

**Причко Т.Г., Дрофичева Н.В., Смелик Т.Л., Германова М.Г.
КРИТЕРИАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ
СЪЕМНУЮ ЗРЕЛОСТЬ ПЛОДОВ ЯБЛОНИ СЕЛЕКЦИИ СКФНЦСВВ**

Причко Татьяна Григорьевна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник, заведующая¹, заведующая лабораторией хранения и переработки плодов и ягод²

¹ФНЦ «Садоводство», Россия

²ФГБНУ «Северо-Кавказский Федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия», Россия

E-mail: prichko@yandex.ru

Тел.: 8 (861) 252 56 76

Дрофичева Наталья Васильевна, кандидат технических наук, старший научный сотрудник лаборатории хранения и переработки плодов и ягод

ФГБНУ «Северо-Кавказский Федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия», Россия

E-mail: Droficheva.nata@mail.ru

Тел.: 8 (861) 252 55 71

Смелик Татьяна Леонидовна, младший научный сотрудник лаборатории хранения и переработки плодов и ягод

ФГБНУ «Северо-Кавказский Федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия», Россия

Германова Марина Геннадиевна, младший научный сотрудник лаборатории хранения и переработки плодов и ягод

ФГБНУ «Северо-Кавказский Федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия», Россия

Одним из путей максимального сохранения качества плодов при хранении является уборка плодов в съемной зрелости, так как применение современных высокоэффективных технологий может сводиться к нулю, если яблоки убраны слишком рано или поздно. Для оценки зрелости плодов необходимо использовать объективные критерии, характеризующие органолептические, товарные и химические показатели качества плодов.

Для установления оптимальных сроков уборки необходимы обобщенные критерии качественных показателей плодов в сортовом разрезе, такие как твердость мякоти, содержание крахмала, растворимых сухих веществ, сахаров, кис-лот. Поэтому изучение этих критериальных показателей, степень их варьирования даст возможность установить оптимальные сроки уборки урожая плодов непосредственно для зоны юга России с учетом сортовых особенностей.

В качестве объектов исследований для определения критериальных показателей, характеризующих наступление съемной зрелости плодов, взяты плоды яблони, выращенные в садоводческих хозяйствах Краснодарского края.

В данной работе представлены результаты по содержанию кислот, крахмала, сахаров, твердости мякоти плодов яблони селекции СКФНЦСВВ, позволяющие

установить критериальные показатели яблок в зависимости от сортовых особенностей и погодных условий вегетационного периода, характеризующие оптимальные сроки съема плодов.

Ключевые слова: плоды, яблоня, критериальные показатели, съемная зрелость, оптимальные показатели, твердость мякоти, товарные качества.



Для цитирования: Критериальные показатели, характеризующие съемную зрелость плодов яблони селекции СКФНЦСВВ / Причко Т.Г., Дрофичева Н.В., Смелик Т.Л., Германова М.Г. // Новые технологии. 2019. Вып. 4(50). С. 183-191. DOI: 10.24411/2072-0920-2019-10418.

Prichko T.G., Droficheva N.V., Smelik T.L., Germanova M.G.
CRITERIA INDICATORS CHARACTERIZING PICKING MATURITY
OF APPLE FRUITS TREE OF THE NCFCSHVW SELECTION

Prichko Tatyana Grigoryevna, Doctor of Agricultural Sciences, a professor, a chief researcher, a department head¹, head of the Laboratory for Storage and Processing of Fruits and Berries²

¹FSC «Horticulture», Russia

²FSBSI «The North Caucasian Federal Scientific Center for Horticulture, Viticulture, Winemaking», Russia

E-mail: prichko@yandex.ru

Tel.: 8 (861) 252 56 76

Droficheva Natalya Vasilievna, Candidate of Technical Sciences, a senior researcher of the Laboratory for Storage and Processing of Fruits and Berries

FSBSI «The North Caucasian Federal Scientific Center for Horticulture, Viticulture, Winemaking», Russia

E-mail: Droficheva.nata@mail.ru

Tel.: 8 (861) 252 55 71

Smelik Tatyana Leonidovna, a junior researcher of the Laboratory for Storage and Processing of Fruits and Berries

FSBSI «The North Caucasian Federal Scientific Center for Horticulture, Viticulture, Winemaking», Russia

Germanova Marina Gennadiyevna, a junior researcher of the Laboratory for Storage and Processing of Fruits and Berries

FSBSI «The North Caucasian Federal Scientific Center for Horticulture, Viticulture, Winemaking», Russia

