

Раздел 1.
ПЛОДОВОДСТВО В БЕЛАРУСИ

УДК 634.11:631.527.5:631.524.7

**ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПЛОДОВ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ГИБРИДОВ ЯБЛОНИ
БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ**

З.А. Козловская, С.А. Ярмолич, Г.М. Марудо

РУП «Институт плодоводства»,

ул. Ковалева, 2, пос. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: belhort@it.org.by

РЕЗЮМЕ

В статье приведена оценка качества плодов перспективных гибридов яблони белорусской селекции. Выделены перспективные гибриды, обладающие комплексом хозяйственно-биологических признаков (внешний вид, вкус, лежкоспособность, товарность, биохимический состав) – 96-12/22 (Белорусское малиновое х ВМ41497), 96-22/20 [85-14/78 х (Белорусское малиновое х ВМ41497)] и 96-32/9 (72-11/47 х Шампион). Данные отборы будут использованы в последующих гибридизациях и в перспективе переданы на государственное сортоиспытание.

Выявлены источники высоких вкусовых качеств плодов – 95-23/43, 95-27/33, 96-12/22, 96-22/20 и 96-32/9; привлекательного внешнего вида – 94-18/37, 94-23/24, 95-26/1, 96-22/20 и 96-32/9; крупноплодности – 94-18/37, 95-23/43, 95-26/1; длительного периода хранения – 96-12/22 и 96-22/20; улучшенного биохимического состава – 95-23/43, 95-27/33, 96-12/22, 96-22/20 и 96-32/9.

Ключевые слова: яблоня, гибриды, качество плодов, товарность, биохимический состав, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Роль помологического сорта в формировании товарных качеств плодов достаточно велика и составляет около 80%. Товарные и потребительские качества плодов имеют решающее значение при оценке перспективности сорта для широкого внедрения в производство. Как отмечено во многих литературных источниках [1, 2, 3, 4, 5], различные показатели качества плодовой продукции зависят, прежде всего, от генотипических особенностей сортов и максимальной их реализации в определенных почвенно-климатических условиях.

В пределах каждой плодовой культуры имеется много помологических сортов, значительно различающихся между собой по качеству плодов. Их разделяют на сорта столового и технического назначения. Среди сортов технического назначения различают наиболее пригодные для определенных видов переработки – компотов, варенья, сухофруктов, соков и др. Хотя не исключено потребление технических сортов для десерта, как и столовых для переработки, все же в зависимости от назначения сортов должен быть разный подход к оценке качества и наиболее рациональное использование плодовой продукции [6, 7, 8].

Стремление получить сорта, транспортабельные, с высокими потребительскими и товарными качествами плодов (хорошего размера и формы), высокими вкусовыми

качествами, яркой покровной окраской и другими свойствами – требует поиска и отбора новых форм и сортов яблони.

Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород Республики Беларусь включает 27 сортов яблони с разным сроком созревания для промышленного использования, из них 16 или 59% создано в РУП «Институт плодоводства».

Согласно результатам сплошной инвентаризации садов, проведенной в 1998 г., на территории нашей страны основной культурой является яблоня, доля которой в сельскохозяйственных предприятиях составляет 93,2%. Благодаря Государственной целевой программе развития плодоводства «Плодоводство» на 2004-2010 гг. внедрено в производство много новых сортов яблони отечественной селекции. Преобладающими сортами являются Алеся, Вербнае, Заславское, Белорусское сладкое, Имант, Сябрына, Надзейны, но также и более старые – Слава победителям, Антоновка обыкновенная, Папировка. Практически во всех областях процент площади, занятой сортами белорусской селекции, составляет от 35,9% до 76,2%. Однако в Гродненской и Могилевской областях на большей части новых садов преобладает интродуцированный сортимент яблони: Айдаред, Чемпион, Глостер, Джонаголд и др. Данные интродуцированные сорта разрешены для возделывания в этих областях, но они требуют усиленного ухода (многократное внесение пестицидов, дополнительные элементы агротехники), что влечет за собой большие затраты, а также сказывается на качестве плодовой продукции. Требования к промышленным сортам повышаются из года в год и обусловлены они, как нуждами товарного плодоводства, так и новыми возможностями созданного генетического исходного материала. Несмотря на огромное количество выведенных сортов в мире, задача создания высокоадаптивных сортов с разными сроками созревания, особенно раннелетнего и позднезимнего потребления, с высокими товарными и вкусовыми качествами плодов, не уступающим импортным коммерческим сортам, остается на сегодняшний день актуальной.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в лабораторных условиях и садах первичного изучения отдела селекции плодовых культур РУП «Институт плодоводства» в 2008-2010 гг.

