

МОБИЛИЗАЦИЯ И СОХРАНЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ И ИХ ДИКИХ РОДИЧЕЙ

Научная статья
УДК 634.11:631.52-632
DOI: 10.30901/2227-8834-2022-4-12-18



Биологическое разнообразие и селекционное использование восточноазиатских видов яблони

О. Н. Барсукова

Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений
имени Н.И. Вавилова, Майкопская опытная станция – филиал ВИР, Майкоп, Россия

Автор, ответственный за переписку: Ольга Николаевна Барсукова, semenov50@mail.ru

На Майкопской опытной станции сконцентрирована и проходит изучение наиболее полная по генетическому разнообразию коллекция примитивных восточноазиатских видов яблони (секции *Docyniopsis* C.K. Schneid., *Sorbomalus* Zabel), а также продвинутые в эволюционном развитии виды секции *Gymnomeles* Koehne, распространенные на Дальнем Востоке, в Сибири, Китае, Монголии и других регионах Восточной Азии. Изучение коллекции проводили согласно методическим указаниям ВИР.

Секцию *Docyniopsis* представляет в коллекции один из древнейших видов *M. sikkimensis* (Wenz.) Koehne, обитающий в Восточных Гималаях. Коллекционная форма к-2412 характеризуется высокой урожайностью, устойчивостью к болезням и поздними сроками цветения. В коллекции содержатся 5 основных и 6 гибридных видов, относящихся к различным сериям секции *Sorbomalus*. Серия *Toringonae* (Rehd.) Lang. включает один вид – *M. sieboldii* (Regel) Rehd., распространенный в Японии, Китае и Корее. Из двух коллекционных образцов этого вида наиболее перспективным является к-43201, который отличается высокой ежегодной урожайностью, скороплодностью и высокой устойчивостью к болезням. В эту же серию вошли также несколько гибридных видов, полученных с участием *M. sieboldii*. Из них наиболее известен *M. × floribunda* Sieb. Большие перспективы для селекции имеет *M. × sargentii* Rehd. Коллекционный образец к-2428 отличается слаборослостью, скороплодностью, высокой урожайностью, декоративностью и, по многолетним данным, сохраняет иммунитет к болезням. В коллекции представлено большое разнообразие видов секции *Gymnomeles*. Среди них выделены виды, обладающие комплексом ценных признаков, включая устойчивость к болезням, высокую урожайность и другие. Особого внимания заслуживает коллекционный образец к-14945 (*M. hupehensis* (Pamp.) Rehd.), который, кроме иммунитета к болезням, высокой ежегодной урожайности и исключительной декоративности, обладает поздними сроками цветения в отличие от других видов секции *Gymnomeles*.

Ключевые слова: устойчивость к болезням, урожайность, скороплодность, декоративность

Благодарности: работа выполнена в рамках государственного задания согласно тематическому плану ВИР по теме № 0481-2022-0004 «Совершенствование подходов и методов *ex situ* сохранения идентифицированного генофонда вегетативно размножаемых культур и их диких родичей, разработка технологий их эффективного использования в селекции».

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

Для цитирования: Барсукова О.Н. Биологическое разнообразие и селекционное использование восточноазиатских видов яблони. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции.* 2022;183(4):12-18. DOI: 10.30901/2227-8834-2022-4-12-18

MOBILIZATION AND CONSERVATION OF THE GENETIC DIVERSITY OF CULTIVATED PLANTS AND THEIR WILD RELATIVES

Original article

DOI: 10.30901/2227-8834-2022-4-12-18

Biodiversity of East Asian apple-tree species and their use in breeding

Olga N. Barsukova

N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, Maikop Experimental Station of VIR, Maikop, Russia

Corresponding author: Olga N. Barsukova, semenov50@mail.ru

Maikop Experiment Station of VIR maintains and studies the richest genetic diversity of primitive East Asian apple-tree species, including the sections *Docyniopsis* C.C. Schneid. and *Sorbomalus* Zabel. In addition, the research covers species of the *Gymnomeles* Koehne section, more advanced in evolutionary development, which, in addition to Siberia and the Far East, are also spread in China, Mongolia and other regions of East Asia. The collection is studied according to VIR's guidelines.

