УДК 634.25: 664.8.038

UDC 634.22: 664.8.038

DOI 10.30679/2219-5335-2021-4-70-178-194

DOI 10.30679/2219-5335-2021-4-70-178-194

**СРОКИ СОЗРЕВАНИЯ
И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ
ЯБЛОК РАЗНЫХ КЛОНОВ
СОРТА ГАЛА**

**MATURATION TIME
AND QUALITY INDICATORS
OF APPLES OF DIFFERENT
CLONES OF THE GALA VARIETY**

Причко Татьяна Григорьевна
д-р с.-х. наук, профессор
заведующая лабораторией хранения
и переработки плодов и ягод
e-mail: prichko@yandex.ru

Prichko Tatiana Grigorievna
Dr. Sci. Agr., Professor
Head of Fruits and Berries Storage
and Processing Laboratory
e-mail: prichko@yandex.ru

Смелик Татьяна Леонидовна
младший научный сотрудник
лаборатории хранения
и переработки плодов и ягод
e-mail: t-smelik@mail.ru

Smelik Tatiana Leonidovna
Junior Research Associate
of Fruits and Berries Storage
and Processing Laboratory
e-mail: t-smelik@mail.ru

*Федеральное государственное
бюджетное научное учреждение
«Северо-Кавказский федеральный
научный центр садоводства,
виноградарства, виноделия»,
Краснодар, Россия*

*Federal State Budgetary
Scientific institution
«North Caucasian Federal
Scientific Center of Horticulture,
Viticulture, Winemaking»,
Krasnodar, Russia*

Сибиряткин Сергей Васильевич
главный технолог

Sibiryatkin Sergey Vasilyevich
Chief Technologist

*ООО «Южные земли»,
ст. Ленинградская, Ленинградский р-н,
Краснодарский край*

*LLC «Southern Lands»,
v. Leningradskaya, Leningradsky district,
Krasnodar Region*

В промышленных насаждениях интенсивных садов на юге России возделывается широкий набор яблони клонов сорта Гала. Разнообразие цветовой гаммы, высокие вкусовые качества, плотная, сочная мякоть делает плоды привлекательными для потребителей, поэтому сорт пользуется большим спросом у населения по всему миру. Сегодня это один из наиболее широко возделываемых сортов яблони осеннего срока созревания. В связи с появлением новых клонов сорта Гала, выращиваемых в садоводческих хозяйствах, актуальными являются вопросы определения оптимальных сроков

In the industrial plantings of intensive orchards in the south of Russia, a wide range of apple clones of the Gala variety is cultivated. The variety of colors, high taste qualities, dense, juicy flesh makes the fruit attractive to consumers, so the variety is in great demand among the population around the world. Nowadays it is one of the most widely cultivated varieties of apple trees of the autumn ripening period. In connection with the appearance of new clones of the Gala variety grown in horticultural farms, the issues of determining the optimal harvest time,

уборки урожая, обоснованных критериальными биохимическими показателями качества плодов. В связи с этим целью исследований было изучение критериальных биохимических показателей качества плодов разных клонов сорта Гала, характеризующих степень зрелости яблок, произрастающих на юге России. В результате выполненных исследований установлен конвейер по срокам созревания, позволяющий правильно планировать уборку урожая. Среди разновидностей клонов сорта Гала в условиях юга России высокими, конкурентоспособными товарными качествами выделяются сорта Гала маст, Гала Шнико Ред, Обра Галла, отличающиеся большей массой плода (160-170 г). Высоким содержанием витамина С и Р-активных веществ выделяются сорта Гала Шнико, Гала Шнико Ред, Гала Маст. Наиболее гармоничное сочетание сахара и кислоты, отражающее вкусовые качества плодов, характерно сортам Обро Галла, Гала Мема, Гала Шнико. Высокое качество реализуемых фруктов в зимний период в большей степени обеспечивает технология хранения. Для сохранения урожая рекомендована послеуборочная обработка плодов ингибитором этилена. Послеуборочная обработка яблок препаратом SmartFresh максимально обеспечивает сохранение исходной твердости мякоти, снижает интенсивность расхода питательных веществ в процессе хранения, способствует продлению сроков хранения яблок.