Объектами исследований являлись 10 отборных гибридов отечественной селекции, размноженные на подвое 62-396 при схеме посадки 4 x 2 м в садах 2003-2006 гг. посадки. Количество растений каждого образца 5-10 шт.

Гибриды получены с использованием исходных форм-носителей гена Vf: Либерти, ВМ41497 и сортов белорусской селекции Белорусское малиновое, Антей, Банановое. В качестве стандарта использовали сорт белорусской селекции Весялина позднего срока созревания, зимостойкий, урожайный, обладающий средней устойчивостью к парше.

Полевые учеты хозяйственных признаков, а также оценку товарно-вкусовых качеств плодов гибридов проводили согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [9].

Биохимический состав плодов определяли в стадии потребительской зрелости в лаборатории биохимии и агрохимических анализов в 2008-2009 гг. по следующим показателям: растворимые сухие вещества – рефрактометрически; сахара – по Бертрону в модификации Вознесенского; пектиновые вещества – спектрофотометрически, карбазольным методом; титруемую кислотность – титриметрически с пересчетом по яблочной кислоте; аскорбиновую кислоту – спектрофотометрически после реакции с α - α дипиридиллом [10, 11].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Важными показателями ценности будущего сорта являются величина, внешний вид плода и его вкусовые качества.

Наиболее пригодны сорта с одномерными плодами массой 120-160 г и диаметром не менее 60 мм для первого товарного сорта [12].

Проведенные исследования показали, что изучаемые гибриды имели плоды средней массы – от 120 до 198 г. Согласно программе и методике [9] к группе сортов с массой плода среднего размера (111-150 г) относятся гибриды 94-23/24, 95-23/44, 95-27/33, 96-12/22, 97-20/36 и выше среднего (151-200 г) – 94-18/37, 95-23/43, 95-26/1, 96-22/20, 96-32/9. Большая часть исследуемых гибридов по массе плода была на уровне стандартного сорта Весялина (154 г) или превышала его (таблица 1).

Существенным сортовым признаком плодов яблони является их форма. Она определяется наибольшим поперечным диаметром и его положением относительно плода, а также отношением длины (высоты) плода к его наибольшей ширине (индекс формы) [13]. Наиболее желательной формой плодов считается округлая или плоскоокруглая, позволяющая более экономично использовать плодовую тару и емкость плодохранилищ. Тем не менее, в производстве допустимы плоды от плоской до конической формы [14].

Изучаемые нами гибриды по форме были разделены на 3 группы:

- плоды удлиненно-округлые, индекс формы близкий к единице или незначительно ее превышает, характерны отборам 95-26/1, 95-27/33 и 97-20/36;
- округлые плоды (индекс формы 0,80-0,89) – 94-18/37, 94-23/24, 95-23/43;
- плоскоокруглой формы плоды сильно сжатые, приплюснутые с полюсов, индекс формы 0,79 и ниже, характерны гибридам 95-23/44, 96-12/22, 96-22/20, 96-32/9.

70% изучаемых перспективных гибридов характеризуются округлой и плоскоокруглой формой плода, что соответствует международным стандартам [15] (таблица 1).

Величина, форма, окраска (цвет, характер окраски рисунка), одномерность по величине и форме являются составляющими привлекательности внешнего вида.

Хороший вкус и внешний вид плодов яблони являются решающими при оценке сорта, а также определяют спрос покупателей на потребительском рынке.

подавляющее большинство изучаемых гибридов обладали светло-красной или темно-красной покровной окраской на фоне светло-зеленой или желто-зеленой основной окраски (таблица 1).

