

Раздел 5.

**ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ
И МЕТОДЫ РАЗМНОЖЕНИЯ**

УДК 634.322:631.5(479.224)

doi: 10.31360/2225-3068-2022-82-115-122

**АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ
К РАЗВИТИЮ РЫНКА ПЛОДОВ МАНДАРИНА
В РЕСПУБЛИКЕ АБХАЗИЯ**

Бакир-оглы Д.Д., Дорошенко Т.Н., Рязанова Л.Г.

*Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина,
г. Краснодар, Россия, e-mail: dariabakir2018@mail.ru*

Работа посвящена определению оптимального сортимента мандарина для условий Республики Абхазия и перспективности применения специальных агроприёмов, для расширения рынка субтропической продукции. Исследования проведены в 2019–2021 гг. в условиях лабораторного и полевого опытов, поставленных в насаждениях мандарина поселка Гулрыпш (35 м над уровнем моря; почва – дерново-карбонатная; закладка 2004 г. по схеме 3 × 1 м). Изучены и подобраны сорта мандарина для расширения сроков потребления продукции цитрусоводства: ‘Сентябрьский’ (раннего – Р), ‘Слава Вавилова’, ‘Ковано-Васе’ (среднего – СР), ‘Уншиу’ и ‘Краснодарский-83’ (позднего срока созревания – П). Для некорневой обработки использовали минеральные удобрения: сульфат калия и Контролфит кремний (концентрация 0,3%-ная). Обработку растений проводили за 40–45 суток до начала сбора плодов. Контроль – деревья, обработанные водой. По результатам эксперимента, некорневая подкормка деревьев мандарина (за 40–45 суток до начала сбора плодов) сульфатом калия (концентрация 0,3%-ная), в сравнении с контрольными значениями, обеспечивает увеличение средней массы плодов у изучаемых сортов на 9–13 %, хозяйственного урожая на 13–29 % и ускоряет (на 12–15 дней) начало созревания плодов у сортов раннего и среднего срока созревания. Обоснована перспективность применения минеральных удобрений для увеличения продолжительности хранения плодов мандарина. Выявлена роль минеральных удобрений (сульфат калия или Контролфит кремний) в сохранении показателей качества плодов в условиях длительного хранения. Использование в Республике Абхазии определённого сортимента создаст условия для развития рынка плодов мандарина.

Ключевые слова: мандарин, сорт, срок потребления, некорневая подкормка, минеральные удобрения, хозяйственный урожай, хранение, плоды, качество.

Введение. Цитрусоводство – одна из рентабельных отраслей субтропического садоводства. Среди цитрусовых культур по площади возделывания и ежегодному производству мандарин занимает второе место в мире [2, 6, 10]. В Республике Абхазия основной сельскохозяйственной культурой является мандарин, насаждения которого занимают более 90 % площадей цитрусовых [3, 12].

В настоящее время особо остро стоит вопрос обеспеченности населения фруктами, как источниками ряда ценных витаминов, минеральных солей и биологически активных веществ. Исходя из этого, для расширения рынка субтропической продукции необходимо увеличить объёмы производства и период её реализации [2, 5]. Для решения такой задачи требуются подбор оптимального сортимента мандарина и разработка специальных агроприёмов (в частности, применение некорневого питания), обеспечивающих увеличение урожая плодов и возможности их длительного хранения. Ранее отмечено [4, 5, 8, 9, 15, 18] положительное влияние некорневых подкормок растений минеральными удобрениями на урожай и качество плодов мандарина.

В этой связи *целью наших исследований* явилось определение лучших сортов и некоторых приёмов выращивания мандарина для эффективного функционирования рынка продукции субтропического садоводства в Республике Абхазия.

Объекты и методы исследования. Эксперимент проводился в условиях лабораторного и полевого опыта, поставленного в 2019–2021 гг. в неорошаемых насаждениях мандарина поселка Гулрыпш Республики Абхазия (35 м над уровнем моря; почва – дерново-карбонатная; закладка 2004 г. по схеме 3 × 1 м).

Исследовали районированные и перспективные сорта мандарина, характеризующиеся разным сроком созревания плодов: ‘Сентябрьский’ (раннего – Р), ‘Слава Вавилова’, ‘Ковано-Васе’ (среднего – СР), ‘Уншиу’ и ‘Краснодарский-83’ (позднего срока созревания – П) [3, 12].

