

Североамериканские виды яблони – источники хозяйственно ценных признаков для использования в селекции

DOI: 10.30901/2227-8834-2021-3-86-90

УДК.634.11:631.52+632

Поступление/Received: 11.11.2020

Принято/Accepted: 02.09.2021



О. Н. БАРСУКОВА

Федеральный исследовательский центр
Всероссийский институт генетических ресурсов
растений имени Н.И. Вавилова,
Майкопская опытная станция – филиал ВИР,
385746 Россия, Республика Адыгея, Майкопский район,
п. Подгорный, ул. Научная, 1
✉ semenov50@mail.ru

North American apple-tree species: sources of useful agronomic traits for breeding

O. N. BARSUKOVA

N.I. Vavilov All-Russian Institute
of Plant Genetic Resources,
Maikop Experiment Station of VIR,
1 Nauchnaya St., Podgorny,
Maikopsky District,
Republic of Adygea 385746, Russia
✉ semenov50@mail.ru

В статье представлены результаты изучения коллекции североамериканских видов яблони. Выделены формы, обладающие целым набором ценных признаков для селекционного использования, включая поздние сроки цветения, устойчивость к болезням, длительную лежкость плодов и другие. Кроме того, дана краткая характеристика коллекционных образцов мелкоплодных декоративных яблонь (кребы), полученных с участием североамериканских видов, и выделены наиболее ценные для практического использования.

Ключевые слова: позднее цветение, устойчивость к болезням, длительная лежкость, кребы.

The results of studying the collection of North American apple-tree species are presented. Forms with a whole set of traits interesting for breeding are highlighted, including such features as late flowering schedule, disease resistance, long shelf life of fruits, etc. In addition, the small-fruited ornamental apple-tree (crab apple) accessions obtained from North American species are briefly described, and the most valuable of them are recommended for practical uses.

Key words: late flowering, disease resistance, long shelf life, crab apples.

Введение

Создание новых высокопродуктивных и высококачественных сортов плодовых культур, обладающих устойчивостью к болезням и неблагоприятным условиям среды, невозможно без привлечения в селекцию огромного потенциала дикорастущих видов. Н. И. Вавилов обосновал закономерности концентрации большого разнообразия видов, разновидностей и форм плодовых культур в основных центрах их происхождения (Vavilov, 1964).

На Майкопской опытной станции – филиале ВИР собрана наиболее полная по генетическому разнообразию коллекция диких видов яблони (*Malus* Mill.), которая является важнейшим источником ценных генов для селекции на основные биолого-хозяйственные признаки. Коллекция представлена видами из всех центров происхождения яблони: восточноазиатского, среднеазиатского, переднеазиатского (включая Кавказ), европейско-сибирского и североамериканского. Особое место среди них занимают виды Северной Америки. Согласно исследованиям В. Т. Лангенфельда (Langenfeld, 1991), начало формированию североамериканских видов положили третичные формы яблони в период, когда еще до разделения материков происходило распространение плодовых из первичного восточноазиатского центра в Северную Америку. Проникшие туда некоторые формы первичной яблони сформировали затем особую ветвь эволюции крупноплодных видов яблони, объединенных в секцию *Chloromeles* (Desne) Rehd. (яблони зеленоплодные) по системе В. Т. Лангенфельда (Langenfeld, 1991).

Они сконцентрированы в основном в центральных и восточных штатах США и частично в Канаде. При этом на центральном участке (бассейны рек Миссисипи и Миссури) сформировалась яблоня айвовская – *M. ioensis* (Wood) Britt, в восточных приатлантических штатах – яблоня венечная – *M. coronaria* (L.) Mill. и узколистная – *M. angustifolia* (Ait.) Michx. Они отличаются довольно крупными (3–5 см в диаметре) зелеными шаровидными плодами с твердой горько-кислой мякотью. Цветки – в щитковидных соцветиях, очень ароматные. Кроме того, на тихоокеанском побережье Северной Америки (от Аляски до Калифорнии) сформировалась яблоня бурая – *M. fusca* (Raf.) S.K. Schneid., относящаяся к секции *Sorbomalus* Zabel.