Harvesting picking maturity fruits is one of the ways to maximize the preservation of fruit quality during storage, since the use of modern highly effective technologies can be reduced to zero if the apples are harvested too soon or later. To assess the maturity of fruits it is necessary to use objective criteria characterizing the organoleptic, commodity and chemical indicators of fruit quality. To establish the optimal harvesting time, generalized criteria for the quality indicators of fruits in a varietal section are necessary, such as the hardness of the pulp, the starch content, soluble dry substances, sugars, acids. Therefore, the study of these criteria indicators, the degree of their variation will make it possible to establish optimal harvesting dates for fruits directly for the zone of the southern Russia, taking into account varietal characteristics. Apple fruits grown in horticultural

farms of the Krasnodar Territory have been chosen as research objects to determine the criteria for characterizing the onset of fruit picking maturity. The article presents the results on the content of acids, starch, sugars, hardness of the pulp of apple fruit of NCFCSHVW selection, allowing to establish criteria for apples depending on varietal characteristics and weather conditions of the season, characterizing the optimal timing of fruit harvest.

Key words: *fruits, apple tree, criteria, picking maturity, optimal indicators, pulp hardness, commercial quality.*

For citation: Criteria indicators characterizing picking maturity of apple fruits tree of the NCFCSHVW selection / Prichko T.G., Droficheva N.V., Smelik T.L., Germanova M.G. // *Novije Technologii*. 2019. Issue. 4(50). P. 183-191. DOI: 10.24411/ 2072-0920-2019-10418.

Различные стрессовые моменты (недостаток влаги или температурные условия) в значительной мере отражаются на товарных и химических показателях качества яблок. Температурный фактор – один из главных, влияющих на созревание и лежкоспособность плодов. Резкое повышение температуры в сезонном и суточном ритмах ускоряет созревание и снижает лежкоспособность [1, с. 5; 2, с. 6].

В связи с тем, что погодные условия в период вегетации, различны по годам, сроки съема плодов яблони меняются в зависимости от определения критериальных показателей. В годы с жаркой и сухой погодой в период вегетации отмечается более раннее созревание плодов, иногда на 10-15 дней раньше установленных сроков для данного региона.

Не нарушая установленные сроки уборки урожая яблок, можно повысить товарный выход сортов с лучшими вкусовыми качествами и снизить потери при хранении от микробиологических гнилей, физиологических заболеваний.

Для определения оптимальных сроков уборки урожая путем периодического отбора образцов (отбирают образцы 7-10 шт.) через каждые 7 дней за две недели до предполагаемой даты сбора ориентировочно устанавливают дату уборки урожая. Окончательный тест на созревание исследуют в лабораторных условиях, где на 20 плодах каждого сорта проводят анализы по химическим показателям качества плодов [2, с. 125].

Основными критериальными показателями для определения съемной зрелости плодов являются содержание крахмала, сухих веществ, кислот, твердость мякоти, товарные качества.

Изучение сортовых особенностей проводилось в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [3, с. 14].

Исследование химических показателей качества плодов проводили по следующим методикам: содержание растворимых сухих веществ по ГОСТ ISO 2173-2013 [4, с. 3]; крахмала – по ГОСТ Р 50528-93 [5, с. 2]; сахаров – по ГОСТ 8756-13.87 [6, с. 4]; титруемых кислот – по ГОСТ ISO 750-2013 [7, с. 5]; витамина Р – по методике Л.И. Вигорова [8, с. 176]; витамина С – ускоренным методом по А.И. Ермакову [9, с. 215]; твердость мякоти – пенетрометром FT-327; товарный анализ – по ГОСТ 34314-2017; интенсивность выделения этилена – на анализаторе этилена ICA-56 [10, с. 12].

Согласно ГОСТ 34317-2017 «Яблоки свежие, реализуемые в розничной торговле» [11, с. 6] плоды в съемной зрелости должны обладать типичными для помологического сорта формой и окраской, с наибольшим поперечным диаметром не менее 60 мм, массой плода – не менее 90 г (таблица 1).

Таблица 1 - Характеристика плодов по товарным качествам в съемной зрелости

Сорт	Средняя масса плода, г	Размер, мм		Твердость мякоти, кг/см ²	Окраска кожицы плода
		высота	диаметр		
Багрянец Кубани	200,0	64,2	81,2	8,5-9,0	с темно-красным румянцем
Прикубанское	165,0	61,0	73,4	8,5-9,0	темно-карминового цвета
Марго	230,0	75,6	86,4	7,0-7,5	зеленовато-желтая
Орфей	240,0	81,6	71,8	7,5-8,0	зеленовато-желтая, с размытым румянцем
Память Есаулу	200,0	79,0	75,0	6,5-7,0	светло-зеленоватая с розовым румянцем

Для определения оптимальных сроков съема при закладке яблок на хранение и прогноза их лежкости одним из важнейших показателей является – твердость мякоти плодов, которую определяют с помощью пенетрометра FT – 327 при диаметре плунжера 11,0 мм. Величина твердости мякоти плодов, имеет определенные значения для каждого сорта яблок в оптимальной стадии зрелости [2, с. 16].

