Т. Г. Причко, зав. ФНЦ «Садоводство», д. с.-х. н., профессор,
М. Г. Германова, мнс
ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства,
виноградарства, виноделия», г. Краснодар
kubansad@kubannet.ru

УДК 634.11:664.8

DOI 10.31676/2073-4948-2018-53-60-65

КРИТЕРИАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ СЪЕМНУЮ ЗРЕЛОСТЬ ПЛОДОВ НОВЫХ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ

Резюме. Одной из причин потерь плодов яблони во время хранения является несвоевременный съем. Получены экспериментальные данные по содержанию крахмала, сахаров, кислот, твердости мякоти плодов и интенсивности выделения этилена, что позволило установить критериальные показатели, характеризующие оптимальные сроки съема плодов яблони, включающие характеристики товарных качеств и химического состава. Соблюдение оптимальных сроков уборки урожая плодов яблони дает возможность повысить товарный выход с лучшими вкусовыми качествами и способствует снижению потерь при хранении.

Ключевые слова: плоды яблони, съемная зрелость, товарные качества, химический состав.

Summary. One of the reasons for the losses during storage is the untimely picking of apple fruits. Experimental data on the content of starch, sugars, acids, hardness of flesh pulp and intensity of ethylene separation were obtained, which allowed to establish criteria indices characterizing the optimal periods for harvesting apple fruits, including characteristics of commercial qualities and chemical composition. The observance of optimum terms of harvesting of the apple fruit gives the opportunity to increase marketable yield with the best taste quality and to reduce losses during storage.

Keywords: apple fruit, removable maturity, commercial qualities, chemical composition.

Одной из основных задач садоводства в России по-прежнему остается разработка мероприятий, гарантирующих получение не только высоких и регулярных урожаев, но и высококачественных плодов. Это связано с необходимостью обеспечения населения рекомендуемыми объемами продукции, богатой витаминами, макро-, микроэлементами и другими жизненно важными веществами. Яблоки наряду с другими плодами необходимы для рационального питания человека как источники биологически активных веществ; они должны быть на нашем столе круглый год [1, 2]. Однако решение проблемы круглогодичного снабжения населения плодовой продукцией невозможно без организации длительного хранения. Высокая эффективность хранения

зависит от правильной организации и своевременных сроков уборки урожая. Как ранние, так и поздние сроки уборки неблагоприятно сказываются на лежкоспособных качествах плодов. Преждевременная уборка плодов снижает урожайность, плоды не успевают приобрести характерные для сорта окраску, вкус, аромат, размер, что сказывается на эффективности и рентабельности производства. При позднем съеме происходят процессы гидролиза, которые начинают преобладать над процессами синтеза, снижая лежкость плодов. Актуальным является установление съемной зрелости плодов для закладки на хранение, так как сбор плодов в оптимальные сроки может обеспечить прирост урожая на 11-22% в зависимости от сорта. Плоды яблони в съемной зрелости вполне развиты и сформированы, достигли характерных для сорта величины, формы, размера, окраски кожицы и мякоти, биохимических показателей качества. В этой стадии в плодах сбалансировано накопление питательных веществ и их расход, что обеспечит максимальную устойчивость к физиологическим расстройствам и микробиологическим заболеваниям. При съеме они не имеют наилучших вкусовых качеств, но в процессе хранения полностью достигают потребительской зрелости [3].

Учитывая, что сортимент яблони постоянно обновляется, возникает необходимость в определении критериев съемной зрелости плодов для новых интродуцированных сортов, произрастающих в условиях Краснодарского края, что и являлось целью наших исследований.