The *Docyniopsis* section is represented by one of the oldest *Malus* spp. in the collection – *M. sikkimensis* (Wenz.) Koehne, inhabiting the Eastern Himalayas. Accession k-2412 is characterized by high yield, disease resistance, and late flowering. The collection contains 5 main species and 6 hybrid ones, belonging to various series of the *Sorbomalus* section. The *Toringonae* series (Rehd.) Lang. includes *M. sieboldii* (Regel) Rehd., spread in Japan, China, and Korea. Of the two accessions of this species, the most promising is k-43201, with a high annual yield, early start of fruiting, and high resistance to diseases. The same series also includes several hybrid species obtained with the participation of *M. sieboldii*. The most well-known of them is *M. × floribunda* Sieb. Great prospects for breeding are observed in *M. × sargentii* Rehd. Accession k-2428 is characterized by a short stem, early start of fruiting, high yield, ornamental traits and, according to long-term data, stable immunity to diseases. The collection harbors a broad diversity of species from the *Gymnomeles* section. Among them, there are species with a set of valuable traits, including disease resistance, high yield, etc. The most promising is *M. hupehensis* (Pamp.) Rehd. (k-14945): in addition to disease immunity, it demonstrates high annual yields, exceptional ornamental qualities, and late flowering, in contrast to other species of the *Gymnomeles* section.

Keywords: apple tree, disease resistance, yield, early start of fruiting, ornamental qualities

Acknowledgements: the research was performed within the framework of the state task according to the theme plan of VIR, Project No. 0481-2022-0004 “Improving the approaches and methods for *ex situ* conservation of the identified genetic diversity of vegetatively propagated crops and their wild relatives, and development of technologies for their effective utilization in plant breeding”.

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

For citation: Barsukova O.N. Biodiversity of East Asian apple-tree species and their use in breeding. *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2022;183(4):12-18. DOI: 10.30901/2227-8834-2022-4-12-18

Введение

Мобилизация, сохранение и комплексное изучение генофонда дикорастущих видов яблони проводится с целью выделения источников и доноров хозяйственно ценных признаков для селекционного использования при создании новых высокопродуктивных, скороплодных сортов, устойчивых к неблагоприятным биотическим и абиотическим факторам, с высоким качеством плодов с ценным биохимическим составом.

Материалы и методы

В коллекции дикорастущих видов яблони имеются представители всех основных центров происхождения, среди которых первичный восточноазиатский отличается наибольшим разнообразием по составу и обладает огромным потенциалом генетически доминантных признаков. Поэтому «для европейской селекции на иммунитет плодовых деревьев исключительный интерес представляют виды и сорта груши, яблони, персика, айвы и сливы Китая и Японии, устойчивых к нашим заболеваниям» (Vavilov, 1964, p. 360).

Дифференциация первичных форм яблони, которая произошла еще в третичном периоде на обширной территории Центральной и Восточной Азии, привела к обособлению наиболее примитивных форм представителей рода *Malus* (Langenfeld, 1991). В статье дана характеристика коллекционных форм восточноазиатских видов, включая секции *Docyniopsis* C.K. Schneid. и *Sorbomalus* Zabel. Кроме того, включены виды секции *Gymnomeles* Koehne, также распространенные на азиатском материке, которые, кроме Сибири и Дальнего Востока, охватывают некоторые регионы Монголии, Китая, достигая Западных Гималаев (Langenfeld, 1991).

Изучение коллекции проводили согласно методическим указаниям ВИР (Krivchenko, 1972; Nesterov, 1986). Для апробации видов использовались помологические описания (Nesterov, 1977; Langenfeld, 1991). Краткое описание и фотографии коллекционных видов даны в атласе (Barsukova, 2012).

Результаты и обсуждение

В процессе изучения коллекции основное внимание уделено иммунологической характеристике генофонда. Выделены виды, обладающие иммунитетом или высокой устойчивостью к болезням – парше (*Venturia inaequalis* (Cooke) Wint.), мучнистой росе (*Podosphaera leucotricha* Salm.), бурой пятнистости листьев (*Phyllosticta mali* Pril. et Del.) (таблица).

Кроме того, дано краткое описание морфологических особенностей коллекционных видов и выделены формы с ценными хозяйственно-биологическими признаками, включая высокую урожайность, скороплодность, слаборослость, поздние сроки цветения, декоративность и другие.

