

**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СЕЛЕКЦИОННЫЕ ФОРМЫ
МАНДАРИНА (*CITRUS RETICULATA* BLAN. VAR. *UNCHIU* TAN.)
И ИХ КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

Кулян Р. В., Абильфазова Ю. С.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур»,
г. Сочи, Россия, e-mail: supk-kulyan@vniisubtrop.ru*

Представлены результаты изучения перспективных селекционных форм мандарина, дана помологическая характеристика и качественная оценка плодов. Установлено, что выделенные формы мандарина в среднем не уступают районированному сорту 'Kowano-Wase', однако выделенные формы 99-2; 99-4; 99-8 отличаются от контрольного сорта по помологическим показателям: массой плода 98,5–150 г; тонкой кожурой плодов отличаются гибриды 16-1; К-21; У18-1; высокое содержание сахаров (9,50–10,6 %), сухих веществ (12–12,6 %) у форм 99-2; 01-4; 16-1; 2-2; 2-8; 99-4; 99-8. Гармоничным сахарокислотным соотношением (9,2–9,7 %) отмечены формы: 2-2; 2-8; 99-2; 99-4; 99-8. Выделенные гибридные формы мандарина представляют большой интерес для дальнейшей селекционной работы по созданию новых сортов.

Ключевые слова: селекция, мандарин, помология, качественная оценка, сахарокислотный коэффициент.

Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур (ВНИИЦиСК) является ведущим в России по созданию новых сортов и обновлению сортимента субтропических, цит-русовых и южных плодовых культур [9]. Коллекция цитрусовых насчитывает более 130 сортообразцов, включает как дикорастущие виды, так и культурные сорта мандарина, апельсина, лимона, грейпфрута, помпельмуса и гибридные виды [10], является базой для проведения селекционной работы [11], с использованием источников морозостойкости, урожайности, крупноплодности, ранне- или среднеспелости, низкорослости, по созданию новых устойчивых отечественных форм и сортов [4]. Для создания гибридного фонда проведено 47 комбинаций скрещивания, выделены самые результативные комбинации [5].

В настоящее время, значение сорта в повышении урожайности, устойчивости к стрессовым проявлениям условий выращивания постоянно возрастает [13, 14, 5]. При этом все большее внимание обращается на внешний вид и содержание в плодах ценных питательных, биологически активных веществ (сахаров, кислот) и сухих веществ [1, 3, 12, 15].

Цель данной работы – оценка качества плодов перспективных форм мандарина селекции ВНИИЦиСК в сравнении с лучшим районированным сортом ‘Kowano-Wase’.

Объекты и методы исследований. Объектами исследования являлись плоды перспективных форм мандарина.

В практической работе по селекции руководствовались общепринятыми методами [7, 8]. Лабораторные исследования проводились в лаборатории физиологии и биохимии растений ВНИИЦиСК с применением классических методов [6]: определение сахаров – методом Бертрена в модификации Вознесенского; общую кислотность – титрованием с (NaOH) = 0,1 моль/дм³ в присутствии индикатора фенолфталеина; содержание сухих веществ – методом высушивания пробы до постоянного веса.

Обсуждение экспериментальных данных. В настоящее время на отечественном и мировом рынках плодов конкурентоспособными могут быть лишь высококачественные сорта, не уступающие лучшим мировым стандартам. Необходимо выделить следующие актуальные направления селекционной работы с цитрусовыми культурами – урожайность, выровненность плодов, толщина, окраска и отделимость кожуры, бессемянность, транспортабельность.

Многолетнее изучение (2016–2018 гг.) позволило дать качественную оценку плодов перспективных гибридных форм мандарина (табл. 1).

Анализы, проведённые по механическому составу плодов мандарина, показали, что их масса в среднем составляет 72–150 г. Как видно из таблицы, средняя масса плодов у гибридов 99-8, 94-2 и 2-2 достоверно превышала контроль в 1,3–2,0 раза. В результате структурного анализа установлено, что большинство крупноплодных форм получено от гибридизации с участием Танжело в качестве опылителя, выделены крупноплодные формы, такие как: 16-1; 2-2; 99-2; 99-4; 99-8; И10-4.

Среди исследуемых плодов мандарина, гибриды 16-1; 2-8; К-21 отличались тонкой кожурой, которая легко отделялась от золотисто-жёлтой и сочной мякоти и продуктивностью. Урожай, полученный за время исследований, в среднем составил 3,6–4,8 кг/дер. и зависел от родительских форм. Формы: 7-3; 98-6; 98-9; 01-4; 16-1; 99-2; 99-4; 99-8, полученные с участием *Citrus × tangelo* и межродового гибрида 3252, показали стабильный урожай, который составил в среднем 4,4–4,8 кг с дерева.