Для некорневой обработки использовали минеральные удобрения: сульфат калия и Конролфит кремний (концентрация 0,3%-ная). Обработку растений проводили за 40–45 суток до начала сбора плодов. Контроль – деревья, обработанные водой. Повторность опыта – 5-кратная. За однократную повторность было принято «дерево-делянка». Полевые опыты проводили в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [11, 14]. Агротехника на опытном участке соответствовала рекомендованной для культуры мандарина [1].

Результаты и их обсуждение. Одной из задач эффективного развития рынка плодов мандарина является расширение срока их потребления. Подобранный нами сортимент позволяет создать конвейер поступления продукции, начиная с середины сентября (сорт ‘Сентябрьский’) и заканчивая концом ноября (сорт ‘Уншиу’). По нашим данным (табл. 1), испытываемые сорта характеризуются стабильным плодоношением. При этом максимальный урожай отмечался только у сортов раннего и среднего сроков созревания. Надо заметить, что для сортов позднего срока созревания ‘Краснодарский-83’ и ‘Уншиу’ необходимо разработать агроприёмы, обеспечивающие более полное проявление их потенциальных возможностей в условиях Республики Абхазия [4, 6].

Таблица 1

**Особенности плодоношения мандарина
различных помологических сортов в условиях Абхазии**
(сады закладки 2004 г.; 2019–2021 гг.)

Сорта	Срок созревания	Урожай плодов, кг/дерево		Средние показатели (2019–2021 гг.)	
		2020	2021	масса плода, г	урожай, кг/дерево
‘Сентябрьский’	Р	16,0	16,0	109	13,4
‘Ковано-Васе’	СР	12,0	14,0	98	12,2
‘Слава Вавилова’	СР	17,0	16,0	84	15,9
‘Краснодарский 83’	П	10,0	10,0	90	8,3
‘Уншиу’	П	10,0	12,0	77	10,9
НСР ₀₅		1,2	1,4	8,3	1,2

Как показал эксперимент, применение некорневой подкормки деревьев мандарина сульфатом калия приводит к значительному (на 9–13 %) увеличению средней массы плодов и прибавке урожая на 13–29 % (табл. 2).

К сказанному следует добавить, что обработка деревьев мандарина серноокислым калием привела к ускорению на 12–15 дней, по сравнению с контролем, начала созревания плодов у сортов раннего и среднего созревания.

Важным звеном в формировании периода потребления свежей продукции мандарина является возможность длительного хранения плодов. По литературным данным, минеральное питание растений оказывает влияние не только на рост и развитие плодов, но и на их лёжкость [5, 7, 8, 13, 16, 19, 20]

**Влияние некорневой подкормки
калийным удобрением на среднюю массу и урожай плодов
мандарина различных помологических сортов
(в среднем за 2019–2020 гг.)**

Вариант обработки	Сорт							
	‘Сентябрьский’		‘Ковано-Васе’		‘Краснодарский- 83’		‘Уншиу’	
	I*	II**	I	II	I	II	I	II
Контроль (обработка водой)	115	12,1	101	11,2	98	7,5	74	8,4
Сульфат калия	124	13,9	112	16,3	109	10,6	85	11,4
НСР ₀₅	4,2	1,7	5,1	1,4	2,5	1,3	3,1	1,2

Примечание: I* – средняя масса плода, г
II** – урожай плодов, кг/дер.

Как видно из полученных данных, в контрольном варианте убыль продукции к концу периода хранения составила 20 % от исходного количества плодов (табл. 3). Применение минеральных удобрений позволило снизить потери при хранении в варианте с сульфатом калия на 30 %, а с Контролфит кремния – на 50 % по сравнению с контрольными значениями. Известно, что при хранении плоды теряют влагу и органические вещества, что приводит к снижению их массы и качества. По результатам опыта, за период хранения (120 суток) средняя масса плодов мандарина сорта ‘Уншиу’ в изучаемых вариантах уменьшилась на 8–11 %, что в 1,8–2,0 раза меньше контрольных значений (табл. 3). Наряду с этим снижение концентрации сахаров в плодах контрольного варианта за изучаемый период составляет 14,3 %, тогда как после обработки растений препаратами этот показатель в плодах снижается всего на 3–5 %.

Исходя из вышеизложенного, некорневая обработка растений мандарина минеральными удобрениями (сульфат калия или Контролфит кремний) в фазу созревания плодов способствует сохранению их качества в условиях длительного хранения.