Секцию *Docyniopsis* C.K. Schneid. (яблони доциниевидные) представляет в коллекции один из древнейших и примитивных видов рода *Malus* – яблоня сиккимская (*M. sikkimensis* (Wenz.) Koehne). В дикорастущем состоянии распространена в Восточных Гималаях, а также в Непале и Индии. Коллекционная форма яблони сиккимской (к-2412) получена из Млеевской опытной станции плододоводства еще в 1931 г. Характерные признаки – наличие крепких колючек на стволе и ветвях, сильное опушение

листьев с нижней стороны. Цветение позднее, обычно в I декаде мая. Плоды грушеобразной формы, в диаметре 1,3–1,5 см, желто-красные. Чашелистики на плодах остающиеся. Урожайность высокая, но периодичная. Обладает иммунитетом к парше, в слабой степени поражается мучнистой росой и бурой пятнистостью.

Секция рябиновидных яблонь (*Sec. Sorbomalus* Zabel) наиболее крупная и разнообразная в роде *Malus*. Виды секции *Sorbomalus* сформировались еще в третичном периоде и распространились в Центральной и Восточной Азии, а также на Тихоокеанском побережье Северной Америки (Langenfeld, 1991). В коллекции станции содержатся пять основных и шесть гибридных видов секции *Sorbomalus*, которые подразделяются еще на три серии. Серия *Yunnanenses* Rehd. (юньнаньские яблони) представлена в коллекции видом *M. honanensis* Rehd. – яблоня хэнаньская, распространенная в центральных районах Китая (провинции Хэнань и Шэньси). Коллекционная форма (к-13103) получена в 1957 г. из Китая. Представляет собой небольшое дерево с округлой редкой кроной. Листья яйцевидные, с широкими лопастями. Цветки мелкие, в щитковидных соцветиях. Цветение позднее (I–II декада мая). Плоды мелкие, в диаметре до 1,0 см. Урожайность слабая. Образец устойчив к мучнистой росе, в средней степени поражается паршой и очень восприимчив к бурой пятнистости. Отличительной особенностью коллекционной формы является высокое содержание аскорбиновой кислоты в плодах. Средние показатели за три года – 79,1 мг/г.

В серию *Kansuenses* Rehd. входят разнообразные виды, распространенные в горах Центрального и Юго-Западного Китая. Коллекционная форма *M. kansuensis* (Batal.) C.K. Schneid. – яблоня ганьсуйская (к-2355) – получена из Китая в 1931 г. Это небольшое дерево с 3–5-лопастными листьями и мелкими плодами с опадающей чашечкой. Имеет поздние сроки цветения. Отличается исключительной скороплодностью. Цветет и плодоносит с первого года после посадки в сад. Плоды желто-коричневые, удлинено-округлые, с опадающими чашелистиками. Содержание сухих веществ – 32,3%, сахаров – 9,9%, аскорбиновой кислоты – 15 мг/г. Урожайность средняя. Образец характеризуется иммунитетом к парше и мучнистой росе и восприимчивостью к бурой пятнистости листьев.

Яблоня торинговидная – *M. toringoides* (Rehd.) Hugh (к-14946) – получена в коллекцию из Германии в 2003 г. Это небольшое дерево с редкой раскидистой кроной. Листья глянцевые, 3–5-лопастные. Плоды удлинено-грушевидной формы (до 1,5 см в длину). При полном созревании приобретают красивую ярко-малиновую окраску. Содержание сахаров – 21,1%, аскорбиновой кислоты – 12,5 мг/г. Урожайность высокая. Плоды долго не осыпаются, и до поздней осени дерево выглядит очень декоративно. Образец устойчив к мучнистой росе, но поражается паршой и бурой пятнистостью листьев. В коллекции имеются еще две формы яблони торинговидной (к-14960, к-14959), которые имеют более крупные и округлые плоды (в диаметре до 2,5 см), также обладают декоративной ценностью и пригодны для технической переработки. В эту же серию входит яблоня переходная – *M. transitoria* (Batal.) C.K. Schneid., которая по своим признакам близка к яблоне торинговидной. Распространена в некоторых районах Китая и Монголии, достигая высоты 4000 м н. у. м. По мнению И. Т. Васильченко (Vasilchenko, 1963), является наиболее выносливой к неблагоприятным условиям среды по сравнению с другими видами. Коллекционная форма (к-2424) получена станцией еще