Результаты биохимического анализа плодов мандарина показали высокое содержание суммы сахаров у форм 99-2, 99-8, 2-5, 16-1, 2-8, что превышало контрольный сорт ‘Kowano-Wase’ в 1,3–1,4 раза, низкое – у гибрида И10-4 (6,55 %). Содержание растворимых сухих веществ в среднем по опыту составило 10,2–13,7 %, наибольшее их содержание отмечено у форм 99-2, 2-2, 01-04 и И10-4.

**Механический анализ
и биохимический состав плодов гибридных форм мандарина**

№ гибрида	Происхождение	Урожай, кг/дер.	Масса плода, г			Сумма сахаров, %	Кислотность, %	Сахар/кислота	Сухое в-во, %
			общая	мякоть	кожура				
16-1	‘Сентябрьский’ × 3252*	4,5	90,0	83,2	6,8	10,5	1,17	8,9	11,8
2-8	1693 × 3252*	4,8	85,0	78,2	6,8	10,6	1,10	9,6	10,5
К 21	‘Kowano-Wase’ × <i>C. × tangelo</i>	3,6	85,8	78,3	7,5	7,17	1,06	6,8	10,8
2-5	1693 × 3252*	4,6	85,0	76,5	8,5	9,86	1,0	8,7	11,6
У18-1	‘Kowano-Wase’ × смесь пыльцы	4,0	80,5	72,5	8,0	8,0	0,9	8,9	11,4
97-3	‘Kowano-Wase’ × 3252*	4,5	75,5	67,7	7,8	8,22	1,16	7,1	10,3
98-6	‘Kowano-Wase’ × 3252*	4,4	72,0	63,0	9,0	8,34	1,22	6,8	11,5
98-9	‘Kowano-Wase’ × 3252*	4,6	76,0	68,5	8,5	7,8	1,12	6,9	10,8
01-04	‘Сочинский 23’ × 3252*	4,5	88,0	74,5	13,5	7,6	1,54	4,9	12,6
П-18	‘Пионер’ × <i>P. trifoliata</i>	3,7	82,0	73,2	8,8	7,6	2,10	3,6	11,6
Кр 2-1	‘Крупноплодный’ × <i>P. trifoliata</i>	3,8	85,0	75,2	9,8	7,7	1,90	4,0	10,3
И10-4	‘Иверия’ × <i>P. trifoliata</i>	3,4	99,3	71,0	28,3	6,55	1,55	4,2	13,7
2-2	‘Kowano-Wase’ × <i>C. × tangelo</i>	4,3	120	98,4	21,6	8,84	0,96	9,2	12,0
99-2	‘Kowano-Wase’ × <i>C. × tangelo</i>	4,4	150	127	22,5	9,29	0,96	9,7	12,0.
99-4	‘Kowano-Wase’ × <i>C. × tangelo</i>	4,2	120	96,0	24,5	8,90	0,96	9,3	10,2
99-8	‘Kowano-Wase’ × <i>C. × tangelo</i>	4,3	98,5	82,5	16,0	9,50	0,98	9,7	11,5
(К)*	‘Kowano-Wase’	4,2	75,5	67,0	8,5	7,38	1,18	6,3	11,3
	НСР	0,03		0,02		0,08	0,03	0,03	0,02

Примечание: * – (К), контроль

* – гибрид 3252 (получен Ф. М. Зориным, включает генотипы:
Citrus unshiu, *Citrus. × leiocarpa*, *Poncirus trifoliata*)

Выделены новые формы 16-1 и 2-8, которые отличаются высоким содержанием суммы сахаров, довольно низкой кислотностью и сравнительно высоким сахарокислотным индексом. Они представляют большой интерес для дальнейшей селекции на качество плодов.

В оценке вкусовых качеств мандарина большое значение имеет общее содержание кислот [2]. Титруемая кислотность у исследуемых форм находилась в пределах 0,90–1,22 %. Самая высокая отмечена у межродовых гибридов с участием *P. trifoliata* – форма Кр 2-1 (1,90 %), форма П-18 (2,10 %), что и обусловило достаточно низкую величину сахарокислотного коэффициента (4,0 и 3,6 ед. соответственно), характеризующий степень сладости плодов мандарина.

Гармоничное сочетание сахара и кислоты отмечено у ряда новых форм: 2-2; 99-4; 2-8; 99-2; 99-8 с высоким сахарокислотным индексом – 9,2–9,7 ед. Данные формы получены от гибридизации, где в качестве отцовской формы использовали Танжело.

По результатам исследований установлено, что перспективные селекционные формы мандарина 16-1; 2-8; 2-2; 99-2; 99-4; 99-8 по своим помологическим и биохимическим показателям не уступают контрольному сорту 'Kowano-Wase'. Гибридные формы, полученные с участием *Citrus × tangelo*, отличаются урожайностью и крупноплодностью. Формы 16-1; 2-8 представляют интерес в области выведения новых сортов мандарина, обладающих хозяйственно-ценными признаками.