Ключевые слова: ПЛОДЫ ЯБЛОНИ, КЛОНЫ, ГАЛА, СРОКИ СОЗРЕВАНИЯ, ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

reasoned by the criteria of biochemical indicators of fruit quality, are relevant. In this regard, the aim of the research was to study the criteria of biochemical indicators of the fruits quality of different clones of the Gala variety, which characterize the degree of maturity of apples growing in the south of Russia. As a result of the research carried out, a conveyor was installed for the maturation period, which allows to correctly plan the harvest. Among the varieties of clones of the Gala variety in the conditions of the south of Russia, the varieties Gala Mast, Gala Schniko red, Obra Galla, which differ in a larger fruit weight (160-170 g), are distinguished by high, competitive commercial qualities. The varieties Gala Schniko, Gala Schniko red, Gala Mast are distinguished by the high content of vitamin C and P-active substances. The most harmonious combination of sugar and acid, reflecting the taste qualities of the fruit, is characteristically for the varieties Obro Gala, Gala Mema, Gala Schniko. The high quality of the fruits sold in winter is largely ensured by the storage technology. To preserve the crop, post-harvest treatment of fruit with an ethylene inhibitor is recommended. Post-harvest treatment of apples with SmartFresh ensures maximum preservation of the initial hardness of the flesh, reduces the intensity of nutrient consumption during storage, and helps to extend the shelf life of apples.

Key words: FRUIT OF THE APPLE TREE, CLONES, GALA, RIPENING, CHEMICAL INDICATORS

Введение. По занимаемым площадям и валовым сборам яблоня лидирует в садах юга России. Плоды этой культуры в большей степени позволяют обеспечить население свежими плодами наиболее длительный период времени [1, 2].

Районированный сортимент плодовых культур, возделываемых на юге России, постоянно обновляется, что связано не только с экстремальными проявлениями погодных условий в период вегетации, оказывающими влияние на урожайность и качество плодов, но и со спросом плодовой продукции на рынке, связанным не только с привлекательностью плодов по товарным качествам, но и с вкусовыми свойствами.

В настоящее время к сортам яблони, произрастающим в условиях юга России, предъявляются новые требования относительно показателей качества и химического состава плодов по аналогии с лучшими районированными сортами, что отражено также в размерах плодов, привлекательности внешнего вида, оценке вкуса [3].

Одним из наиболее популярных осенних сортов яблони является сорт Гала. Данная разновидность яблони выведена в конце 50-х годов прошлого века новозеландским селекционером Дж. Х. Киддом, скрестившим широко известный и активно культивируемый в мировой практике сорт «Голден Делишес» с «Кидс Оранж Ред». За несколько последующих десятилетий полученный сорт Гала превратился в одного из лидеров промышленного плодового рынка стран Европы, а в 2014 году официально зарегистрирован в Госреестре РФ. Урожайность, своеобразный вкус и внешняя привлекательность плодов сделали этот сорт яблонь одним из самых любимых и широко возделываемых на юге России.

Учитывая высокие показатели товарности, транспортабельности и лежкости, сорт рекомендуют в первую очередь для коммерческого возделывания.

Следует отметить, что установление оптимальных сроков уборки для яблочек разновидности сорта Гала актуально, так как сорта цветовой вариации группы Гала в основном относятся к осенним сортам, но при выращивании в наших условиях выделяются клоны, которые созревают в первой-второй декаде сентября, а это уже раннезимние сорта. Необходимы кон-

кретные критерии качественных показателей плодов в сортовом разрезе, такие как твердость мякоти, содержание крахмала, растворимых сухих веществ, сахаров, кислот. Поэтому изучение этих критериальных показателей, степень их варьирования в зависимости от клона даст возможность установить оптимальные сроки уборки урожая разновидностей Галы непосредственно для зоны юга России.

Цель исследований – изучение сроков созревания и качественных показателей плодов клонов яблони сорта Гала.