По результатам исследований уточнены критериальные показатели, характеризующие твердость мякоти в съемной зрелости плодов: Память Есаулу – 6,5-7,0 кг/см²; Марго – 7,0-7,5 кг/см²; Орфей – 7,5-8,0 кг/см²; Прикубанское, Багрянец Кубани – до 9,0 кг/см². Чем выше твердость, характерная для каждого помологического сорта, тем лучше проявляются лежкоспособные свойства плодов.

Информативным показателем степени зрелости плодов является содержание крахмала, определяемое по йод-крахмальной пробе. Высокое содержание крахмала характерно яблокам сортов Прикубанское, Багрянец Кубани. Уборку яблок этих сортов необходимо проводить при оценке крахмала 2,0-3,0 балла; Марго, Орфей – 4,0-5,0 балла; Память Есаулу – 5,0-6,0 баллов – вдоль поверхности среза на черном фоне появляются белые просветы неокрашенной ткани, под кожицей слой мякоти темно окрашен. Если наблюдается небольшое потемнение только под кожицей плода, то содержание крахмала в таких плодах составляет 9-10 баллов, такие яблоки не рекомендуется закладывать на хранение.

При созревании в плодах протекают биохимические процессы, связанные с накоплением сухих веществ, сахаров (таблица 2). Все эти процессы сопровождаются формированием вкуса, аромата, покровной окраски плодов. Каждому помологическому сорту в съемной зрелости характерен свой химический состав. Важной в пищевом отношении составной частью яблок являются органические кислоты, определение которых также необходимо для определения оптимальных сроков съема плодов. Установлены сортовые особенности накопления кислот от 0,42 % (сорт Память Есаулу) до 0,57 % (сорт Марго).

Таблица 2 - Химический состав плодов яблони

Сорт	Содержание, %			СКИ, о.е.	Витамин С, мг/100 г	Витамин Р, мг/100 г
	РСВ	сахаров	кислот			
Багрянец Кубани	12,4	8,7	0,51	17,0	11,6	90,4

Марго	12,4	8,7	0,57	15,2	7,2	85,2
Орфей	12,0	8,4	0,56	15,0	7,0	90,4
Прикубанское	12,2	8,5	0,52	16,4	12,0	88,4
Память Есаулу	13,2	9,2	0,42	22,0	5,6	64,6

Характерные различия сортов проявляются в количественном содержании витамина С, варьирующим от 5,6 мг/100 г (сорт Память Есаулу) до 12,0 мг/100 г (сорт Прикубанское). Лучшие сорта по уровню накопления витамина Р – Орфей, Багрянец Кубани, содержащие в плодах более 90 мг/100 г.

По результатам исследований разработаны паспорта сортов яблони селекции института СКЗНИИССВВ – Прикубанское, Багрянец Кубани, Орфей, Марго, Память есаулу содержащие информацию о создании сорта, товарном и качественном составе плодов при уборке урожая, предложены сроки хранения при различных режимах хранения (в обычной и регулируемой атмосфере, с послеуборочной обработкой препаратом SmartFresh) [12, с. 5-120].

Паспорт сорта яблони БАГРЯНЕЦ КУБАНИ



Сорт яблони Багрянец Кубани создан в СКФНЦСВВ от скрещивания сортов Ред Делишес х Джо-наред. Является одним из востребованных на рынке фруктов благодаря темно-красной окраске кожицы. Плоды твердые, с кисло-сладким вкусом, чувствительны к горькой ямчатости. Съемная зрелость наступает в конце сентября. Количество дней от цветения до уборки урожая 163-165 [12, с. 69].

Твердость – 9,5-10,0 кг/см²
 Содержание крахмала – 2,0-3,0 балла
 Сухие вещества – 12,3 %
 Сахара – 9,5 %
 Кислотность – 0,58 %
 Текстура – твердая, сочная
 Вкус – кисло-сладкий
 Склонность к ушибам – устойчив



Режимы хранения	Температура, °С	Влажность, %	O ₂ , %	CO ₂ , %	Срок хранения, сут.
Обычная атмосфера	1,0-1,5	85-90	окружающий	окружающий	180
Регулируемая атмосфера	1,5	90	1,8	2,5	240

ультранизкие концентрации O ₂	1,2	90	1,2	1,8	250
ОА+ SF – обычная атмосфера + обработка препаратом SmartFresh	1,0-1,5	85-90	окружающий	окружающий	210

