму листа, и большинство сортов коллекции (18 образцов из 26) также имели подобную форму (табл. 2). Листья с яйцевидной формой имели индекс формы от 1,52 до 1,99 (см. табл. 1). У листьев с эллиптической формой длина пластинки более чем в 2 раза превышала ширину (индекс формы – от 2,01 до 2,36). Чем больше было это соотношение, тем более вытянутую форму имел лист. В рамках яйцевидной формы лист можно дополнительно охарактеризовать как узкояйцевидный, например у сортов 'Ялита', 'Жу Тау Цзао' (индекс формы 1,94–1,99), и широкояйцевидный – у сортов 'Цукерковый', 'Синит', 'Китайский 60' и др. (индекс формы – 1,52–1,56). Индекс формы этих сортов имел незначительное варьирование по годам, поэтому данные характери-

стики можно использовать в качестве уточняющих при описании листьев.

В исследованиях морфологических признаков листа китайскими учеными у 118 местных сортов зизифуса (Yang et al., 2023) индекс формы варьировал от 1,34 до 2,71 при среднем значении 2,14. Это означает, что среди изученных сортов значительно преобладали генотипы с эллиптической формой листа.

По данным Л. Т. Синько, китайские сорта 'Та Ян Цзао', 'У Син Хун' и 'Я Цзао' имеют удлинненно-яйцевидную форму листа (Sinko, 1977). Однако индекс формы листа этих сортов составил 2,07–2,39, поэтому листья этих сортов имеют все же эллиптическую форму. Таким образом, применение индекса формы позволяет уточнить границы перехода формы листа от яйцевидной к эллиптической и сделать описание сорта более точным и понятным. В дальнейшем планируется продолжить изучение этого показателя с целью выделения более точной его градации для совершенствования отечественной методики UPOV.

Среди 9 китайских сортов коллекции 5 образцов имели эллиптическую форму и 4 – яйцевидную.

Одним из отличительных признаков листа зизифуса является форма его верхушки. Выделяют острую, тупую и округлую форму верхушки (рис. 2). Среди листьев сортов коллекции чаще всего встречается острая (длинная) и тупая (укороченная) верхушка, реже – округлая.

Основание листа также имеет 3 варианта формы: узкоклиновидное, ширококлиновидное и округлое (рис. 3).

Таблица 2. Качественные морфологические признаки листа сортов зизифуса, 2023–2024 гг.
Table 2. Qualitative morphological characteristics of the leaves among jujube cultivars, 2023–2024

Сорт	Форма	Форма верхушки	Форма основания	Форма края	Глянцевость верхней стороны листа
Азербайджан					
‘Азери’	яйцевидная	острая	округлая	пильчатая	сильная
‘Ахмеди’	яйцевидная	острая	округлая	пильчатая	сильная
‘Насими’	яйцевидная	тупая	округлая	пильчатая	сильная
‘Ордубади’	яйцевидная	острая	округлая	пильчатая	сильная
Китай					
<i>Ziziphus jujuba</i> var. <i>spinosa</i>	яйцевидная	острая	ширококлиновидная	пильчатая	средняя
‘Да Бай Цао’	эллиптическая	острая	узкоклинovidная	городчатая	сильная
‘Жу Тау Цао’	яйцевидная	тупая	ширококлиновидная	городчатая	сильная
‘Китайский 2А’	эллиптическая	острая	ширококлиновидная	городчатая	сильная
‘Китайский 60’	яйцевидная	тупая	округлая	пильчатая	слабая
‘Лан Цза Цао’	яйцевидная	тупая	округлая	городчатая	сильная
‘Сюо Бай Цао’	яйцевидная	острая	округлая	городчатая	сильная
‘Та Ян Цзао’	эллиптическая	тупая	ширококлиновидная	городчатая	сильная
‘У Син Хун’	эллиптическая	острая	ширококлиновидная	городчатая	сильная
‘Я Цзао’	эллиптическая	острая	узкоклинovidная	городчатая	сильная
Россия					
‘Коктебель’	яйцевидная	округлая	округлая	пильчатая	средняя
‘Синит’	яйцевидная	тупая	округлая	пильчатая	средняя
‘Таврика’	яйцевидная	тупая	ширококлиновидная	городчатая	средняя
‘Цукерковский’	яйцевидная	тупая	ширококлиновидная	пильчатая	слабая
‘Ялита’	яйцевидная	острая	ширококлиновидная	городчатая	средняя
Таджикистан					
‘Бурним’	эллиптическая	округлая	широко-клиновидная	городчатая	средняя
‘Вахш’	яйцевидная	округлая	округлая	пильчатая	сильная
‘Дружба’	эллиптическая	острая	узкоклинovidная	пильчатая	средняя
‘Первенец’	яйцевидная	округлая	ширококлиновидная	пильчатая	слабая
‘Советский’	яйцевидная	округлая	ширококлиновидная	городчатая	средняя
‘Южанин’	эллиптическая	острая	ширококлиновидная	городчатая	средняя
Узбекистан					
‘Даргомский’	яйцевидная	острая	ширококлиновидная	пильчатая	средняя
‘Юбилейный’	яйцевидная	тупая	ширококлиновидная	пильчатая	средняя