Объекты и методы исследований. Объектами исследований являлись плоды разных клонов сорта Гала (Гала, Гала Маст, Гала Шнико Ред, Гала Шнига, Гала Мема, Обра Галла), выращенные в условиях юга России.

При определении оптимальных сроков уборки урожая в яблоках определяли: растворимые сухие вещества – по ГОСТ ISO 2173-2013 рефрактометром RL 2; общие сахара – по ГОСТ 8756.13-87 фотометрическим методом, основанным на взаимодействии карбонильных групп сахаров в щелочной среде с железосинеродистым калием и измерении оптической плотности полученного раствора на фотоэлектроколориметре КФК-3-01; титруемые кислоты – по ГОСТ ISO 750-2013 титрованием раствором гидроксида натрия в присутствии индикатора фенолфталеина; витамин С – по А.И. Ермакову йодометрическим методом с йодатом калия [4]; витамин Р – колориметрическим методом с ванилиновым реактивом в модификации Л.И. Вигорова [5]; твердость мякоти – пенетрометром *FT – 372* с диаметром плунжера 10 мм [6]; вкусовые качества – органолептической оценкой [7].

Обсуждение результатов. В промышленных насаждениях края в больших объемах возделываются клоны сортов Гала разных сроков со-

зревания, отличающиеся также по интенсивности окраски плодов – Гала, Гала Ред Лум, Гала Ред Барон, Гала Маст, Гала Девил, Гала Шнико Ред, Гала Шнико, Гала Шнига, Гала Мема, Гала Мондиал, Гала Галакси, Гала Брукфильд, Обра Галла, что представляет интерес по получению экспериментальных данных по критериальным показателям сроков уборки урожая, так как сорта, выращенные в условиях юга России, часто не соответствуют их характеристикам по происхождению. Сладкий вкус, плотная, сочная мякоть и темно-красный цвет делает плоды привлекательными для потребителей, поэтому сорт пользуется большим спросом у населения по всему миру. Сейчас это один из наиболее широко возделываемых сортов яблони осеннего срока созревания.

Плоды сорта *Гала* среднего размера – 130-170 г, округлые или округло-конические. Окраска желтая или зеленовато-желтая с полосатыми акварельными разводами оранжево-красного оттенка, покрывающими практически всю поверхность. Мякоть светло-желтая, сочная, плотная, кисло-сладкая, ароматная, десертного вкуса. Съемная зрелость наступает во второй декаде августа.

Плоды сорта *Гала Маст* среднего размера – 140-180 г, округло-конусовидные, зеленовато-желтые с красно-карминовым румянцем почти по всему плоду. Мякоть бело-кремовая, плотная, хрустящая, сочная, с сильным ароматом, отличного явно выраженного сладкого вкуса. Съемная зрелость наступает во второй декаде августа [8].

Сорт яблони *Гала Шнига* получен в Италии, клон Гала Роял. Плоды среднего размера (140-160 г), темно-малинового цвета, с размытыми слабовыраженными штрихами, кисло-сладкие, с очень сочной хрустящей плотной кремовой мякотью. Съемная зрелость наступает в третьей декаде августа.

Плоды сорта *Гала Шнико Ред* средних размеров (140-170 г), округло-конусовидные, темно-красный румянец покрывает всю поверхность плода.

Мякоть бело-кремовая, плотная, хрустящая, сочная, отличного десертного сладкого вкуса, с сильным ароматом. Съемная зрелость наступает в третьей декаде августа.

Плоды сорта *Гала Мондиал* средних размеров (150-180 г), округло конусовидные, красно-оранжевый румянец покрывает всю поверхность плода. Мякоть кремовая, плотная, сочная, кисло-сладкая. Съемная зрелость наступает во второй декаде августа.

Согласно проведенным исследованиям (2018-2020 гг.) рекомендовано для яблонь, выращиваемых на юге России, проводить съем плодов сортов Гала, Гала Ред Лум, Гала Ред Барон, Гала Мондиал во второй декаде августа, как самых ранних и востребованный клонов; Гала Шнико Ред, Гала Шнико, Гала Мема – в третьей декаде августа. Сорта Гала Брукфильд, Обра Галла – во второй декаде сентября (табл. 1).