Таблица. Устойчивость к болезням некоторых восточноазиатских и сибирских видов, разновидностей и гибридных форм яблони**Table. Disease resistance of some East Asian and Siberian apple-tree species, varieties, and hybrid forms**

№ каталога	Название образца	Секция	Серия	Поражение (балл)		
				Парша	Мучнистая роса	Буря пятнистость
2412	<i>M. sikkimensis</i>	<i>Docyniopsis</i>	–	1	2	1
13103	<i>M. honanensis</i>	<i>Sorbomalus</i>	<i>Yunnanenses</i>	3	0	4
2356	<i>M. kansuensis</i>	<i>Sorbomalus</i>	<i>Kansuenses</i>	0	0	3
14946	<i>M. toringoides</i>	<i>Sorbomalus</i>	<i>Kansuenses</i>	3	0	3
2424	<i>M. transitoria</i>	<i>Sorbomalus</i>	<i>Kansuenses</i>	3	0	3
2322	<i>M. sieboldii</i>	<i>Sorbomalus</i>	<i>Toringonae</i>	4	0	2
43201	<i>M. sieboldii</i>	<i>Sorbomalus</i>	<i>Toringonae</i>	0	0	1
2428	<i>M. × sargentii</i>	<i>Sorbomalus</i>	<i>Toringonae</i>	0	0	0
2346	<i>M. × floribunda</i>	<i>Sorbomalus</i>	<i>Toringonae</i>	0	0	2
2312	<i>M. × arnoldiana</i>	<i>Sorbomalus</i>	<i>Toringonae</i>	4	1	2
2427	<i>M. × zumi</i>	<i>Sorbomalus</i>	<i>Toringonae</i>	4	0	3
2407	<i>M. × scheideckeri</i>	<i>Sorbomalus</i>	<i>Toringonae</i>	4	2	2
2319	<i>M. baccata</i>	<i>Gymnomeles</i>	<i>Baccatae</i>	1	0	2
2327	<i>M. baccata</i>	<i>Gymnomeles</i>	<i>Baccatae</i>	0	0	1
2317	<i>M. baccata</i>	<i>Gymnomeles</i>	<i>Baccatae</i>	0	0	1
2316	<i>M. baccata</i>	<i>Gymnomeles</i>	<i>Baccatae</i>	1	0	1
14947	<i>M. mandshurica</i>	<i>Gymnomeles</i>	<i>Baccatae</i>	0	0	1
41277	<i>M. mandshurica</i>	<i>Gymnomeles</i>	<i>Baccatae</i>	0	0	1
41275	<i>M. sachalinensis</i>	<i>Gymnomeles</i>	<i>Baccatae</i>	0	0	1
890	<i>M. sachalinensis</i>	<i>Gymnomeles</i>	<i>Baccatae</i>	0	0	1
29494	<i>M. × cerasifera</i>	<i>Gymnomeles</i>	<i>Baccatae</i>	1	0	2
14945	<i>M. hupehensis</i>	<i>Gymnomeles</i>	<i>Hupehenses</i>	0	0	0
Межвидовые гибриды						
41286	<i>M. × sargentii</i> × Ренет Симиренко			0	0	1
41289	<i>M. sieboldii</i> × Спартан			0	0	1
15461	<i>(M. sieboldii</i> × Спартан) × Роллс			0	0	2
41285	<i>M. × floribunda</i> × Ренет Симиренко			0	1	2
14965	<i>M. × floribunda</i> × Кинг Девид			0	0	3

в 1932 г. из Германии. Представляет собой небольшое дерево, листья сильно рассечены, пятилопастные. Цветение позднее, в I декаде мая. Плоды шаровидные, очень мелкие (до 0,6–0,8 см в диаметре). Урожайность слабая. Аскорбиновой кислоты в плодах – 11,9 мг/%, сумма сахаров – 13,0%. Образец восприимчив к парше и бурой пятнистости листьев.