Установлен хромосомный состав североамериканских видов. Так, яблоня айвовская (*M. ioensis*) и яблоня бурая (*M. fusca*) имеют диплоидный набор хромосом, тогда как остальные виды являются триплоидами и тетраплоидами (Ponomarenko V.V., Ponomarenko K.V., 2013; Nesterov, 1977). По данным Е. Н. Седова (Sedov, 2011), селекция яблони с использованием полиплоидии особенно перспективна при создании регулярно плодоносящих сортов с высокотоварными плодами, обладающими повышенным содержанием питательных и биологически активных веществ.

Как и многие коллекционные виды азиатского и европейского центров происхождения, яблони Северной Америки также обладают целым рядом ценных признаков, которые необходимо более широко использовать в селекционном процессе.

Материалы и методы

Со времени основания станции большое внимание было уделено мобилизации дикорастущих видов яблони. Североамериканские виды были интродуцированы уже в 30-е годы прошлого века. Так, яблоня айовская (*M. ioensis*, к-2352) поступила в коллекцию еще в 1932 г. из Германии. Одна из форм яблони венечной (*M. coronaria*, к-2336) приобретена в Уманском СХИ Киевской области в 1937 г., другая форма (к-14986) – из Государственного ботанического сада (г. Москва) в 2004 г. Гибридная яблоня Суларда – *M. × soulardii* (Bailey) Britt. (к-2419) поступила в 1931 г. из Млеевской опытной станции (Украина). Позднее были приобретены две формы гибридной яблони плоскоплодной (*M. × platycarpa* Rehd.) (к-29489 и к-36279) из Ботанического сада МГУ в 1976 г. и Талгарского карантинного питомника в 1979 г. Все они представляют собой секцию зеленоплодных яблонь (*Chloromeles*). Кроме того, из Германии (Ботанический сад в Дрездене-Пильнице) в 2000 г. поступила яблоня бурая (*M. fusca*), относящаяся к секции рябиновидных яблонь (*Sorbomalus*). После апробации было установлено, что, по всей вероятности, это сеянец яблони бурой. От типичной яблони бурой отличается крупными (до 2,5 см в диаметре) плодами и неоппадающей чашечкой.

В настоящей статье также дана характеристика североамериканских мелкоплодных декоративных яблонь (кребы), в происхождении которых принимали участие некоторые североамериканские виды.

Изучение коллекции проводили согласно методическим указаниям ВИР (Krivchenko, 1972; Nesterov, 1986). Для апробации видов использовали помологические описания, составленные В. Т. Лангенфельдом (Langenfeld, 1991) и Я. С. Нестеровым (Nesterov, 1977). Видовые названия указаны в соответствии с В. Т. Лангенфельдом (Langenfeld, 1991). Фотографии и краткая характеристика коллекции видов представлена в атласе (Barsukova, 2012).

Результаты и обсуждение

Яблони североамериканского центра происхождения значительно отличаются по морфологическим и хозяйственно-биологическим признакам от других видов рода *Malus*. В процессе их изучения проведено помологическое описание, определены фенологические особенности, сроки цветения и вступление в плодоношение, устойчивость к болезням, урожайность, качество, лежкость, биохимический состав плодов, декоративность и другие показатели. Установлено, что коллекционные формы североамериканских видов характеризуются поздними сроками цветения. Так, по среднемноголетним данным, массовое цветение их проходит в первой или второй декаде мая, что значительно позже, чем у других видов, особенно ягодных яблонь (sec. *Gymnomeles* Koehne), у которых массовое цветение отмечается в первой половине апреля. Поздние сроки цветения – одно из наиболее значимых преимуществ, которыми обладают зеленоплодные яблони. Это особенно проявляется в последние годы, когда возрастает число климатических аномалий, характеризующихся в нашем регионе экстремально теплой погодой в январе и феврале и последующими поздневесенними заморозками. Так произошло в 2014 г., когда в конце марта температура снизилась до –9°C на уровне двух метров от поверхности. Это привело к сильному подмерзанию некоторых видов из секций

Gymnomeles и *Sorbomalus*. Особенно пострадали ягодные яблони, имеющие наиболее короткий период покоя, у которых подмерзла даже крона деревьев. На этом фоне североамериканские яблони имели степень подмерзания на уровне 1–2 баллов. В мае у некоторых из них было отмечено даже изреженное цветение.