Таблица 1 – Сроки созревания яблони клонов сорта Гала

Сорт яблоч	Сроки созревания					
	август			сентябрь		
	I	II	III	I	II	III
Гала						
Гала ред Лум						
Гала ред Барон						
Гала Мондиал						
Гала Маст						
Гала Девил						
Гала Шнико Ред						
Гала Шнико						
Гала Шнига						
Гала Мема						
Гала Галакси						
Гала Брукфильд						
Гала Декарли						
Фендека						
Обра Галла						

Отмечено, что масса плодов разных клонов сорта Гала варьирует от 148,0 г (сорт Гала) до 170,0 г (сорт Гала Маст), окраска – от светло-желтой с красно-оранжевым румянцем до насыщенного красно-рубинового цвета (табл. 2, рис. 1).

Таблица 2 – Характеристика плодов яблони разных клонов сорта Гала по товарным качествам в съемной зрелости

Сорт	Средняя масса плода, г	Размер, мм		Твердость мякоти, кг/см ²	Окраска кожицы плода
		высота	диаметр		
Гала	148,0	57,6	68,9	7,5-8,0	светло-желтая с красно-оранжевыми штрихами, сливающимися в румянец
Гала Брукфильд	155,0	59,0	69,0	8,5-9,0	с красно-оранжевыми штрихами, сливающимися в румянец
Гала Девил	150,0	57,8	68,6	8,0-8,5	глянцевая, желтоватая с красновато-оранжевыми полосами
Гала Маст	170,0	61,5	71,7	7,5-8,0	красочные плоды со сплошным насыщенным карминным румянцем
Гала Шнико	158,0	59,4	69,9	7,0-7,5	с розовым бочком и тёмно-красным полосатым румянцем на большей части поверхности яблок
Гала Шнико Ред	160,0	60,1	70,3	7,0-7,5	с тёмно-красным румянцем на большей части поверхности яблок
Обра Галла	168,0	61,4	71,2	8,0-8,5	с тёмно-красным румянцем на большей части поверхности яблок

Гала Маст

Гала Ред Барон

Гала Брукфильд

Гала Девил

Гала Мема

Обра Галла

Рис. 1. Разновидность по цветовой гамме яблок клонов сорта Гала

При созревании в плодах яблони протекают биохимические процессы, связанные с накоплением сухих веществ, сахаров, кислот. Все эти процессы сопровождаются формированием вкуса, аромата, цвета, твердости мякоти плодов. В оптимальной зрелости данные показатели изменяются незначительно или совсем не изменяются, то есть в плодах накапливается характерное данному сорту количество запасных питательных веществ. Их необходимо использовать в качестве нормативных для определения оптимальных сроков съема и прогноза запаса лежкости плодов [9-12]. Каждому помологическому сорту яблочек в съемной зрелости соответствует определенный химический состав, соответствующий степени их зрелости.

Полученные экспериментальные данные химических показателей качества позволили установить содержания крахмала, сахаров, кислот в плодах, определить твердость мякоти, которые характеризуют съемную зрелость, для плодов разных клонов сорта Гала, выращиваемых на юге России.

Содержание крахмала в яблоках обусловлено как сортовыми особенностями, так и степенью зрелости плодов. При определении содержания крахмала в зависимости от клонов сорта Гала, установлено, что его содержание в съемной зрелости составляет 5-6 баллов.

Одним из важных показателей в определении степени зрелости плодов яблони является твердость мякоти. На международном рынке плоды с твердостью ниже 5-6 кг/см² (в зависимости от сорта) не предлагаются для реализации [13-18]. Твердость плодов объективно отражает их товарные качества, потребительские свойства и, косвенным образом, степень зрелости (чем выше уровень эндогенного этилена и, следовательно, выше степень зрелости плодов, тем ниже их твердость). Диапазон варьирования этого показателя обусловлен сортовыми особенностями плодов и составляет от 7,6 кг/см² (сорт Гала) до 8,5 кг/см² (Гала Девил, Гала Маст, Гала Шнико).