Большинство исследованных образцов имели очень привлекательный внешний вид. Максимальные оценки (4,7 балла) получили гибриды 94-18/37 и 96-32/9 за крупный размер плода, округлую и плоскоокруглую форму с зелено-желтой основной и темно-красной покровной окраской поверхности плода. Гибридам 95-26/1 и 96-22/20 характерны крупные плоды: с зелено-красной окраской и плоскоокруглой формой у гибрида 96-22/20 и зеленой с малиновым окрасом по большей части округло-конического плода у 95-26/1.

Дегустационной комиссией оценены на 4,2-4,3 балла отборы 94-23/24, 95-23/43, 95-23/44 и 96-12/22, имеющие плоды округлой и плоскоокруглой формы со слегка окрашенной красной покровной окраской. Менее привлекательный вид (4,1 балла) отмечен у гибрида 95-27/33 и гибрида 97-20/36 (4,0 балла) из-за красно-коричневой окраски и невыровненной продолговатой формы плода (таблица 1).

Вкус плодов является одним из самых важных признаков, определяющих качество сорта. Он создается сочетанием сладости, кислотности, терпкости и горечи.

Таблица 1 – Товарно-вкусовые качества плодов яблони и продолжительность их хранения в 2009-2010 гг.

Название отборного гибрида	Происхождение	Внешний вид, балл	Вкус, балл	Масса плода, г		Диаметр плода, мм	Высота плода, мм	Индекс формы плода	Продолжительность хранения, дни	Выход товарных плодов, %
				средняя	максимальная					
Весялина (стандарт)	59-13/27 x 58-3/13	4,3	4,3	154	163	73	60	0,82	165	82,1
94-18/37	72-9/160 x Либерти	4,7	4,2	174	204	71	60	0,85	140	86,4
94-23/24	(68-10/60 x Ундине) x Алеся	4,3	4,1	122	160	71	58	0,82	150	85,0
95-23/43	78-15/242 x 86-54/125/135	4,2	4,3	186	200	74	61	0,82	120	84,3
95-23/44	78-15/242 x 86-54/125/135	4,2	4,0	150	170	72	55	0,76	120	82,5
95-26/1	71-34/72 x 86-43/72,74,112	4,5	4,1	198	230	75	69	0,92	140	88,7
95-27/33	71-34/72 x 86-43/72,74,112	4,1	4,3	150	207	72	65	0,90	120	82,3
96-12/22	Белорусское малиновое x ВМ41497	4,2	4,3	138	168	82	57	0,69	160	84,6
96-22/20	[85-14/78 x (Белорусское малиновое x ВМ 41497)]	4,5	4,5	156	185	76	56	0,74	180	86,2
96-32/9	72-11/47 x Чемпион	4,7	4,3	153	286	73	55	0,75	140	89,8
97-20/36	72-11/47 x 86-54/125,135	4,0	4,0	120	126	61	57	0,93	90	80,6

Дегустационная оценка является определяющей в характеристике сорта. Десертный кисло-сладкий вкус плодов присущ отборам 94-18/37 – 4,2 балла, 95-23/43 – 4,3; 95-27/33 – 4,3; 96-12/22 – 4,3; 96-32/9 – 4,3 балла. Максимальную оценку за высокие вкусовые качества плодов получил гибрид 96-22/20 (4,5 балла), полученный от скрещивания [85-14/78 х (Белорусское малиновое х ВМ41497)].

Товарность сорта складывается из множества показателей качества плодов и вместе с урожайностью определяет экономическую эффективность производства. Все исследуемые образцы отличались высоким выходом товарных (первого и второго сорта) плодов – более 80,6%, большинство из них крупноплодны – 80% плодов в снятом урожае имели диаметр более 70 мм.

Хранение плодов является одним из важных звеньев в обеспечении населения плодовой продукцией круглогодично. На длительность хранения или лежкость плодов большое влияние оказывают агротехнические условия выращивания (содержание почвы, подвои, удобрения и т.д.), метеорологические факторы, сроки съема, предуборочная и послеуборочная обработки плодов, способы их уборки, транспортировка, размеры, химический состав и внутренняя структура плода и др. Основными же являются генетико-биологические особенности сорта и режимы хранения.