Материалы и методы

Объектом исследований являлись плоды 8 интродуцированных сортов яблони, выращиваемые в плодово-дачных хозяйствах Краснодарского края. При определении оптимальной степени зрелости плодов изучали содержание растворимых сухих веществ по ГОСТ ISO 2173-2013 [4]; общих сахаров – по ГОСТ 8756.13-87 [5]; титруемых кислот – по ГОСТ ISO 750-2013 [6]; витамина С – ускоренным методом по А. И. Ермакову [7]; Р-активных веществ – по ванилиновому методу в модификации Л. И. Вигорова [8]. Также измерялись физико-технические показатели: интенсивность выделения этилена с помощью анализатора этилена ICA-56, твердость мякоти пенетрометром FT – 372 с диаметром плунжера 11 мм.

Результаты

Полученные экспериментальные данные физических и химических показателей качества позволили установить диапазон варьирования содержания крахмала, сахаров, кислот в плодах, а также твердость мякоти, которые характеризуют съемную зрелость новых интродуцированных сортов яблони, выращиваемых в промышленных садах Краснодарского края (табл. 1).

Таблица 1.

Оптимальные параметры по качеству для съемной зрелости плодов яблони

Сорт	Крахмал, баллы		Твердость, кг/см ²		Сахара, %		Общая кислотность, %	
	min	max	min	max	min	max	min	max
Голден Рейнджерс	4,5	5	7,0	7,5	9,5	10,0	0,37	0,48
Моди	4,0	5,0	8,0	9,0	9,0	9,7	0,50	0,60
Пинк Леди	3,0	4,0	10,0	11,0	8,8	9,3	0,50	0,60
Ред Делишес	3,0	4,0	8,0	9,0	8,7	9,5	0,32	0,45
Чемпион Рено	5,0	6,0	7,0	7,5	9,2	9,8	0,50	0,65
Джонаголд Декоста	4,0	4,5	7,5	8,4	9,0	9,5	0,50	0,60
Хоней Крисп	4,0	5,0	9,5	11,5	8,5	9,5	0,65	0,75
Джеромин	3,0	4,0	8,0	9,5	8,8	9,8	0,35	0,45

Эти показатели можно использовать в качестве нормативных для определения оптимальных сроков съема при закладке плодов на хранение, а также прогноза лежкости плодов.

Метод определения съемной зрелости по изменению содержания крахмала основан на том, что при созревании плодов происходит снижение содержания крахмала, который вначале расходуется у семенного гнезда, а затем в клетках наружного эпидермиса. Содержание крахмала в яблоках обусловлено как сортовыми особенностями, так и степенью зрелости плодов. Чем больше крахмала в плодах, тем плоды менее вызревшие. При определении содержания крахмала в зависимости от сортовых особенностей, было установлено, что более высокое содержание крахмала характерно сортам Пинк Леди, Ред Делишес и Джеромин. Съем плодов этих сортов необходимо проводить при нагрузке клеток крахмальными зернами 3,0-4,0 балла. Сорта Моди, Хоней Крисп необходимо снимать при нагрузке крахмалом 4,0-5,0 балла, Чемпион Рено – 5,0-6,0 баллов.

Информативным показателем в определении степени зрелости плодов яблони является также твердость мякоти. Чем выше твердость, тем лучше проявляются лежкоспособные свойства. Диапазон варьирования этого показателя обусловлен сортовыми особенностями плодов и составляет от 7,5 кг/см² (сорт Чемпион Рено) до 11,0 кг/см² (сорта Пинк Леди, Хоней Крисп).

Объективную информацию о степени зрелости плодов дают показатели по выделению эндогенного этилена, которые обусловлены сортовыми особенностями плодов. Этилен как растительный гормон вызывает ряд биохимических реакций, результатом которых является размягчение и созревание плодов яблони и, возможно, потеря качества и коммерческой ценности.

Высокие темпы созревания плодов яблони при хранении обусловлены повышенной интенсивностью выделения этилена. Сорта Пинк Леди, Хоней Крисп, Ред Делишес отличаются низкой интенсивностью дыхания и выделения этилена, что обеспечивает возможность эффективного управления обменными процессами при хранении и определяет достаточно высокую лежкоспособность плодов (рис. 1).