Серия *Toringonae* (Rehd.) Lang. включает один вид – *M. sieboldii* (Regel) Rehd. (яблоня Зибольда). В коллекции представлена двумя формами. Одна из них (к-2322) получена еще в 1937 г. из Уманского СХИ (Украина), другая (к-43201) – из Главного ботанического сада (Москва) в 2004 г. Это невысокие деревья с раскидистой густой кроной. Листья мелкие, овальные, на ростовых побегах 3–5-лопастные. Плоды мелкие (0,6–0,8 см в диаметре). Коллекционные формы резко различаются в отношении устойчивости к болезням. Наиболее ценным для селекции является образец к-43201, который, кроме высокой урожайности и скороплодности, обладает иммунитетом к парше и мучнистой росе.

Очень перспективным является гибрид *M. sieboldii* × Спартан (к-41209), полученный в 1982 г. из Белорусского НИИ плодоводства и овощеводства. Образец отличается высокой урожайностью, скороплодностью, декоративностью и устойчивостью к болезням. Плоды шаровидные, в диаметре до 2,3 см, желтые с ярко-красной покровной окраской. Содержание сахаров – 15,2%, аскорбиновой кислоты – 12,4 мг/%. На его основе на станции получен гибрид (*M. sieboldii* × Спартан) × Роллс (к-15461), который также перспективен для дальнейшего селекционного использования. Дерево слаборослое, с широкоокруглой кроной, очень урожайное. Плоды удлиненные, в диаметре до 4,0 см. При полном созревании приобретают очень нарядную ярко-малиновую окраску кожицы. Вкус кисло-сладкий. Содержание сахаров – 10,6%, аскорбиновой кислоты – 19,2 мг/%. Обладает иммунитетом к парше и мучнистой росе.

В серию *Toringonae* вошли также некоторые гибридные виды, образованные с участием *M. sieboldii* (Regel) Rehd. Среди них яблоня обильноцветущая – *M. × floribunda* Sieb. (*M. baccata* × *M. sieboldii*). Распространена в Японии как декоративное растение. Коллекционная форма (к-2346) поступила в 1932 г. из Германии. Представляет собой небольшое дерево с раскидистой пониклой кроной, очень скороплодное, урожайное, обладает иммунитетом к парше и мучнистой росе. Плоды мелкие, в диаметре 8–10 мм, желто-оранжевые, кислые. Содержание сахаров – 13,4%, аскорбиновой кислоты – 9,3 мг/%. Больше всего иммунных к парше сортов в отечественной и зарубежной селекции получено с участием одной из форм *M. × floribunda*, обладающей главным доминантным геном устойчивости к болезням (*Vf*). На станции также получены иммунные к парше гибриды с участием коллекционной формы яблони обильноцветущей – *M. × floribunda* × Кинг Девид и *M. × floribunda* × Ренет Симиренко. Характеризуются высокой урожайностью и декоративностью.

Другой гибридный вид – *M. × arnoldiana* Rehd. (*M. × floribunda* × *M. baccata*) (яблоня Арнольда, к-2322). По внешним признакам имеет сходство с *M. × floribunda*, но в отличие от нее сильно поражается паршой. Используется в декоративных целях. Яблоня обильноцветущая также принимала участие в происхождении гибридной яблони Шейдекера – *M. × scheideckeri* Spaeth (*M. × floribunda* × *M. × prunifolia*). Коллекционный образец (к-2407) поступил на станцию в 1937 г. Дерево среднерослое, урожайность умеренная. Отличается исключительно краси-

вым цветением. Цветки розовые, махровые (в диаметре до 4 см). В период цветения дерево сплошь покрыто цветками, выглядит очень эффектно и является одним из наиболее красивоцветущих видов в коллекции станции.

Гибридная яблоня Цуми – *M. × zumi* (*M. mandshurica* × *M. sieboldii*) – получена в коллекцию в 1931 г. Образец обладает высокой урожайностью, скороплодностью, декоративностью, устойчивостью к мучнистой росе. У одной из форм *M. × zumi* выявлен ген *Pl₂* устойчивости к мучнистой росе (Brown, 1975).