Накопление сухих веществ в плодах исследуемых сортов к началу съема составляет 12,5-15,0 %, содержание кислот – 0,26-0,44 %. Плоды сортов Гала Шнико Ред, Гала Ред Барон, Обра Галла, Гала Мема, Гала Шнико, имели приятный гармоничный вкус с сахарокислотным индексом 24,6-30,0 о.е (табл. 3).

Таблица 3 – Биохимические индикаторы качества, характеризующие съемную зрелость плодов клонов сорта Гала

Сорт	Твердость мякоти, кг/см ²	Крахмал, балл	Содержание, %			СКИ, о.е.
			РСВ	сахаров	кислот	
Гала	7,6	6	13,5	9,5	0,44	21,5
Гала Брукфильд	7,8	5-6	13,5	9,5	0,42	22,5
Гала Галакси	8,0	5	13,8	9,7	0,46	21,0
Гала Девил	8,5	5	12,8	9,0	0,37	24,2
Гала Маст	8,5	6	14,0	9,8	0,43	22,8
Гала Мема	8,1	6-7	13,7	9,6	0,35	27,4
Гала Мондиал	7,9	6-7	13,2	9,2	0,36	25,7
Гала Декарли Фендека	8,2	6	13,5	9,5	0,38	25,0
Гала Ред Барон	7,9	5-6	13,2	9,2	0,44	21,0
Гала Ред Лум	8,0	5	14,5	10,2	0,43	23,7
Гала Шнига	8,0	6	13,5	9,5	0,40	23,6
Гала Шнико	8,5	6-7	13,7	9,6	0,32	30,0
Гала Шнико Ред	8,1	6	13,7	9,6	0,39	24,6
Обра Галла	7,8	5-6	15,0	10,5	0,39	26,9

К началу съема плоды разных клонов сорта Гала содержали 4,8-5,3 мг/100 г витамина С и 65,6-76,8 мг/100 г витамина Р (рис. 2).

Рис. 2. Содержание витаминов *C*, *P* в плодах яблони в съемной зрелости

Проведены исследования по применению послеуборочной обработки плодов яблони ингибитором биосинтеза этилена препаратом SmartFresh на продолжительность хранения, биохимические показатели, качество, восприимчивость к заболеваниям и расстройствам при хранении и доведении до потребителя.

Через четыре месяца хранения, при обработке плодов SmartFresh твердость плодов изучаемых сортов на 6-14 % выше, по сравнению с контролем, что свидетельствует о высоком качестве и потенциале лежкости плодов, как при хранении, так и при доведении до потребителя (рис. 3).

Послеуборочная обработка плодов препаратом SmartFresh эффективно (в десятки раз) ингибирует биосинтез этилена, по сравнению с контрольными плодами после четырех месяцев хранения (табл. 4).

Рис. 3. Изменение твердости мякоти яблок после 4-х месяцев хранения

Таблица 4 – Химический состав плодов после четырех месяцев хранения

Сорт, вариант	Твердость, мякоти, кг/см ²	Сухие вещества, %	Кислотность, %	Интенсивность выделения этилена, ppm мл/кг-ч
Гала Маст, SF	7,9	14,6	0,41	10,9
Гала Маст, контроль	7,5	14,8	0,38	24,6
Гала Шнико, SF	7,6	13,6	0,31	1,56
Гала Шнико, контроль	7,1	14,3	0,28	27,6
Гала Шнико Ред, SF	7,3	13,8	0,38	0,81
Гала Шнико Ред, контроль	6,8	14,4	0,34	3,67
Гала Мема, SF	7,5	14,0	0,33	1,86
Гала Мема, контроль	6,4	14,9	0,28	27,1

На основании полученных данных разработаны сортовые карты для плодов яблони разных клонов сорта Гала, отражающие информацию по срокам созревания, товарным качествам плодов, оценке химического состава и параметрам хранения в обычной и регулируемой среде.

ГАЛА

Сорт осеннего срока созревания. Плоды выше среднего размера – 150-170 г, округло-конической формы. Окраска основная – зеленовато-желтая, покровная темно-красная, размытая по большей части плода. Мякоть бело-кремовая, средней плотности, хрустящая, сочная, сладкого вкуса, с нежным ароматом. Съемная зрелость наступает в третьей декаде августа.