Изучение лежкости плодов проводили в условиях холодильных камер при температуре хранения +2°...+3°С и влажности воздуха 90-95%.

Исследования показали, что данная группа гибридов обладала длительным сроком хранения – от 3 до 6 месяцев (90-180 дней). Наименьшей лежкоспособностью обладал гибрид 97-20/36 (90 дней), остальные превышали этот показатель на 30-90 суток. Также были выделены отборы, отличающиеся хорошей способностью к длительному хранению плодов в сочетании со стабильно высокой оценкой вкуса – 96-12/22 (Белорусское малиновое х ВМ41497), 96-22/20 [85-14/78 х (Белорусское малиновое х ВМ41497)] и 96-32/9 (72-11/47 х Шампион).

Помимо структуры мякоти, аромата и других показателей, оцениваемых органолептически, вкусовые ощущения в значительной мере определяются содержанием сахаров, органических кислот и их соотношением.

В результате изучения биохимического состава плодов гибридов в лаборатории биохимии и агрохиманализов РУП «Институт плодоводства» были выявлены различия по содержанию в плодах растворимых сухих веществ, титруемой кислотности, сахаров и др. элементов. Накопление растворимых сухих веществ (РСВ) определяется температурой и количеством осадков во время роста и созревания плодов, а также зависит от интенсивности солнечного освещения и продолжительности светового дня.

Изучение влияния условий влажности и температуры на биохимический состав плодов проходило при различной обеспеченности теплом и влагой в разные годы исследований: дождливая и прохладная погода в 2009 г., очень теплая и умеренно влажная в 2008 и 2010 гг.

В наших условиях большинство исследованных образцов характеризовались средним содержанием в плодах РСВ – от 12,1% до 13,6%, превышающим стандартный сорт Весялина – 11,5%, минимальное накопление растворимых сухих веществ отмечено у гибрида 97-20/36 (10,6%), а максимальное – у 96-12/22 (13,6%) (таблица 2).

Таблица 2 – Биохимический состав плодов яблоны, % массы сырого вещества (2008-2009 гг.)

Название отборного гибрида	Растворимые сухие вещества, %	Титруемая кислотность, %	Сумма сахаров, %	СКИ	Сумма пектиновых веществ, %	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Фенольные соединения, мг/100 г
Весялина (стандарт)	11,5	0,56	9,02	16,1	0,89	3,81	135,0
94-18/37	13,1	0,71	8,86	12,5	1,20	1,81	157,1
94-23/24	12,6	1,05	10,48	9,9	1,35	4,79	117,4
95-23/43	12,6	0,7	9,85	14,1	1,30	4,12	171,7
95-23/44	12,6	0,90	11,02	12,2	1,31	4,87	211,1
95-26/1	12,1	0,79	10,52	13,4	1,32	4,64	86,8
95-27/33	13,1	0,64	9,84	15,4	1,34	3,40	125,7
96-12/22	13,6	0,56	11,05	19,7	1,00	2,50	164,6
96-22/20	12,1	0,67	9,92	14,8	1,05	1,86	148,0
96-32/9	12,6	0,53	10,42	19,6	1,07	1,32	164,0
97-20/36	10,6	1,24	7,14	5,8	1,03	3,42	212,4

Большую роль в определении характера вкуса плодов играет наличие сахаров, органических кислот и их отношение. Сахара в растворимых сухих веществах составляют значительную часть. Количественный и качественный состав сахаров в плодах разнообразен, но в основном в них преобладают фруктоза, глюкоза и сахароза. Содержание сахарозы в значительной мере зависит от степени зрелости плодов, поэтому о сахаристости плодов яблони лучше судить по сумме сахаров.

Как следует из приведенных в таблице 2 данных, содержание суммы сахаров колебалось в пределах 7,14-11,09%, т.е. большинство исследуемых гибридов характеризовались средним содержанием суммы сахаров (6,0-10,0%). Высокие показатели по сумме сахаров (10,42-11,09%), превышающие стандартный сорт Весеялина, выявлены у образцов 94-23/24, 95-23/44, 95-26/1, 96-12/22, 96-32/9.