Таблица 3

**Влияние обработки растений мандарина
минеральными удобрениями на показатели качества плодов
сорта ‘Уншиу’ в процессе хранения (в среднем за 2019–2020 гг.)**

Вариант обработки	В начале опыта		Через 120 суток после закладки на хранение		Убыль от исходного количества продукции, %
	содержание сахаров, %	средняя масса, г	содержание сахаров, %	средняя масса, г	
Контроль (обработка водой)	7,0	74	6,0	66	20
Сульфат калия	8,0	85	7,6	76	14
Контролфит кремний	7,9	87	7,7	80	10
НСР ₀₅	0,2	1,9	0,3	2,3	–

Выводы. Использование в Республике Абхазии определенного сорта мандарина создает условия для развития рынка плодов мандарина. Некорневая подкормка деревьев мандарина сульфатом калия приводит к увеличению средней массы плодов на 9–13 % и прибавке урожая на 13–29 %, при этом ускоряет начало их созревания на 12–14 дней. Обоснована перспективность обработки деревьев мандарина минеральными удобрениями (сульфат калия или Контролфит кремний) за 40–45 суток до начала сбора плодов. Использование некорневой подкормки позволяет увеличить лёжкость плодов в сравнении с контролем на 7 и 12 %, соответственно. При этом плоды в указанных вариантах сохраняют высокие показатели качества (средняя масса плода выше на 14–18 %, а содержание сахаров – на 22 % по сравнению с контролем).

Список литературы

1. Агроравила по цитрусовым культурам, сост. Цкитишвили Д.И. Тбилиси: Госиздат Груз. ССР, 1951. 67 с.
2. Айба Л.Я. Состояние и перспективы цитрусовых культур в Абхазии, Вестник Академии наук Абхазии. 2011; 3 : 310-312.
3. Айба Л.Я., Сабекия Д.А. Конвейер сортов мандарина для Республики Абхазия, Садоводство и виноградарство. 2017; 2 : 34-39. DOI: 10.18454/VSTISP.2017.2.5475.
4. Бакир-оглы Д.Д., Дорошенко Т.Н., Рязанова Л.Г. Влияние некорневой подкормки калийными удобрениями на урожайность растений мандарина в условиях Абхазии: Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. тез. по матер. Всерос. (нац.) конф., Краснодар: КубГАУ, 2019; 561-563.

5. Бакир-оглы Д.Д., Дорошенко Т.Н., Рязанова Л.Г. Влияние некорневой обработки минеральными удобрениями на хранение плодов мандарина: Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: сб. матер. XIX междунар. науч. конф., Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2022; 19-24.
6. Богославская М.Е. Производство цитрусовых плодов в Абхазии на современном этапе. Сухум, 2005; 43 с.
7. Дорошенко Т.Н., Рындин А.В., Рязанова Л.Г. [и др.] Приёмы управления формированием хозяйственного урожая мандарина в условиях влажных субтропиков России. Краснодар: КубГАУ, 2019; 89-94. ISBN: 1999-1703.
8. Дорошенко Т.Н., Рязанова Л.Г., Кислякова Е.С. Возможности использования силатранов для стабилизации плодоношения яблони при проявлении температурных стрессоров и аномалий летне-осеннего периода на юге России, Труды КубГАУ. 2021; 1(88) : 74-78. DOI: 10.21515/1999-1703-88-74-78.
9. Климашевский Э.Л. Генетический аспект минерального питания растений. М.: Агропромиздат, 1991; 415 с. ISBN: 5-10-000554-8.
10. Метлицкий О.З. Тенденции производства и потребления фруктов. Плодоводство и ягодоводство России, М., 2003; 38-48. ISSN: 2073-4948
11. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Под ред. Е.Н. Седова. Орёл: изд-во ВНИИ селекции плодовых культур, 1999. 608 с. ISBN: 5-900705-15-3.
12. Рындин А.В., Сабекия Д.А. Перспективный промышленный сортимент мандарина для Республики Абхазия, Субтропическое и декоративное садоводство: сб. науч. тр. Сочи: ВНИИЦиСК, 2016; 58 : 131-145. ISSN: 2225-3068.
13. Рындин А.В., Белоус О.Г., Горшков В.М. [и др.] Влияние регуляторов роста на физиологические показатели растений мандарина (*Citrus reticulata* var. *unshiu* Tan.) в условиях влажных субтропиков России, Плодоводство и ягодоводство России. 2017; Т. 51 : 92-99. ISSN: 2073-4948.
14. Система удобрения плодовых насаждений: методические рекомендации. В.П. Попова, Н.Н. Сергеева, О.В. Ярошенко, Т.Г. Фоменко, Е.А. Черников. Краснодар: ФГБНУ СКФНЦСВВ, 2018; 32 с.
15. Шеуджен А.Х. [и др.]. Агрохимические средства оптимизации минерального питания растений и экономическая оценка эффективности их применения. Майкоп: ООО «Полиграф-Юг», 2017; 123 с. ISBN: 978-5-9909934-2-6.
16. Vazba E., Belous O. Comparative analysis of apple fruits with a high content of basic chemical substances for the selection of promising assortment: materials of the congress: Annual Congress on Plant Science & Biosecurity (ACPB-2018), Valencia: Spain, July 12–14, 2018. 2018; 45-46.
17. Belous O., Klemeshova K., Malyarovskaya V. Photosynthetic pigments of subtropical plants. In book: Photosynthesis – from its evolution to future improvements in photosynthetic efficiency using nanomaterials. London: IntechOpen Limited, UNITED KINGDOM. 31-52. DOI: 10.5772/intechopen.75193.
18. Doroshenko T., Ryazanova L., Petrik G., Gorbunov I., Chumakov S. Features of the economical yield formation of apple plants under non-root nutrition in the Southern Russia organic plantings, BIO Web of Conferences. 2021;34:05004. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20213405004>
19. Marschner H. 8 – Functions of Mineral Nutrients: Macronutrients. In book: Mineral Nutrition of Higher Plants. London: Academic Press, 1995; 229-312.
20. Tiwari K. Diagnosing potassium deficiency and maximizing fruit crop productivity, Bett Crops. 2005; 89(4) : 29-31.