Среди видов, примыкающих к серии *Toringonae*, особое место занимает яблоня Саржента – *M. × sargentii* Rehd. По некоторым источникам, яблоня в дикорастущем состоянии произрастает в Японии, где культивируется как декоративное растение (Vasilchenko, 1963; Nesterov, 1977). В.Т. Лангенфельд (Langenfeld, 1991) считает *M. × sargentii* яблоней гибридного происхождения из-за отсутствия точных данных о распространении в природе. В коллекции имеется две формы яблони Саржента. Наибольший интерес представляет форма к-2428, интродуцированная еще в 1937 г. из Японии. Это невысокое дерево (до 2 м) с горизонтально расположенными ветвями. Листья темно-зеленые, глянцевые, овальные, на ростовых побегах трехлопастые. Образец скороплодный, очень урожайный, декоративный. Цветки мелкие, белые, с сильным ароматом. Плоды шаровидные, в диаметре 0,6–0,8 см, темно-красные, кислые. Созревают в сентябре и долго остаются на дереве. Содержание сухих веществ – 33,2%, сахаров – 12,1%, аскорбиновой кислоты – 11,0 мг/%. По многолетним данным, форма *M. × sargentii* (к-2428) сохраняет иммунитет к основным болезням и в проводимых нами анализирующих скрещиваниях дает выход гибридных семян, устойчивых к парше (от 51,2 до 77,1%) и мучнистой росе (до 80%). Моногенный характер наследования устойчивости к мучнистой росе был установлен у одной из форм *M. × sargentii* (78-84) (Sedov, 2011). На станции получен гибрид *M. × sargentii* × Ренет Симиренко (к-41286), обладающий комплексным иммунитетом к парше и мучнистой росе, незначительно поражается бурой пятнистостью листьев. Урожайность высокая и ежегодная. Плоды шаровидные, в диаметре до 2 см. Вкус плодов кисло-сладкий. Содержание сухих веществ – 27,9%, сахаров – 10,1%, аскорбиновой кислоты – 13,1 мг/%. Гибрид имеет перспективы для дальнейшего селекционного использования.

В третичном периоде в Гималаях сформировались мелкоплодные ягодные яблони (Sec. *Gymnomeles* Koehne), которые распространились затем на северо-восток и юго-восток, севернее ареала рябиновидных яблонь (Langenfeld, 1991). В коллекции представлены две серии секции *Gymnomeles*. Наиболее обширная из них – series *Baccatae* Rehd. Основной вид – *M. baccata* (L.) Borkh. – яблоня ягодная. Вид распространен на обширной территории, включая юго-восточный район Сибири, в Амурском и Приморском краях, а также в Монголии, Северном Китае и Корее. В коллекции собрано 11 форм *M. baccata* из различных опытных станций и ботанических садов страны, а также экспедиционных сборов на Дальнем Востоке. Представляют собой небольшие деревья с густой шаровидной кроной. Цветение ежегодное, очень сильное, проходит во второй половине апреля. Плоды мелкие (0,6–1,0 см в диаметре), темно-красные или желто-оранжевые, с опадающими чашелистиками. Плоды долго не осыпаются, иногда остаются на всю зиму. В таблице указаны четыре формы *M. baccata*, которые, по многолетним данным, сохраняют иммунитет и высокую устойчивость

к болезням (к-2316, к-2317, к-2319, к-2327). Характеризуются также высокой урожайностью, скороплодностью, декоративностью. Биохимический состав плодов одной из форм (к-2327): сухого вещества – 41,1%, сумма сахаров – 10,8%, аскорбиновой кислоты – 6,7 мг/%.

В серию *Baccatae* Rehd. входит также яблоня маньчжурская – *M. mandshurica* (Maxim.) Kom., распространенная в Приморье, а также в Китае, Корею и Японии. В коллекции представлены три формы яблони маньчжурской, которые обладают иммунитетом к парше и мучнистой росе. Деревья средне- или сильнорослые, с овальной густой кроной, отличаются крупными широко-округлыми листьями с цельными краями. Плоды темно-красные, более крупные, чем у *M. baccata* (до 1,2 см в диаметре). Вкус кислый, терпкий. Содержание сахаров – 8,6%, аскорбиновой кислоты – 9,5 мг/% (к-14947). Из коллекционных образцов особенно выделяется к-41277, который, кроме иммунитета к парше и мучнистой росе, обладает высокими декоративными свойствами. Выглядит очень нарядно в период цветения и особенно осенью в момент созревания многочисленных ярких яблочек, которые долго сохраняются на дереве.