Практически у всех анализируемых образцов содержание титруемых кислот в плодах высокое, их количество варьировало в пределах от 0,46 до 1,24%. Очень высокое содержание кислот в плодах гибридов 94-23/24 – 1,05%, 95-23/43 – 1,17; 97-20/36 – 1,24%, средней кислотностью плодов характеризовался образец 96-32/9 – 0,46%.

Наибольшей гармоничностью вкуса отличаются плоды с СКИ равным 15-20. Яблоки сортов Флорина, Фуджи, Бребурн и др. на рынке отличаются гармоничным освежающим вкусом [8, 16]. При сахарокислотном индексе 25-30 и выше кислотность почти не ощущается на вкус, 10-20 – плоды имеют слабокислый вкус, 5-10 – кислый, менее 5 – очень кислый вкус [6, 7, 8, 12].

В изученной нами группе гибридов (таблица 2) отмечено большое колебание сахарокислотного индекса: от 5,8 (97-20/36) до 19,7 (96-12/22). Плоды с СКИ менее 15 обладали слабокислым вкусом – 94-18/37, 95-23/43, 95-23/44, 95-26/1, а с индексом менее 10 кислым – 94-23/24 и 97-20/36. Желаемому уровню (СКИ 15-20) соответствовали исследуемые отборы: 95-27/33 – 15,4; 96-12/22 – 19,7; 96-22/20 – 14,8 и 96-32/9 – 19,6, характеризующиеся оптимальным гармоничным вкусом (таблица 2).

Результаты наших исследований показали, что содержание пектиновых веществ в плодах изученных образцов было повышенным и колебалось от 1,0% у гибрида 96-12/22 до 1,35% у 94-23/24, превышая стандартный сорт Весеялина (0,89%) (таблица 2).

Выявлены значительные различия между образцами по содержанию в плодах фенольных соединений – от 86,8 до 212,4 мг/100 г.

Наиболее высокое содержание фенольных соединений (более 200 мг/100 г), превышающее стандартный сорт, отмечено у гибридов 95-23/44 (211,1 мг/100 г) и 97-20/36 (212,4 мг/100 г).

У большинства исследованных отборов содержание фенольных соединений варьировало от 117,4 до 171,7 мг/100 г, менее 100 мг/100 г содержали плоды гибрида 95-26/1 (86,8 мг/100 г).

На протяжении ряда лет исследований отмечено очень низкое (максимум около 4-5 мг/100 г) содержание аскорбиновой кислоты в плодах яблони исследуемых образцов. Однако по данным Т.С. Ширко [6], в плодах белорусских сортов и гибридов в 70-90-е годы прошлого столетия аскорбиновой кислоты накапливалось в 5-10 раз больше. Возможно, прослеживается тенденция, согласно которой снижение содержания кислоты происходит из-за выращивания сортов на карликовых и суперкарликовых подвоях. Так, по данным исследований Т.Н. Дорошенко и др. [12], отмечается, что чем слабее интенсивность роста используемого подвоя, тем выше содержание в яблоках суммы сахаров и ниже аскорбиновой кислоты.

ВЫВОДЫ

В результате проведенных исследований были выделены отборные гибриды белорусской селекции 96-12/22, 96-22/20 и 96-32/9, обладающие привлекательным внешним видом и гармоничным вкусом, с продолжительным периодом хранения.

Для дальнейшей селекционной работы выделились источники, являющиеся кандидатами в сорта:

- высоких вкусовых качеств плодов – 95-23/43, 95-27/33, 96-12/22, 96-22/20 и 96-32/9;
- привлекательного внешнего вида – 94-18/37, 94-23/24, 95-26/1, 96-22/20 и 96-32/9;
- крупноплодности – 94-18/37, 95-23/43, 95-26/1;
- длительного периода хранения – 96-12/22 и 96-22/20;
- улучшенного биохимического состава – 95-23/43, 95-27/33, 96-12/22, 96-22/20 и 96-32/9.