Reference

1. Agro-rules for citrus crops, comp. Tskitishvili D.I. Tbilisi: State Publishing House Gruz. SSR, 1951. 67 p.
2. Aiba L.Ya. State and prospects of citrus crops in Abkhazia, Bulletin of the Academy of Sciences of Abkhazia. 2011; 3 : 310-312.
3. Aiba L.Ya., Sabekiya D.A. Conveyor of mandarin varieties for the Republic of Abkhazia, Horticulture and viticulture. 2017; 2 : 34-39. DOI: 10.18454/VSTISP. 2017. 2.5475.
4. Bakir-ogly D.D., Doroshenko T.N., Ryazanova L.G. Influence of foliar feeding with potash fertilizers on the productivity of mandarin plants in the conditions of Abkhazia: Scientific support of the agro-industrial complex: Sat. abstract by mother. Vseros. (National) Conf., Krasnodar : KubGAU, 2019; 561-563.
5. Bakir-ogly D.D., Doroshenko T.N., Ryazanova L.G. Influence of foliar treatment with mineral fertilizers on the storage of mandarin fruits: Agroecological aspects of the sustainable development of the agro-industrial complex: Sat. mater. XIX intl. scientific Conf., Bryansk: Publishing House of the Bryansk State Agrarian University, 2022; 19-24.
6. Bogoslavskaya M.E. Production of citrus fruits in Abkhazia at the present stage. Sukhum, 2005; 43 p.
7. Doroshenko T.N., Ryndin A.V., Ryazanova L.G. [et al.] Techniques for managing the formation of an economic crop of mandarin in the conditions of humid subtropics of Russia. Krasnodar: KubGAU, 2019; 89-94. ISBN:1999-1703.
8. Doroshenko T.N., Ryazanova L.G., Kislyakova E.S. Possibilities of using silatranes to stabilize the fruiting of apple trees during the manifestation of temperature stressors and anomalies of the summer-autumn period in the south of Russia, Proceedings of KubGAU. 2021; 1(88) : 74-78. DOI: 10.21515/1999-1703-88-74-78.
9. Klimashevsky E.L. Genetic aspect of mineral nutrition of plants. Moscow: Agropromizdat, 1991; 415 p. ISBN: 5-10-000554-8.
10. Metlitsky O.Z. Fruit production and consumption trends. Fruit growing and berry growing in Russia, M., 2003; 38-48.
11. Program and methods of variety study of fruit, berry and nut crops. Ed. E.N. Sedov. Orel: publishing house of the All-Russian Research Institute of Selection of Fruit Crops, 1999. 608 p. ISBN: 5-900705-15-3.
12. Ryndin A.V., Sabekiya D.A. Perspective industrial assortment of mandarin for the Republic of Abkhazia, Subtropical and ornamental horticulture: Sat. scientific tr. Sochi: VNIITsISK, 2016; 58 : 131-145.
13. Ryndin A.V., Belous O.G., Gorshkov V.M. [et al.] Influence of growth regulators on the physiological parameters of mandarin (*Citrus reticulata* var. *unshiu* Tan.) plants in the conditions of the humid subtropics of Russia, Plodovodstvo i berry-growing of Russia. 2017; T.51 : 92-99. ISBN: 2073-4948.
14. The system of fertilizing fruit plantations: guidelines. V.P. Popova, N.N. Sergeeva, O.V. Yaroshenko, T.G. Fomenko, E.A. Chernikov. Krasnodar: FGBNU SKFNTsSVV, 2018; 32 p.
15. Sheudzhen A.Kh. [and etc.]. Agrochemical means of optimizing the mineral nutrition of plants and economic evaluation of the effectiveness of their application. Maykop: Polygraph-South LLC, 2017; 123 p. ISBN: 978-5-9909934-2-6.
16. Bazba E., Belous O. Comparative analysis of apple fruits with a high content of basic chemical substances for the selection of promising assortment: materials of the congress: Annual Congress on Plant Science & Biosecurity (ACPB-2018), Valencia: Spain, July 12–14, 2018. 2018; 45-46.