Качество плодов при уборке урожая

- Содержание крахмала – 6-7 баллов:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Оптимальные показатели

- Твердость – 7,5-8,0 кг/см²
- Сухие вещества – 13,5 %
- Сахара – 9,5 %
- Кислотность – 0,40 %
- Текстура – плотная, сочная
- Вкус – сладкий, ароматный
- Склонность к ушибам – устойчив

Режимы хранения яблок

Режимы хранения	Температура, °C	Влажность, %	O ₂ , %	CO ₂ , %	Срок хранения, сут.
Обычная атмосфера (OA)	1,0-1,5	85-90	окружающий	окружающий	150
OA+ обработка (SF)	1,0-1,5	85-90	окружающий	окружающий	180
Регулируемая среда (RA)	1,5	85-90	1,5	1,5	190
Ультранизкие концентрации кислорода (УЛО)	1,5	85-90	1,2	1,5	200

Упаковка

Соотношение веса / размера / количества плодов

Высота/диаметр яблока	60/71	60/72	61/73	62/74	63/76
Средняя масса, г	140	150	167	170	189
Количество плодов в кг, шт.	7	7	6	6	5

ГАЛА ШНИКО РЕД

Гала Шнико Ред – клон сорта Гала выделен в Новой Зеландии. Плоды до 170 г, округло-конической формы с красивой красной окраской в виде полос на желтом фоне. Мякоть зеленовато-кремовая, средней плотности, кисловато-сладкого вкуса, ароматная, по дегустационной оценке 4,6 балла.

Качество плодов при уборке урожая

- Содержание крахмала – 6-7 баллов:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Оптимальные показатели

- Твердость – 8,0-9,0 кг/см²
- Сухие вещества – 13,8 %
- Сахара – 10,1 %
- Кислотность – 0,37 %
- Текстура – плотная, сочная
- Вкус – кисло-сладкий, ароматный
- Склонность к ушибам – устойчив

Режимы хранения яблок

Режимы хранения	Температура, °C	Влажность, %	O ₂ , %	CO ₂ , %	Срок хранения, сут.
Обычная атмосфера (OA)	1,0-1,5	85-90	окружающий	окружающий	180
OA+ обработка (SF)	1,0-1,5	85-90	окружающий	окружающий	200
Регулируемая среда (RA)	1,5	85-90	1,5	1,5	230
Ультранизкие концентрации кислорода (УЛО)	1,5	85-90	1,2	1,5	250

Упаковка

Соотношение веса / размера / количества плодов

Высота/диаметр яблока	59/68	61/72	64/76	65/80	69/83
Средняя масса, г	140	160	180	200	225
Количество плодов в кг, шт.	7,1	6,3	5,6	5,0	4,4

Выводы. На основании полученных в результате исследований данных разработан конвейер сроков созревания и установлены оптимальные сроки уборки урожая плодов непосредственно для зоны юга России с учетом сортовых особенностей разновидности сорта Гала.

Полученные экспериментальные данные позволили установить критерийные показатели, характеризующие оптимальные сроки съема плодов яблони разных клонов сорта Гала, включающие характеристику товарных качеств и химического состава.

Среди разновидностей клонов сорта Гала в условиях юга России конкурентоспособными товарными качествами выделяются сорта Гала Маст, Обра Галла, Гала Шнико Ред, имеющие наибольший диаметр (70,3-71,7 г) и массу плода (160-170 г); сорта Гала Шнико, Гала Шнико Ред, Гала Маст отличаются высоким содержанием витамина С и Р-активных веществ. Наиболее гармоничное сочетание сахара и кислоты, отражающее вкусовые качества плодов, характерно сортам Обро Гала, Гала Мема, Гала Шнико.

Обработка плодов изучаемых сортов ингибитором биосинтеза этилена, при последующем хранении, обеспечивает сохранение твердости, сухих веществ плодов на всех этапах хранения, по сравнению с контрольными партиями.