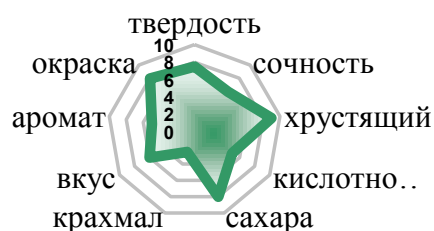
Рис. 1. Паспорт сорта яблони, Багрянец Кубани

Паспорт сорта яблони ОРФЕЙ



Сорт Орфей создан в СКФНЦСВВ. Отличается от других продолговатой формой плодов. Основная окраска кожицы плода зеленовато-желтая, покровная – сильно выраженная, размытая, малиновая. Мякоть кремовая, сочная, ароматная, отличного кисло-сладкого вкуса. Съемная зрелость наступает в конце сентября. Количество дней от цветения до уборки урожая 155-160 дней [12, с. 74].

Твердость – 7,4-8,0 кг/см²
 Содержание крахмала – 4,0-5,0 балла
 Сухие вещества – 12,0 %
 Сахара – 9,0 %
 Кислотность – 0,60 %
 Текстура – сочная
 Вкус – сладкий
 Склонность к ушибам – устойчивость



Режимы хранения	Температура, °C	Влажность, %	O ₂ , %	CO ₂ , %	Срок хранения, сут.
Обычная атмосфера	1,0-1,5	85-90	окружающий	окружающий	180
Регулируемая атмосфера	1,5	85	3,0	1,5	220
ультранизкие концентрации O ₂	1,5	85	1,5	1,5	250
ОА+ SF – обычная атмосфера + обработка препаратом SmartFresh	1,0-1,5	85-90	окружающий	окружающий	210

Рис. 2. Плоды яблони, сорт Орфей

Заключение. Таким образом, на основании товарного и биохимического исследования качественных показателей плодов яблони установлены критериальные показатели, характеризующие съемную зрелость плодов (размер, окраска, вкусовые качества, содержание крахмала, сухих веществ, твердость мякоти), что позволяет улучшить лежкоспособные свойства плодов.

Литература:

1. Методические указания по проведению исследований по хранению плодов, ягод и винограда. М., 1973. 76 с.
2. Сроки уборки и режимы хранения яблок с учётом сортовых особенностей: методические рекомендации. Краснодар, 2018. 58 с.
3. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. 607 с.
4. ГОСТ ISO 2173-2013 Межгосударственный стандарт. Продукты переработки фруктов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ. М.: Стандартинформ, 2014. 7 с.
5. ГОСТ Р 50528-93 Яблоки свежие. Хранение в контролируемой атмосфере. М.: Стандартинформ, 2004. 12 с.
6. ГОСТ 8756.13-87 Межгосударственный стандарт. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сахаров. М.: Стандартинформ, 2010. 10 с.
7. ГОСТ ISO 750-2013 Продукты переработки фруктов и овощей. Определение титруемой кислотности. М.: Стандартинформ, 2014. 8 с.
8. Вигоров Л.И. Метод определения Р-активных веществ // Труды III семинара по БАВ. Свердловск, 1972. 362 с.
9. Ермаков А.И., Арасимович В.Е., Смирнова-Иконникова М.И. Методы биохимического исследования растений. Л.: Колос, 1972. 456 с.
10. ГОСТ 34314-2017 Яблоки свежие, реализуемые в розничной торговле. Технические условия М.: Стандартинформ, 2018. 26 с.
11. Причко Т.Г., Германова М.Г. Критериальные показатели, характеризующие съемную зрелость новых интродуцированных сортов яблони // Плодоводство и ягодоводство России. 2018. Т. 53. С. 60-66.
12. Причко Т.Г. Уборка, хранение и товарная обработка яблок. Рекомендации. Краснодар, 2015. 122 с.

Literature:

1. Guidelines for conducting research on the storage of fruits, berries and grapes. М., 1973. 76 p.
2. Duration of harvesting and storage regimes of apples, taking into account varietal features: guidelines. Krasnodar, 2018. 58 p.
3. The program and methodology of variety studies of fruit, berry and nut-bearing crops / under total. ed. E.N. Sedova, T.P. Ogoltsova. Orel: VNIISPK, 1999. 607 p.
4. GOST ISO 2173-2013 Interstate standard. Products of processing fruits and vegetables. Refractometric method for the determination of soluble solids. М.: Standartinform, 2014. 7 p.

5. GOST R 50528-93 Fresh apples. Storage in a controlled atmosphere. M.: Standartinform, 2004. 12 p.

6. GOST 8756.13-87 Interstate standard. Products of processing fruits and vegetables. Methods for the determination of sugars. M.: Standartinform, 2010. 10 p.

7. GOST ISO 750-2013 Fruit and vegetable processing products. Determinatio.