Большое внимание уделено изучению устойчивости коллекционных образцов к болезням: парше листьев – *Venturia inaequalis* (Cooke) Wint., мучнистой росе – *Podosphaera leucotricha* Salm., бурой пятнистости листьев – *Phyllosticta mali* Pr. et Del. Установлено, что все образцы устойчивы к мучнистой росе, но в разной степени поражаются паршой и восприимчивы к бурой пятнистости листьев. В таблице 1 представлен средний балл поражения за все годы изучения, начиная с 70-х годов прошлого века. Следует отметить, что за последние годы вместе с изменением климата изменилась и фитопатогенная обстановка в садах, снизилась степень поражения видов образцов паршой, за исключением наиболее восприимчивых видов, особенно из среднеазиатского центра происхождения: *M. sieversii* (Ledeb.) M. Roem., *M. niedzwetzkyana* Dieck и других. В то же время значительно возросли распространение и вредоносность бурой пятнистости листьев на многих коллекционных видеобразцах.

По многолетним данным, наиболее высокую устойчивость к парше и мучнистой росе показали обе формы *M. coronaria*. Слабое поражение отмечено у *M. × platycarpa*.

Проведено предварительное изучение характера наследования устойчивости к мучнистой росе и парше у выделенных видов после целенаправленных скрещиваний и последующего искусственного заражения гибридных сеянцев в стадии 3–5 листьев на светустановке в лабораторных условиях. Было установлено, что при скрещивании *M. coronaria* (к-2336) с восприимчивыми к мучнистой росе и парше сортами 'Ренет Симиренко' и 'Эзоп Спиценбург' выход устойчивых к мучнистой росе гибридных сеянцев составил 86,4 и 61,5%, при скрещивании *M. × platycarpa* (к-29489) – 56,5 и 76,0% (табл. 2). Кроме того, в анализирующем скрещивании этой же формы *M. coronaria* (к-2336) с восприимчивым к парше сортом 'Эзоп Спиценбург' количество устойчивых к болезни гибридных сеянцев составило 85,7%. Таким образом, *M. coronaria* (к-2336) и *M. × platycarpa* (к-29489) могут быть использованы в селекции как потенциальные источники новых неидентичных генов устойчивости к этим заболеваниям.

Ниже дается более подробная характеристика самых перспективных североамериканских видов, находящихся в коллекции.

Яблоня венечная (*M. coronaria*, к-2336) представляет собой среднерослое дерево с округлой кроной. Листья довольно крупные, овальные, слаболопастные. При распускании – бронзово-красные, позднее – зеленые, без опушения. Осенью приобретают оранжевую окраску. Цветение позднее, в первой или второй декаде мая. Цветки розовые, довольно крупные (до 4,2 см в диаметре), имеют сильный аромат фиалки. Соцветия щитковидные. Плоды зелено-желтые, плоско-шаровидные, слабребристые, в диаметре 2,3–3,5 см. Вкус горьковато-кислый, с терпкостью. Урожайность средняя. Плоды созревают в октябре, обладают длительной лежкостью. По химическому составу отличаются высоким содержанием аскорбиновой кислоты – до 53,1 мг%, сумма сахаров – 6,2%, сухих веществ – от 14,4 до 20,2%. Кроме того, образец выделяется скороплодностью и декоративностью, особен-

Таблица 1. Степень поражения болезнями североамериканских видов яблони (*Malus Mill.*)
Table 1. Degrees of disease affliction among North American apple-tree (*Malus Mill.*) species

№ по каталогу ВИР / VIR catalogue No.	Название вида / Species	Секция / Section	Поражение, балл / Affliction, score			
			Парша / Scab		Мучнистая роса / Powdery mildew	Бурая пятнистость / Leaf spot
			лист / leaf	плод / fruit		
2336	<i>M. coronaria</i>	<i>Chloromeles</i>	0	0	0	3
14986	<i>M. coronaria</i>	<i>Chloromeles</i>	0	0	2	3
2352	<i>M. ioensis</i>	<i>Chloromeles</i>	3	2	0	3
36279	<i>M. × platycarpa</i>	<i>Chloromeles</i>	2	1	0	3
29489	<i>M. × platycarpa</i>	<i>Chloromeles</i>	0	1	0	3
2414	<i>M. × souldardii</i>	<i>Chloromeles</i>	3	2	2	3
41274	<i>M. × fusca</i> (сеянец)	<i>Sorbomalus</i>	3	2	1	3