Литература

1. Prichko T.G., Ilinskiy A.S., Karpushina M.V «Effect of 1-MCP treatment on the quality of some apple varieties in RA and CA» «6th international POSNHARVEST symposium», Abstracts book, 2009.- Antalya, S. 167.
2. Причко Т.Г., Карпушина М.В. Влияние обработки препаратом SmartFresh на качество и лежкость плодов яблони // Методы и регламенты оптимизации структурных элементов агроценозов и управления реализацией продукционного потенциала растений. Краснодар, 2009. С. 124-130.
3. Широко Т.С., Ярошевич И.В. Биохимия и качество плодов. Минск: Наука и техника, 1991. 296 с.
4. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков [и др.]. Л.: Колос, 1972. 456 с.

5. Вигоров Л.И. Метод определения *P*-активных веществ // Труды III семинара по БАВ. Свердловск, 1972. 362 с.
6. Причко Т.Г. Уборка, хранение и товарная обработка яблок. Рекомендации. Краснодар: ООО «Просвещение-ЮГ», 2015. 126 с.
7. Методическое и аналитическое обеспечение исследований по садоводству / редкол: Е.А. Егоров и др. Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2010. 310 с.
8. Атлас лучших сортов плодовых и ягодных культур Краснодарского края Т. 1. Яблоня. Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ Россельхозакадемии, 2008. 104 с.
9. Причко Т.Г., Дрофичева Н.В., Смелик Т.Л., Германова М.Г. Критериальные показатели, характеризующие съемную зрелость плодов селекции СКФНЦСВВ // Новые Технологии. Т. 4. 2019. С. 58-64.
10. Причко Т. Г., Чалая Л. Д., Смелик Т. Л. Технические и биохимические показатели плодов перспективных сортов яблони, выращенных в условиях Юга России [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2015. № 35(5). С. 109-122. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/15/05/09.pdf>. (дата обращения: 13.04.2021).
11. Silvia M., Blankenship J. M. D. 1-Methylcyclopropene // Post harvest Biology and Technology. –2003. –Vol. 28. –P. 1-25.
12. Rudell D. R., Mattheis J. P., Fellman J. K. Influence of ethylene action, storage atmosphere, and storage duration on diphenylamine and diphenylamine derivative content of Granny Smith apple peel // Journal of agricultural and food chemistry. – 2006. –Vol. 54. – Num. 6. – P. 2365-2371.
13. S.Musacchi, S. Serra. Apple fruit quality: Overview on pre-harvest factors. Scientia Horticulturae 2017, doi.org/10.1016/j.scienta.2017.12.057 P 1-22.
14. Причко Т.Г. Сроки уборки и режимы хранения яблок с учётом сортовых особенностей. Методические рекомендации. Краснодар: ФГБНУ СКФНЦСВВ. 2018. 61 с. <https://elibrary.ru/item.asp?id=35622817>
15. Причко Т.Г., Смелик Т.Л. Изменение химического состава яблок при хранении в регулируемой атмосфере // Научные труды СКФНЦСВВ. Т. 14. Краснодар: ФГБНУ СКФНЦСВВ, 2018. С. 190-195. <https://elibrary.ru/item.asp?id=32839042>
16. M. Amparo Asensi-Fabado, Sergi Munne-Bosch. Vitamins in plants: occurrence, biosynthesis and antioxidant function / Trends in Plant Science, October 2010, Vol.15, No.10 582 doi:10.1016/j.tplants.2010.07.003
17. Jean A.T. Pennington, Rachel A. Fisher Food component profiles for fruit and vegetable subgroups / Journal of Food Composition and Analysis 23(2010) 411-418 doi:10.1016/j.jfca.2010.01.008
18. Z. Ju; W.J. Bramlage Cuticular phenolics and scald development in “Delicious” apples. / J. Am. Soc. Hortic. Sc., 2000; Vol.125, N4 - P.498-504.