Острая
(‘Дружба’)Тупая
(‘Китайский 60’)Округлая
(‘Вахш’)**Рис. 2. Форма верхушки листа сортов зизифуса****Fig. 2. Leaf apex shapes among jujube cultivars**Узкоклинное
(‘Да Бай Цзао’)Ширококлинное
(‘Первенец’)Округлое
(‘Насими’)**Рис. 3. Форма основания листа сортов зизифуса****Fig 3. Leaf base shapes among jujube cultivars**

У сортов зизифуса преобладали листья с ширококлиновидным основанием. Следует отметить, что узкоклинное основание характерно для листьев с эллиптической формой пластинки, а ширококлиновидное и округлое чаще встречаются у листьев с яйцевидной формой.

Поверхность листа зизифуса имеет глянец: слабый, средний и сильный. Листья сортов коллекции НБС – ННЦ в своем большинстве имели средний и сильный глянец. Слабый глянец поверхности отмечен у дикого зизифуса и сорта ‘Первенец’, примером средней степени гляцевости листа могут служить сорта ‘Дружба’, ‘Коктебель’, а сильной – сорта ‘Та Ян Цзао’, ‘Лан Цза Цзао’, ‘Насими’ и др.

Китайские помологи для идентификации сорта также выделяют такой признак, как форма края. Он может быть пильчатый и городчатый. Примерами сортов с такими листьями могут быть ‘Насими’ и ‘Да Бай Цзао’ соответственно (см. рис. 3). Форма края имеет большое значение для идентификации сорта, так как выступы помимо формы могут отличаться и размером.

Комплексный анализ количественных и качественных признаков листа позволил установить ряд характерных особенностей для отдельных сортов или их групп близкого происхождения. Самыми узнаваемыми являются листья сортов ‘Вахш’ и ‘Лан Цза Цзао’. Помимо крупного размера, они имеют характерную «гофрированность» листовой пластинки по краям, что позволяет безошибочно узнать их среди других сортов в коллекции. А между собой они отличаются по форме верхушки и зубчиков. Также следует отметить, что у сорта ‘Вахш’ листья на побегах имеют слегка поникший вид, а у ‘Лан Цза Цзао’ занимают положение близкое к горизонтальному (рис. 4).

Довольно легко узнать лист у сорта ‘У Син Хун’: крупный, эллиптической формы (часто слегка скрученный), с удлинённой вершиной, пильчатым краем и сильным глянцем.

Хорошо узнаваема по листьям группа сортов, полученных из Азербайджана. Они, по-видимому, имеют очень близкое происхождение, так как характеризуются очень схожими признаками (яйцевидная форма пластинки).



'Вахш'

'Лан Цза Цзао'

'У Син Хун'

'Советский'

Рис. 4. Плодоносные побеги с листьями сортов зизифуса**Fig. 4. Bearing shoots of jujube cultivars with leaves**

ки листа с округлым основанием, пальчатым краем и сильным глянцем). По листу можно выделить сорта 'Насими' и 'Ахмеди' с более вытянутой формой по сравнению с другими сортами из этой страны. Однако более точная их апробация возможна уже по плодам.

Одним из ярких диагностических признаков сортов из Узбекистана и Таджикистана является узор жилкования листа. У таких сортов, как 'Советский', 'Даргомский', 'Южанин', довольно интенсивное сетчатое жилкование, отчего визуально листовая пластинка кажется плотной и морщинистой по центру. Китайские ученые отмечают, что более длинные и частые жилки типичны для сортов, происходящих из засушливых регионов (Li et al., 2015).