Библиографический список

1. Абиьфазова Ю.С. Биохимический анализ плодов карликового мандарина в субтропической зоне Краснодарского края // Садоводство и виноградарство. – 2017. – № 4. – С. 22-25. – ISSN 0235-2591.
2. Абиьфазова Ю.С. Влияние микроэлементов на физиолого-биохимические процессы растений мандарина (*Citrus unshiu* Marc.): дис. ... канд. биол. наук. – Сочи, 2006. – 148 с.
3. Абиьфазова Ю.С., Кулян Р.В. Краткая биохимическая характеристика гибридов мандарина // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2015. – Вып. 54. – С. 62-67. – ISSN 2225-3068.
4. Кулян Р.В. Генетическая коллекция цитрусовых – основа для выделения источников хозяйственно-ценных признаков // Вестник МичГАУ. – 2015. – № 4. – С. 52-56. – ISSN 1992-2582.
5. Кулян Р.В. Критерии подбора комбинаций скрещивания для создания гибридного фонда мандарина (*Citrus reticulata* Blan. var. *unshiu* Tan.) // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 10. – С. 19-21. – doi: <https://doi.org/10/28983/asj/v0i10.431> – eISSN 2587-9944.
6. Плешков Б.П. Методы биохимического анализа растений. – Киев: Наукова думка, 1976. – С. 39-178.

7. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова. – Орел: ВНИИСПК, 1995. – 504 с.
8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Н.Е. Седова, Г.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999 – 606 с.
9. Рындин А.В. Результаты деятельности Всероссийского научно-исследовательского института цветоводства и субтропических культур за 2015 г. // Плодоводство и ягодоводство России. – 2016. – Т. 44. – С. 57-68. – ISSN 2073-4948.
10. Рындин А.В., Кулян Р.В. Коллекция цитрусовых культур во влажных субтропиках России // Садоводство и виноградарство. – 2016. – № 5. – С. 24-30. – ISSN 0235-2591.
11. Рындин А.В., Кулян Р.В. Генетический потенциал современного сортимента цитрусовых на Черноморском побережье России // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2013. – № 6. – С. 41-45. – ISSN 0869-3730.
12. Седов Е.Н., Макаркина М.А., Серова З.М. Селекция яблони на улучшение биохимического состава плодов // Сельскохозяйственная биология. – 2011. – № 1. – С. 76-84. – ISSN 0131-6397.
13. Abilphazova Julia, Belous Oksana Adaptability of cultivars and hybrids of tangerine in a subtropical zone of Russia // Potravinarstvo. – 2015. – Vol. 9. – № 1. – P. 299-303. – ISSN 1338-0230.
14. Abilfazova Yuliya, Belous Oksana. Biochemical composition of Tangerine fruits under microfertilizers // Potravinarstvo. – 2016 – Vol. 10. – № 1. – P. 458-468. – doi: 10.5219/615.
15. Gorinstein S, Manh-Belloso O, Park Y.S. Comparison of some biochemical characteristics of different citrus fruits // Food Chemistry. – 2001. – Vol. 74. – № 2. – P. 309-315. – ISSN 0308-8146.

**PROMISING BREEDING FORMS
OF MANDARIN (*CITRUS RETICULATA* BLAN. VAR. *UNCHIU* TAN.)
AND THEIR QUALITATIVE DESCRIPTION**

Kulyan R. V., Abilfazova Yu. S.

*Federal State Budgetary Scientific Institution
“Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops”,
c. Sochi, Russia, e-mail: supk-kulyan@vniisubtrop.ru*

The paper presents a study of promising breeding forms of mandarin, including pomological characteristics and fruit quality assessment. It is established that breeding forms of mandarin in the average are as good as the regionalized cultivar ‘Kowano-Wase’, however, the breeding forms 99-2; 99-4; 99-8 differ from the control cultivar in their pomological indications – fetal weight 98.5–150 g; thin peel of fruits was recorded in hybrids 16-1; K-21; U18-1; high contents of sugars (9.50 % to 10.6 %) and dry matter (12–12.6 %) were recorded in the forms 99-2; 01-4; 16-1; 2-2; 2-8; 99-4; 99-8. Harmonious sugar-acid ratio (9.2–9.7 %) was marked in the forms: 2-2; 2-8; 99-2; 99-4; 99-8. Harmonious sugar-acid ratio (9.2–9.7 %) was marked in forms: 2-2; 2-8; 99-2; 99-4; 99-8. The recorded hybrid forms of mandarin are of great interest for further breeding work to create new cultivars.

Key words: breeding, mandarin, pomology, qualitative description, sugar-acid ratio.