Таблица 2. Наследование устойчивости к мучнистой росе североамериканских видов яблони (*Malus Mill.*)
Table 2. Inheritance of powdery mildew resistance in North American apple-tree (*Malus Mill.*) species

Комбинации скрещиваний / Cross combinations	Заражено сеянцев (шт.) / Infected seedlings (pcs)	Количество устойчивых сеянцев (0–2 балла) / Number of resistant seedlings (0–2 points)	% устойчивых / Percentage of resistant seedlings
<i>Malus coronaria</i> (к-2336) × Эзоп Спиценбург	26	16	61,5
<i>Malus coronaria</i> (к-2336) × Ренет Симиренко	41	38	86,4
<i>Malus × platycarpa</i> (к-29489) × Ренет Симиренко	82	46	56,5
<i>Malus × platycarpa</i> (к-29489) × Эзоп Спиценбург	25	19	76,0
<i>Malus × platycarpa</i> (к-29489), свободное опыление	56	41	73,2

но в период цветения. Другая форма *M. coronaria* (к-14986) отличается более крупными шаровидными плодами (до 5 см в диаметре).

Яблоня айовская (*M. ioensis*, к-2352). Впервые была описана английским ботаником Вудом еще в 1850 г. под названием *Pyrus coronaria* var. *ioensis* Wood (Langenfeld, 1991). Дерево среднего роста, листья крупные, слабопестные. Цветки розовые, ароматные. Плоды довольно крупные (до 4 см в диаметре), широкоокруглые. Мякоть плотная, горьковато-кислая. Как и у яблони венечной, отмечается повышенное содержание аскорбиновой кислоты в плодах – до 44,5 мг%, содержание сухих веществ – 17,6%, сумма сахаров – 7,1%. Плоды отличаются особенно длительной лежкостью. В наших условиях хорошо сохраняются на земле под деревом всю зиму, и затем лежат еще долго, не сгнивая, чему способствует повышенная устойчивость к плодовой гнили (*Monilia fructigena* Pers). Образец отличается высокой урожайностью, скороплодностью и ценится как декоративное растение.

В секцию *Chloromeles* также входят несколько гибридных видов. Среди них яблоня Суларда (*M. × souldardii*), образованная от скрещивания яблонь айовской *M. ioensis* и низкой *M. pumila* Mill. Дерево среднерослое, с густой шаровидной кроной. Листья широкоокруглые, слабопестные, толстые, морщинистые. Цветки бледно-розовые, с ароматом розы. Плоды крупные (до 5 см в диаметре), плоскоокруглые, слаборебристые. Мякоть плотная, кисло-сладкая, с горечью. Содержание сухих веществ – 20,4%, сумма сахаров – 10,9%, аскорбиновой кислоты – до 24,8%. Образец восприимчив к парше и бурой пятнистости листьев, но устойчив к мучнистой росе. Урожайность средняя. Обладает длительной лежкостью плодов. Используется в декоративных целях.

В коллекции также имеются две формы гибридной яблони плоскоплодной (*M. × platycarpa*), образованной от скрещивания яблонь венечной и низкой (*M. coronaria* × *M. pumila*). Деревья среднерослые, с широкоокруглой густой кроной. Одна из форм (к-36279) имеет более

крупные листья (до 9 см в диаметре) и плоды в диаметре до 4,6 см. Цветение у обеих форм позднее, проходит в первой половине мая. Цветки розовые, крупные, ароматные. Соцветия щитковидные. Плоды шаровидные и плоскоокруглые. Плодоножки тонкие и длинные (до 4 см в длину). Мякоть зеленоватая, плотная, вкус кислый с горечью, вяжущий. Плодоношение ежегодное, от умеренного до сильного. Плоды обладают длительной лежкостью. Обе формы слабо поражаются паршой и высокоустойчивы к мучнистой росе, но восприимчивы к бурой пятнистости. Как отмечено выше, форма (к-29429) может быть использована в селекции как донор устойчивости к мучнистой росе. В анализирующих скрещиваниях дает выход устойчивых гибридных семян от 56,5 до 76,0%.