Литература

1. Седов, Е.Н. Роль новых сортов и технологий в интенсификации яблоневых садов / Е.Н. Седов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2004. – № 4. – С. 52-54.
2. Седов, Е.Н. Роль сортов яблони в биологической интенсификации садоводства / Е.Н. Седов // Новации и эффективность производственных процессов в плодоводстве: темат. сб. Междунар. науч.-практ. конф., Краснодар, 2005 г. / СКЗНИИСиВ; редкол.: Е.А. Егоров [и др.]. – Краснодар, 2005. – Т. 1. – С. 185-189.
3. Франчук, Е.П. Товарное качество плодов / Е.П. Франчук. – М.: Агропромиздат, 1986. – 296 с.
4. Jones, L. Diseases of tree fruits in the east / L. Jones, T. Sutton. – Michigan State University, 1996. – P. 1-4.
5. Kellerhals, M. New Challenges for apple breeding / M. Kellerhals [et al.] // Acta Horticulturae. – 1998. – N 484. – P. 131-134.
6. Ширко, Т.С. Биохимия и качество плодов / Т.С. Ширко, И.В. Ярошевич; под общ. ред. Л.А. Юрченко. – Мн.: Навука і тэхніка, 1991. – 294 с.
7. Причко, Т.Г. Биохимическая оценка плодово-ягодного сырья Кубани / Т.Г. Причко [и др.] // Садоводство и виноградарство. – 2006. – № 4. – С. 15-17.
8. Причко, Т.Г. Биохимические и технологические аспекты хранения и переработки плодов яблони / Т.Г. Причко. – Краснодар: ООО Просвещение-Юг, 2002. – 173 с.
9. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
10. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков [и др.]; под общ. ред. А.И. Ермакова. – 3-е изд. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.
11. Практикум по агрохимии / Б.А. Ягодина [и др.]; под общ. ред. Б.А. Ягодина. – М.: Агропромиздат, 1987. – 512 с.
12. Дорошенко, Т.Н. Формирование качества плодов в насаждениях Северного Кавказа / Т.Н. Дорошенко [и др.]. – Краснодар: ООО Просвещение-Юг, 2006. – 112 с.
13. Нестеров, Я.С. Изучение коллекции семечковых культур и выявление сортов интенсивного типа: методические указания / Я.С. Нестеров. – Л., 1986. – С. 86-89.
14. Седов, Е.Н. Селекция и сортимент яблони для Центральных регионов России / Е.Н. Седов. – Орел: ВНИИСПК, 2005. – С. 91-96.

15. Bickelmann, U. Vermarktungsnormen für Obst und Gemüse / U. Bickelmann. – Bonn, 2005. – 135 s.

16. Литченко, Н.А. Оценка химического состава плодов яблони / Н.А. Литченко, Т.Н. Жебентяева // Бюлл. Государственного Никитского ботанического сада. – Ялта, 2005. – № 91. – 130 с.

EVALUATION OF FRUITS QUALITY OF PROMISING APPLE TREE HYBRIDS OF THE BYELORUSSIAN BREEDING

Z.A. Kozlovskaya, S.A. Yarmolich, G.M. Marudo

ABSTRACT

The evaluation of fruits quality of promising apple tree hybrids of the Byelorussian breeding is given in the article. Promising hybrids were distinguished for the complex of economic and biological characteristics (appearance, taste, keeping qualities, marketability, biochemical composition). Among them are 96-12/22 (Byelorusskoye malinovoye x BM41497), 96-22/20 [85-14/78 x (Byelorusskoye malinovoye x BM41497)] and 96-32/9 (72-11/47 x Champion). The given selections will be used in the subsequent hybridizations and further they will be passed to the state variety trial.

During the investigation there were revealed the sources of high taste quality of fruits – 95-23/43, 95-27/33, 96-12/22, 96-22/20 b 96-32/9; of nice appearance – 94-18/37, 94-23/24, 95-26/1, 96-22/20 and 96-32/9; of large fruits – 94-18/37, 95-23/43, 95-26/1; of long storage period – 96-12/22 and 96-22/20; of improved biochemical composition – 95-23/43, 95-27/33, 96-12/22, 96-22/20 and 96-32/9.

Key words: apple tree, hybrids, fruits quality, marketability, biochemical composition, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 31.03.2011