References

1. Prichko T.G., Ilinskiy A.S., Karpushina M.V «Effect of 1-MCP treatment on the quality of some apple varieties in RA and CA» «6th international POSNHARVEST symposium», Abstracts book, 2009.- Antalya, S. 167.
2. Prichko T.G., Karpushina M.V. Vliyanie obrabotki preparatom SmartFresh na kachestvo i lezhkost' plodov yablони // Metody i reglamenty optimizacii strukturnyh elementov agrocenozov i upravleniya realizaciej produkcionnogo potenciala rastenij. Krasnodar, 2009. S. 124-130.
3. Shirko T.S., Yaroshevich I.V. Biohimiya i kachestvo plodov. Minsk: Nauka i tekhnika, 1991. 296 s.

4. Metody biohimicheskogo issledovaniya rastenij / A.I. Ermakov [i dr.]. L.: Kolos, 1972. 456 s.
5. Vigorov L.I. Metod opredeleniya R-aktivnyh veshchestv / Trudy III seminar po BAV. Sverdlovsk, 1972. 362 s.
6. Prichko T.G. Uborka, hranenie i tovarnaya obrabotka yablok. Rekomendacii. Krasnodar: OOO «Prosveshchenie-YuG», 2015. 126 s.
7. Metodicheskoe i analiticheskoe obespechenie issledovanij po sadovodstvu / redkol: E.A. Egorov i dr. Krasnodar: SKZNIISiV, 2010. 310 s.
8. Atlas luchshih sortov plodovyh i yagodnyh kul'tur Krasnodarskogo kraja T. 1. Yablonya. Krasnodar: GNU SKZNIISiV Rossel'hozakademii, 2008. 104 s.
9. Prichko T.G., Droficheva N.V., Smelik T.L., Germanova M.G. Kriterial'nye pokazateli, harakterizuyushchie s"emnyu zrelost' plodov selekcii SKFNCSVV // Novye Tekhnologii. T. 4. 2019. S. 58-64.
10. Prichko T. G., Chalaya L. D., Smelik T. L. Tekhnicheskie i biohimicheskie pokazateli plodov perspektivnyh sortov yablони, vyrashchennyh v usloviyah Yuga Rossii [Elektronnyj resurs] // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii. 2015. № 35(5). S. 109-122. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/15/05/09.pdf>. (data obrashcheniya: 13.04.2021).
11. Silvia M., Blankenship J. M. D. 1-Methylcyclopropene // Post harvest Biology and Technology. –2003. –Vol. 28. –R. 1-25.
12. Rudell D. R., Mattheis J. P., Fellman J. K. Influence of ethylene action, storage atmosphere, and storage duration on diphenylamine and diphenylamine derivative content of Granny Smith apple peel // Journal of agricultural and food chemistry. – 2006. –Vol. 54. – Num. 6. – R. 2365-2371.
13. S. Musacchi, S. Serra. Apple fruit quality: Overview on pre-harvest factors. Scientia Horticulturae 2017, doi.org/10.1016/j.scienta.2017.12.057 P 1-22.
14. Prichko T.G. Sroki uborki i rezhimy hraneniya yablok s uchyotom sortovyh osobennostej. Metodicheskie rekomendacii. Krasnodar: FGBNU SKFNCSVV. 2018. 61 s. <https://elibrary.ru/item.asp?id=35622817>
15. Prichko T.G., Smelik T.L. Izmenenie himicheskogo sostava yablok pri hranenii v reguliruemoj atmosfere // Nauchnye trudy SKFNCSVV. T. 14. Krasnodar: FGBNU SKFNCSVV, 2018. S. 190-195. <https://elibrary.ru/item.asp?id=32839042>
16. M. Amparo Asensi-Fabado, Sergi Munne-Bosch. Vitamins in plants: occurrence, bio-synthesis and antioxidant function / Trends in Plant Science, October 2010, Vol.15, No.10 582 doi:10.1016/j.tplants.2010.07.003
17. Jean A. T. Pennington, Rachel A. Fisher Food component profiles for fruit and vegetable subgroups / Journal of Food Composition and Analysis 23(2010) 411-418 doi:10.1016/j.jfca.2010.01.008
18. Z. Ju; W.J. Bramlage Cuticular phenolics and scald development in “Delicious” apples. / J. Am. Soc. Hortic. Sc., 2000; Vol.125, N4 - P.498-504.