Яблоня сахалинская (*M. sachalinensis* (Kom.) Juz.) по своим признакам близка к *M. mandshurica* и, по мнению В. Т. Лангенфельда (Langenfeld, 1991), является ее подвидом (*M. mandshurica* subsp. *sachalinensis* (Kom.) Lich.). Распространена на острове Сахалин и некоторых южных островах Курильской гряды. В коллекции имеется четыре формы яблони сахалинской. В таблице представлены две из них, которые обладают иммунитетом или высокой устойчивостью к болезням, скороплодностью (особенно к-890), высокой ежегодной урожайностью. Яблоня сахалинская отличается от других видов более крупными длиннозаостренными листьями с острыми зубчатыми краями. Цветение проходит позднее яблони ягодной на 5–7 дней. Плоды шаровидные, красные, мелкие (до 1 см в диаметре), кислые. Содержание сухих веществ – 40,5%, сахаров – 13,1%, аскорбиновой кислоты – 13,9 мг/% (к-890). Кроме того, коллекционная форма к-43205 обладает декоративной ценностью. Имеет невысокую компактную форму кроны, характеризуется продолжительным обильным цветением и плодоношением.

К серии *Baccatae* Rehd. относятся также некоторые гибридные виды. Среди них *M. × cerasifera* Spach (*M. × prunifolia* × *M. baccata*) – яблоня вишнеплодная. Встречается только в культуре. Благодаря высокой морозостойкости распространена в суровых условиях Сибири и Дальнего Востока, где имеются сорта, называемые ранетками. ('Ранетка пурпуровая', 'Янтарка Алтайская' и другие) (Likhonos, 1972). В коллекции собрано 13 форм яблони вишнеплодной. По строению кроны, листьев и цветков они близки к яблоне ягодной, но имеют более поздние сроки цветения. Плоды в диаметре – 2,0–2,5 см. Отличаются скороплодностью (к-2333, к-2314, к-2342 и другие). Большинство форм обладают высокой ежегодной урожайностью (к-2458, к-2471, к-2449 и другие). Недостатком многих из них является сильная восприимчивость к парше и бурой пятнистости листьев. На этом фоне выделяется форма *M. cerasifera* (к-29499), привезенная из Ботанического сада МГУ в 1977 г. Дерево слаборослое, с широко-округлой густой кроной и поникающими тонкими ветвями. Плоды желтые, с румянцем, кисло-сладкого вкуса, до 2,3 см в диаметре. Содержание сахаров – 17,1%, аскорбиновой кислоты – 11,2 мг/%. Образец (к-29494) имеет большие перспективы как ценная декоративная форма,

обладающая устойчивостью к болезням, высокой урожайностью, слаборослостью, скороплодностью, хорошими качествами плодов, пригодных для переработки и консервирования.

Серия *Hupehenses* Lang. представлена в коллекции яблоней хубейской – *M. hupehensis* (Pamp.) Rehd. В дикорастущем состоянии обитает в Центральном и Юго-Западном Китае, а также в Бирме и Индии, в горах на высоте до 2000 м н. у. м. Коллекционная форма (к-14945) поступила в 2003 г. из Мичуринска (ВНИИСПГ). Образец заслуживает особого внимания селекционеров благодаря комплексу таких ценных признаков, как скороплодность, высокая ежегодная урожайность, иммунитет к болезням и декоративность. Кроме того, в отличие от других представителей секции *Gymnomeles*, обладает поздними сроками цветения (в I или II декадах мая), что позволяет избежать поздневесенних заморозков. Деревья слаборослые, с раскидистой кроной и поникающими ветвями. Цветки крупные (до 3 см в диаметре), ароматные. Плоды мелкие (до 1 см в диаметре), с ярко-красной покровной окраской. Вкус кислый, вяжущий. Плодоножки тонкие, длинные (3–5 см). Коллекционная форма обладает исключительно красивым цветением и плодоношением.

Таким образом, коллекционные формы восточноазиатских видов яблони, сформированные в первичном центре происхождения культуры, а также некоторые виды сибирского и дальневосточного очагов происхождения, представляют важный резерв источников хозяйственно ценных признаков. Выделены формы, которые необходимо шире использовать в селекционном процессе для получения высокопродуктивных, морозостойких, скороплодных сортов, устойчивых к комплексу болезней и обладающих ценными декоративными качествами.