17. Belous O., Klemeshova K., Malyarovskaya V. Photosynthetic pigments of subtropical plants. In book: Photosynthesis – from its evolution to future improvements in photosynthetic efficiency using nanomaterials. London: IntechOpen Limited, UNITED KINGDOM. 31-52. DOI: 10.5772/intechopen.75193.
18. Doroshenko T., Ryazanova L., Petrik G., Gorbunov I., Chumakov S. Features of the economical yield formation of apple plants under non-root nutrition in the Southern Russia organic plantings, BIO Web of Conferences. 2021; 34 : 05004. DOI: 10.1051/bio-conf/20213405004.
19. Marschner H. 8 – Functions of Mineral Nutrients: Macronutrients. In book: Mineral Nutrition of Higher Plants. London: Academic Press, 1995; 229-312.
20. Tiwari K. Diagnosing potassium deficiency and maximizing fruit crop productivity, Bett Crops. 2005; 89(4) : 29-31.

AGROBIOLOGICAL APPROACHES TO THE DEVELOPMENT OF TANGERINE FRUIT MARKET IN THE REPUBLIC OF ABKHAZIA

Bakir-ogly D.D., Doroshenko T.N., Ryazanova L.G.

*I.T. Trubilin Kuban State Agrarian University,
Krasnodar, Russia, e-mail: dariabakir2018@mail.ru*

The paper is devoted to determining the optimal tangerine assortment in the conditions of the Republic of Abkhazia and the prospects of using special agricultural techniques to expand the market of subtropical products. In 2019–2021, the research was carried out in laboratory conditions and in field experiments which were made in tangerine plantations of Gulrypsh village (35 m above sea level; the soil is sod-carbonate; laid in 2004 according to the scheme 3 × 1 m). Tangerine cultivars were studied and selected to extend the consumption terms of citrus products: ‘Sentyabrsky’ (early – E), ‘Slava Vavilova’, ‘Kovano-Vase’ (middle – M), ‘Unshiu’ and ‘Krasnodarsky-83’ (late – L). Mineral fertilizers were used for foliar top dressing: potassium sulfate and Conrolphite silicon (0.3 %). The plants were treated 40–45 days before fruit harvesting. Control – trees treated with water. According to the results of the experiment, foliar top dressing of tangerine trees (40–45 days before fruit harvesting) with potassium sulfate (0.3 %), in comparison with the control values, increases the average weight of fruits in the studied cultivars by 9–13 %, economic yield by 13–29 % and accelerates (by 12–15 days) the beginning of fruit ripening in cultivars with early and middle maturation periods. The prospects of using mineral fertilizers to increase storage time of tangerine fruits have been substantiated. The role of mineral fertilizers (potassium sulfate or Controlfit silicon) in maintaining fruit quality indicators under long-term storage conditions has been revealed. The use of a certain assortment in the Republic of Abkhazia will create conditions for the development of tangerine fruit market.

Key words: tangerine, cultivar, consumption period, foliar top fertilizing, mineral fertilizers, economic harvest, storage, fruits, quality.