В Государственном реестре охраняемых селекционных достижений России представлено 4 сорта зизифуса селекции НБС – ННЦ – 'Коктебель', 'Синит', 'Цукерковый' и 'Ялита'. Листья данных сортов в целом имеют одинаковую яйцевидную форму, но довольно сильно различаются между собой по размеру листа. У сортов 'Синит' и 'Цукерковый' листья мелкие (широкояйцевидные), у 'Ялиты' – среднего размера (узкояйцевидные), у 'Коктебеля' – крупные (яйцевидные). Также есть отличия между сортами и по форме края листа: у 'Синита' и 'Цукеркового' – пальчатый, у 'Ялиты' и 'Коктебеля' – городчатый.

Использование дополнительных иностранных источников и полученных в ходе исследований материалов позволило дополнить описание листа новыми признаками, которые планируется внести в отечественную методику UPOV для описания сортов зизифуса при их оценке на отличимость.

Заключение

Наблюдение за ростом побегов и листьев сортов зизифуса различного происхождения позволило выявить наиболее характерные признаки листа, по которым можно провести апробацию отдельных образцов еще до начала их плодоношения.

На основании проведенного подробного морфологического описания листа сортов зизифуса определены основные признаки листа у 26 сортов зизифуса коллекции НБС – ННЦ: длина и ширина листовой пластинки; индекс формы; длина черешка; форма листовой пластинки, верхушки, основания и края; степень глянцевого покрытия.

Сравнительная оценка листа культурных сортов с его диким предком показала, что мелкие листья сор-

тов превышают размеры листьев *Z. jujuba* var. *spinosa* почти в 2 раза, а крупные – в 3,5 раза. Коэффициент вариации длины и ширины листа у сортов составил 15,90 и 15,04% соответственно, сильнее всего варьировал признак «длина черешка» – 28,10%.

Для более точной характеристики формы листа предложен показатель «индекс формы». У 18 сортов зизифуса коллекции НБС – ННЦ отмечена яйцевидная форма листа (от мелких до крупных размеров) с индексом формы от 1,52 до 1,99. У 8 сортов отмечена эллиптическая листовая пластинка с индексом формы 2,01–2,36. Среди описанных количественных признаков листа индекс формы имел самый низкий коэффициент варьирования – 12,17%.

У сортов 'Вахш', 'Лан Цза Цзао' отмечены характерные размер и форма листа, а также их пространственное расположение на дереве, позволяющие безошибочно выделить их среди большого разнообразия растений коллекции. Сорт 'У Син Хун' выделяется по длинным, слегка скрученным блестящим эллиптическим листьям.

Ряд среднеазиатских сортов ('Советский', 'Даргомский', 'Южанин') имеют густое жилкование, что придает их листьям морщинистый вид, также способствуя более легкой идентификации на фоне других деревьев. Группа сортов из Азербайджана имеет характерное сочетание четырех признаков листа: яйцевидная форма, округлое основание, пальчатый край и сильный глянец поверхности.

Сорта селекции НБС – ННЦ имеют яйцевидную форму листа, но различаются между собой по размеру листовой пластинки (длине и ширине) и характеру ее края.

References / Литература

- Agakishiev D.A. Unabi – the source of vitamins. *Modern Science Success*. 2017;2(12):202-205. [in Russian] (Агакишиев Д.А. Унаби – источник витаминов. *Успехи современной науки*. 2017;2(12):202-205).
- Huang J., Chen X., He A., Ma Z., Gong T., Xu K. et al. Integrative morphological, physiological, proteomics analyses of jujube fruit development provide insights into fruit quality domestication from wild jujube to cultivated jujube. *Frontiers in Plant Science*. 2021;12:773825. DOI: 10.3389/fpls.2021.773825
- Li X., Huang J., Gao W., Wang C., Zhao S. *Test guideline for distinctness, uniformity and stability – Chinese jujube (Ziziphus jujuba Mill.)*. Xianyang: Northwest A & F University; 2013. [in Chinese]