Рис. 1. Интенсивность выделения этилена плодами изучаемых сортов яблони, л/кг-ч.

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. Каждому помологическому сорту яблوك в съемной зрелости соответствует определенный химический состав. Полученные экспериментальные данные позволили установить диапазон варьирования содержания растворимых сухих веществ, сахаров, кислот, витаминов для ряда сортов яблони, которые характеризуют съемную зрелость плодов (табл. 2).

На основании полученных данных разработаны сортовые карты для новых интродуцированных сортов яблони, отражающие информацию по срокам созревания, товарным качествам плодов, оценке химического состава и параметрам хранения (рис. 2).

Таблица 2.

Химический состав плодов яблони в стадии съёмной зрелости

Сорта	Растворимые сухие вещества, %	Витамин С, мг/100 г	Витамин Р, мг/100 г
Голден Рейнджерс	14,0	7,9	69,6
Моди	13,5	6,3	97,8
Пинк Леди	13,0	6,0	97,8
Ред Делишес	13,5	7,0	116,0
Чемпион Рено	13,8	6,8	66,6
Джонаголд Декоста	13,0	7,0	100,6
Хоней Крисп	13,5	6,6	88,8
Джеромин	13,5	7,5	126,0

РЕД ДЕЛИШЕС

Выделен в США как красный клон сорта Делишес. Является одним из востребованных на рынке фруктов благодаря яркой темно-красной окраске. Плоды крупные, сладкого десертного вкуса. Плоды чувствительны к горькой ямчатости, особенно если преждевременно сняты.

Качество плодов при уборке урожая

- Содержание крахмала — 3,0-4,0 балла:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Оптимальный

- Твердость — 8,0-9,0 кг/см²
- Сухие вещества — 13,5 %
- Сахара — 9,5 %
- Кислотность — 0,37 %
- Текстура — крупнозернистая
- Вкус — сладкий, ароматный
- Склонность к ушибам — устойчив

Рис. 2. Сортная карта

Полученные экспериментальные данные позволили установить критериальные показатели, характеризующие оптимальные сроки съема плодов яблони, включающие характеристику товарных качеств и химического состава.

Соблюдение оптимальных сроков уборки урожая плодов яблони дает возможность повысить товарный выход сортов с лучшими вкусовыми качествами и способствует снижению потерь при хранении.

Список использованной литературы

1. Причко Т. Г., Чалая Л. Д., Смелик Т. Л. Технические и биохимические показатели плодов перспективных сортов яблони, выращенных в условиях юга России // Плодоводство и виноградарство юга России: электронный журнал. — 2015. — № 5 [электронный ресурс]. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/15/05/09.pdf> (дата обращения: 20.02.2018).
2. Причко Т. Г. Уборка, хранение и товарная обработка яблок. Рекомендации. — Краснодар: ООО «Просвещение-ЮГ», 2015. — 126 с.
3. Причко Т. Г., Чалая Л. Д., Карпушина М. В., Смелик Т. Л., Германова М. Г., Артюх С. Н. Определение оптимальных сроков уборки урожая яблок. — Краснодар: Книгоград, 2013. — 35 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. Продукты переработки плодов и овощей. Методы анализа. — М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. — 200 с.
6. ГОСТ ISO 750-2013 Продукты переработки фруктов и овощей. Определение титруемой кислотности. — М.: Стандартинформ, 2014. — 8 с.
7. Ермаков А. И., Арасимович В. Е., Смирнова-Иконникова М. И. и др. Методы биохимического исследования растений. — Л.: Колос, 1972. — 456 с.
8. Вигоров Л. И. Метод определения Р-активных веществ // Труды III семинара по БАВ. — Свердловск, 1972. — 362 с.

T. G. Prichko, M. G. Germanova

FSBSI «North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture,
Wine-making», Krasnodar

CRITERIAL INDICES CHARACTERIZING THE REMOVABLE MATURITY OF FRUITS OF NEW INTRODUCED APPLE VARIETIES