References / Литературы

- Barsukova O.N. Atlas: The gene pool of wild apple-tree species (Atlas: Genofond dikorastushchikh vidov yabloni). Maikop; 2012. [in Russian] (Барсукова О.Н. Атлас: Генофонд дикорастущих видов яблони. Майкоп; 2012).
- Brown A.G. Apples. In: J. Janick, J.N. Moore (eds). *Advances in Fruit Breeding*. West Lafayette, IN: Purdue University Press; 1975. p.3-37.
- Krivchenko V.I. (ed.). Study of the resistance of fruit, berry and ornamental crops to diseases. Guidelines (Izucheniye ustoychivosti plodovykh, yagodnykh i dekorativnykh kultur k zabolevaniyam. Metodicheskiye ukazaniya). Leningrad: VIR; 1972. [in Russian] (Изучение устойчивости плодовых, ягодных и декоративных культур к заболеваниям. Методические указания / под ред. В.И. Кривченко. Ленинград: ВИР; 1972).
- Langenfeld V.T. Apple-trees. Morphological evolution, phylogeny, systematics. Riga: Zinātne; 1991. [in Russian] (Лангенфельд В.Т. Яблоня. Морфологическая эволюция, филогения, география, систематика. Рига: Зинатне; 1991).
- Likhonos F.D. The systematics of cultivated apple varieties. *Malus domestica* (Borkh.) Likh. comb. nov. *Bulletin of Applied Botany, Genetics and Plant Breeding*. 1972;46(2):3-24. [in Russian] (Лихонос Ф.Д. Систематика сортов культурной яблони – *Malus domestica* (Borkh.) Likh. comb. nov. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 1972;46(2):3-24).
- Nesterov Ya.S. (comp.) Catalogue of the VIR global collection. Issue 209. Species and varieties of the genus *Malus* Mill.

- (Vidy i raznovidnosti roda *Malus* Mill.). Leningrad: VIR; 1977. [in Russian] (Каталог мировой коллекции ВИР. Выпуск 209. Виды и разновидности рода *Malus* Mill. / сост. Я.С. Нестеров. Ленинград: ВИР; 1977).
- Nestetov Ya.S. Studying the collection of pome fruit crops and identification of intensive-type cultivars, Guidelines (Izucheniye kolleksii semechkovykh kultur i vyavleniye sortov intensivnogo tipa: Metodicheskiye ukazaniya). Leningrad: VIR; 1986. [in Russian] (Нестеров Я.С. Изучение коллекции семечковых культур и выявления сортов интенсивного типа: Методические указания. Ленинград: ВИР; 1986).
- Sedov E.N. Breeding and new apple cultivars (Selektsiya i novye sorta yabloni). Orel: VNIISPK; 2011. [in Russian] (Седов Е.Н. Селекция и новые сорта яблони. Орел: ВНИИСПК; 2011).
- Vasilchenko I.T. Apple-tree species novel for breeding (Novye dlya kultury vidy yabloni). Moscow; Leningrad; 1963. [in Russian] (Васильченко И.Т. Новые для культуры виды яблони. Москва; Ленинград; 1963).
- Vavilov N.I. Problems of crop immunity Vol. 4 (Problemy immuniteta kulturnykh rasteniy. T. 4). Moscow; Leningrad; 1964. [in Russian] (Вавилов Н.И. Проблемы иммунитета культурных растений. Т. 4. Москва; Ленинград; 1964).

Информация об авторе

Ольга Николаевна Барсукова, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, Майкопская опытная станция – филиал ВИР, 385746 Россия, Республика Адыгея, Майкоп, ул. Научная, 1, semenov50@mail.ru

Information about the author

Olga N. Barsukova, Dr. Sci. (Agriculture), Leading Researcher, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, Maikop Experiment Station of VIR, 1 Nauchnaya St., Maikop 385746, Russia, semenov50@mail.ru

Статья поступила в редакцию 15.12.2021; одобрена после рецензирования 25.08.2022; принята к публикации 01.12.2022. The article was submitted on 15.12.2021; approved after reviewing on 25.08.2022; accepted for publication on 01.12.2022.