- Li X., Li Y., Zhang Z., Li X. Influences of environmental factors on leaf morphology of Chinese jujubes. *PLoS One*. 2015;10(5):e0127825. DOI: 10.1371/journal.pone.0127825
- Liu M., Wang J., Wang L., Liu P., Zhao J., Zhao Z. et al. The historical and current research progress on jujube – a superfruit for the future. *Horticulture Research*. 2020;7:119-136. DOI: 10.1038/s41438-020-00346-5
- Liu M.J., Zhao Z.H. Germplasm resources and production of jujube in China. *Acta Horticulturae*. 2009;840:25-32. DOI: 10.17660/ActaHortic.2009.840.1
- Plugatar Yu.V., Korsakova S.P., Ilnitskiy O.A. Environmental monitoring of the Southern coast of Crimea (Ekologicheskiy monitoring Yuzhnogo berega Kryma). Simferopol; 2015. [in Russian] [Плугатарь Ю.В., Корсакова С.П., Ильницкий О.А. Экологический мониторинг Южного берега Крыма. Симферополь; 2015].
- RTG/1135/1. *Guidelines for testing distinctness, uniformity and stability in unabi (Ziziphus sativa Gaertn.)* (Metodika provedeniya ispytaniy na otlichimost, odnorodnost i stabilnost unabi [Ziziphus sativa Gaertn.]). Moscow; 2017. [in Russian] (RTG/1135/1. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность унаби (Ziziphus sativa Gaertn.). Москва; 2017). URL: <https://gossortrf.ru/publication/metodiki-ispytaniy-na-oos.php> [дата обращения: 10.09.2024].
- Sedov E.N., Ogoltsova T.P. (eds). Program and methodology of variety studies for fruit, berry and nut crops (Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kultur). Orel: VNIISPК; 1999. [in Russian] (Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК; 1999).
- Shishova T.V. Genetic resources of ziziphus in the NBG–NSC and their use. *Bulletin of the State Nikita Botanical Gardens*. 2023;(148):106-113. [in Russian] (Шишова Т.В. Генетические ресурсы зизифуса в НБС–ННЦ и их использование. *Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада*. 2023;(148):106-113). DOI: 10.25684/0513-1634-2023-148-106-113
- Sinko L.T. Agrobiological characteristics of jujube in the Crimea (Agrobiologicheskaya kharakteristika zizifusa v Krymu). *Proceedings of the State Nikita Botanical Gardens*. 1977;(73):98-125. [in Russian] (Синько Л.Т. Агробιοлогическая характеристика зизифуса в Крыму. *Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада*. 1977;(73):98-125).
- Sinko L.T. Guidelines for the primary variety studies of jujube (Metodicheskiye ukazaniya po pervichnomu sortoizucheniyu zizifusa). Yalta; 1976. [in Russian] (Синько Л.Т. Методические указания по первичному сортоизучению зизифуса. Ялта; 1976).
- State Register for Selection Achievements Admitted for Usage (National List). Vol. 1 “Plant varieties” (official publication). Moscow; Rosinformagrotech; 2023. [in Russian] (Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. «Сорта растений» (официальное издание). Москва: Росинформагротех; 2023). URL: <https://gossortrf.ru/publication/reestry.php> [дата обращения: 09.09.2024].
- State Register of Protected Plant Varieties and Hybrids Approved for Use on the Territory of the Republic of Tajikistan (official publication) (Gosudarstvennyy reestr okhranyayemykh sortov i gibridov rasteniy, dopushchennykh k ispolzovaniyu na territorii respubliki Tadzhiikistan [ofitsialnoye izdaniye]). Dushanbe; 2021. [in Russian] (Государственный реестр охраняемых сортов и гибридов растений, допущенных к использованию на территории республики Таджикистан (официальное издание). Душанбе; 2021). URL: <https://portal.ncpi.tj/wp-content/uploads/2022/05/fehr2021.pdf> [дата обращения: 09.03.2024].
- Yang L., Jia P.P., Jin J., Abudukayoumu A., Zhang Y.F., Wang G.Y. et al. Analysis on phenotypic trait diversity of 118 *Ziziphus jujuba* cultivars. *Journal of Plant Resources and Environment*. 2023;32(1):50-60. [in Chinese] DOI: 10.3969/j.issn.1674-7895.2023.01.06
- Yao S., Heyduck R., Guldan S. Early Performance of jujube fresh eating cultivars in the southwestern United States. *HortScience*. 2019;54(11):1941-1946. DOI: 10.21273/HORTSCI14312-19

Информация об авторе

Татьяна Викторовна Шишова, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, Никитский ботанический сад – Национальный научный центр Российской академии наук, 298648 Россия, Республика Крым, Ялта, Никита, Никитский спуск, 52, shishovatat@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3491-7549>

Information about the author

Tatyana V. Shishova, Cand. Sci. (Agriculture), Senior Researcher, Nikita Botanical Gardens – National Research Center of the Russian Academy of Sciences, 52 Nikitsky Spusk, Nikita, Yalta 298648, Republic of Crimea, Russia, shishovatat@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3491-7549>

Статья поступила в редакцию 25.03.2024; одобрена после рецензирования 26.12.2024; принята к публикации 09.02.2025. The article was submitted on 25.03.2024; approved after reviewing on 26.12.2024; accepted for publication on 09.02.2025.