Кроме отмеченных видов, в Северной Америке широкое распространение получили мелкоплодные декоративные яблони (кребы). По мнению Л. И. Симиренко (Simirenko, 1972), они произошли от скрещивания видов *M. baccata* (L.) Borkh., *M. spectabilis* (Aiton) Borkh., *M. prunifolia* (Willd.) Borkh. с видами *M. coronaria* и *M. angustifolia*.

В. Л. Витковский (Vitkovsky, 2003) считает, что в происхождении североамериканских кребов участвовали *M. coronaria*, *M. fusca*, *M. pallasiana* Juz. Кроме того, по мнению Ф. Д. Лихоноса (Likhonos, 1972), в их происхождении принимали участие и культурные американские сорта. По системе, предложенной Ф. Д. Лихоносом для сортов культурной яблони (Likhonos, 1972), кребы, как и другие сорта яблони сливолистной, относятся к подвиду яблони домашней *M. domestica* subsp. *prunifolia* (Willd.) Likh. Многие из них отличаются обильным и красивым цветением, богатым урожаем небольших яблок различного цвета, формы и вкуса (табл. 3).

В таблице представлена краткая характеристика некоторых кребов, находящихся в коллекции. Большая часть из них восприимчивы к парше, но устойчивы к мучнистой росе. Выделены кребы, у которых устойчивость к болезням сочетается с высокой урожайностью и удовлетворительным вкусом плодов ('Долго', 'Джон Дауни', 'Фэйри'), что позволяет использовать их для получения экологически чистой продукции, пригодной для технической переработки.

Таблица 3. Коллекционные образцы североамериканских кребов
Table 3. North American crab apple accessions

№ по каталогу ВИР / VIR catalogue No.	Название / Name	Степень поражения, балл / Affliction degree, score		Краткое описание / Brief description
		парша / scab	мучнистая роса / powdery mildew	
2311	Ампл	3	2	Цветки крупные, розовые, махровые. Плоды мелкие, урожайность слабая
362	Виктория	4	2	Сорт летний, урожайный. Плоды сладко-кислые, ароматные.
384	Вирджиния	4	2	Сорт осенний, урожайный, зимостойкий. Плоды мелкие (до 25 г.), вкус удовлетворительный.
409	Геспер Роз	2	1	Плоды, сочные, ароматные, кисло-сладкие, терпкие.
414	Гислоп	4	2	Сорт осенний, урожайный. Плоды мелкие, вкус посредственный.
529	Джон Дауни	1	2	Плоды средней величины, сочные, кисло-сладкие, устойчивые к плодовой гнили.
553	Долго	1	2	Плоды средние (30–40 г.), красные, удлинено-конические, сладко-кислые. Сорт высокоурожайный.
2454	Марта	3	3	Плоды ребристые, темно-красные. Мякоть сочная, нежная, хорошего вкуса.
1472	Рэссет сладкий	3	2	Сорт осенний, высокоурожайный. Плоды (30–40 г.), сладкие с незначительной кислотой.
9285	Орендж	2	2	Плоды оранжевые, сочные, устойчивы к плодовой гнили. Урожайность низкая.
1714	Фэйри	2	2	Плоды округло-конические, весом 30–40 г. Вкус хороший, кисло-сладкий. Сорт осенний, урожайный.

Заключение

Таким образом, в результате изучения из коллекции выделены некоторые формы североамериканских видов, которые обладают целым набором полезных признаков для использования в селекции, включая поздние сроки цветения, высокую урожайность, устойчивость к болезням, скороплодность, крупноплодность, длительную лежкость, высокое содержание аскорбиновой кислоты в плодах, декоративность и другие ценные качества.

Работа выполнена в рамках государственного задания согласно бюджетным проектам ВИР по теме № 0662-2020-0004 «Коллекции ВИР вегетативно размножаемых культур (картофель, плодовые, ягодные, декоративные, виноград) и их диких родичей – изучение и рациональное использование».

The work was done within the framework of the State Task according to the theme plan of VIR, Project No. 0662-2020-0004 "Collections of vegetatively propagated crops (potato, fruit, berry and ornamental crops, grapes) and their wild relatives at VIR: studying and sustainable utilization".

References / Литература

- Barsukova O.N. Atlas. The gene pool of wild apple species (Atlas. Genofond dikorastushchikh vidov yabloni). Mai-kop; 2012. [in Russian] (Барсукова О.Н. Атлас. Генофонд дикорастущих видов яблони. Майкоп; 2012).
- Krivchenko V.I. (ed.) Study of disease resistance in fruit, berry and ornamental crops: 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 tree. Morphological evolution, phylogeny, geography, systematics (Yablonya. Morfologicheskaya evolyutsiya, filogeniya, geografiya, sistematika). 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. (Sistematika sortov kulturnoy yabloni – *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. Catalogue of the VIR global collection. Issue 209. Species and varieties of the genus of *Malus* Mill. Leningrad: VIR; 1977. [in Russian] (Нестеров Я.С. Каталог мировой коллекции ВИР. Выпуск 209. Виды и разновидности рода *Malus* Mill. Ленинград: ВИР; 1977).
- Nesterov Ya.S. Studying the collection of pome fruit crops and identification of intensive-type cultivars, Guidelines (Izucheniye kollektzii semechkovykh kultur i vyyavleniye sortov intensivnogo tipa. Metodicheskiye ukazaniya). Leningrad: VIR; 1986. [in Russian] (Нестеров Я.С. Изучение коллекции семечковых культур и выявление сортов интенсивного типа: Методические указания. Ленинград: ВИР; 1986).
- Ponomarenko V.V., Ponomarenko K.V. The gene pool of *Malus* Mill. spp. (Genofond vidov roda *Malus* Mill. Yablonya). St. Petersburg; 2013. [in Russian] (Пономаренко В.В., Пономаренко К.В. Генофонд видов рода *Malus* Mill. Яблоня. Санкт-Петербург; 2013).
- Sedov E.N. Breeding and new apple cultivars (Selektsiya i novye sorta yabloni). Orel: VNIISPК; 2011. [in Russian] (Седов Е.Н. Селекция и новые сорта яблони. Орел: ВНИИСПК; 2011).
- Simirenko L.P. Pomology. Vol. 1. Apple tree (Pomologiya. T. 1. Yablonya). Kiev: Urozhay; 1972. [in Russian] (Смирненко Л.П. Помология. Т. 1. Яблоня. Киев: Урожай; 1972).
- 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).
- Vitkovsky V.L. Apple trees (Yabloni). In: *Fruit plants of the world (Plodovye rasteniya mira)*. St. Petersburg; Moscow; Krasnodar: Lan; 2003. p.17-40. [in Russian] (Витковский В.Л. Яблони. В кн.: *Плодовые растения мира*. Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань; 2003. С.17-40).

Прозрачность финансовой деятельности / The transparency of financial activities

Автор не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

The author declares the absence of any financial interest in the materials or methods presented.

Для цитирования / How to cite this article

Барсукова О.Н. Североамериканские виды яблони – источники хозяйственно ценных признаков для использования в селекции. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2021;182(3):86-90. DOI: 10.30901/2227-8834-2021-3-86-90

Barsukova O.N. North American apple-tree species: sources of useful agronomic traits for breeding. *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2021;182(3):86-90. DOI: 10.30901/2227-8834-2021-3-86-90

Автор благодарит рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы / The author thanks the reviewers for their contribution to the peer review of this work

Дополнительная информация / Additional information

Полные данные этой статьи доступны / Extended data is available for this paper at <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2021-3-86-90>

Мнение журнала нейтрально к изложенным материалам, авторам и их месту работы / The journal's opinion is neutral to the presented materials, the authors, and their employer

Автор одобрил рукопись / The author approved the manuscript

Конфликт интересов отсутствует / No conflict of interest