

УДК 634.11 : 631.55

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО СРОКА СЪЕМА ЯБЛОК В САДУ

Родиков С.А., д-р техн. наук

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Мичуринский государственный аграрный университет» (Мичуринск)

Реферат. Предлагается новый метод определения и прогноза оптимального срока съема плодов в саду. Показано его практическое применение, при котором используется многолетняя зависимость оптимальных сроков съема по годам от отклонения сумм активных температур. Для последующего более точного определения применяют физиологический показатель, например изменение содержания хлорофилла в кожице яблок. Минимальное содержание хлорофилла может показывать, что для данного периода созревания установлен минимальный уровень обменных процессов в плодах, и это является оптимальным сроком съема яблок для закладки на хранение.

Ключевые слова: яблоки, оптимальный срок съема яблок, сумма активных температур, хлорофилл, хранение

Summary. A new predictive method of determining of the optimal time of fruits harvest in the garden is offered. It is shown the practical application of the method including the long-term dependence of the optimal time of harvest data from the sum of active temperature deviation. To further correct definition the physiological traits is used, such as changing the content of chlorophyll in the apples skin. Minimal chlorophyll content can show that for this period of ripening a minimal level of metabolic fruits processes is done, and it is the optimal period of apples harvest for storage.

Key words: apples, optimal term of apple harvest, sum of active temperatures, chlorophyll, storage

Введение. Важнейшим фактором, определяющим рост растений и плодов, являются погодные условия. Они характеризуются в основном температурой и влажностью воздуха, солнечной радиацией, осадками. С увеличением продолжительности дня, уменьшением облачности увеличивается суточная амплитуда температур воздуха. Наибольшая амплитуда в суточном ходе в Тамбовской области наблюдается в мае-сентябре (до 10°C и более). Важным показателем теплообеспеченности растений является сумма среднесуточных температур. Сумма выше 10°C характеризует запасы тепла, необходимые для роста и развития теплолюбивых культур [1].

Одной из наиболее существенных проблем подготовки яблок к длительному хранению является определение оптимального срока их съема в саду [2]. Особенно это важно для яблок, подверженных загару во время хранения.

Известно, что съем яблок раньше оптимального срока приводит к значительному развитию на них загара, яблоки, вследствие интенсивной транспирации, теряют в весе, качество их снижается. Снятие яблок позже оптимального срока съема приводит к развитию болезней от старения. Кроме того, опоздание с уборкой яблок приводит к их опадению.

В связи с вышесказанным цель данной работы состоит в разработке нового метода прогноза оптимального срока съема яблок в саду.

Объекты и методы исследований. Лабораторные исследования проводились на базе ОАО «Дубовое» Тамбовской области, Петровского района (с. Дубовое), а также на базе экспериментального фруктохранилища ВНИИС им. И.В.Мичурина с экспериментальной камерой с режимом хранения $T = 3-4^{\circ}\text{C}$. Исследовались плоды сорта Антоновка обычно-

венная. Измерения проводились на спектрофотометре СФ-26 с приставкой (собственная разработка) [3, 4], использовался метод разделения поверхности плодов на солнечную и теневую стороны при измерениях содержания хлорофилла в кожице [5, 6], а также программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [7]. Отражение света поверхности яблок проводили на спектрофотометре СФ-26 на длинах волн 700, 750 нм. Яблоки снимались с деревьев утром, с 8 до 9 часов, и доставлялись в течение часа в лабораторию для проведения измерений.

Обсуждение результатов. Отсутствие метода установления оптимального срока съема яблок в саду заставляет специалистов хозяйств снимать плоды раньше времени во избежание опадения, яблоки не достигают съемной зрелости и закладываются на хранение некачественными, с предрасположенностью к физиологическим расстройством.

Ранее в своих исследованиях мы отмечали, что использование разных показателей зрелости плодов, особенностью которых является то, что они основаны на оценке физиологического состояния плодов, дало возможность дать определение оптимального срока съема: в этот момент плоды находятся в стадии минимальной интенсивности протекания физиологических процессов [8].

Одним их решающих факторов, определяющих процесс созревания яблок и, в конечном счете, срок съема, является температура воздуха вегетационного периода [9]. Для более детального анализа условий вегетационного периода производят расчет сумм активных температур на каждую декаду месяца.

Рассчитывают среднее значение сумм активных температур с 1971 по 2000 гг. (в соответствии с требованиями Всемирной метеорологической организации за 30 лет), являющееся климатической нормой для данного периода. Определяют разницу между суммой активных температур расчетного года и среднемноголетним значением сумм активных температур, которая и будет составлять отклонение от среднего значения. Отклонение может быть как положительным, так и отрицательным (рис. 1).



Рис. 1. Отклонение сумм активных температур от среднемноголетнего значения в районе г. Мичуринска

Ране нами было показано, что на созревание плодов влияет температура всего вегетационного периода развития растений [9]. Чем большую сумму температур за весь вегетационный период получают растения, тем быстрее и в большей степени созреют яблоки, и тем меньше будут поражаться во время хранения физиологическим расстройством – загаром, выражающимся в побурении кожицы плодов.

Вместе с тем, и по последнему месяцу перед съемом можно оценивать влияние температуры на процессы созревания плодов, и развитие физиологических расстройств. В начале августа, за три недели до съема плодов, делается прогноз отклонения сумм активных температур на последнюю декаду августа. Далее по зависимости (рис. 2) определяется предварительный оптимальный срок съема плодов.

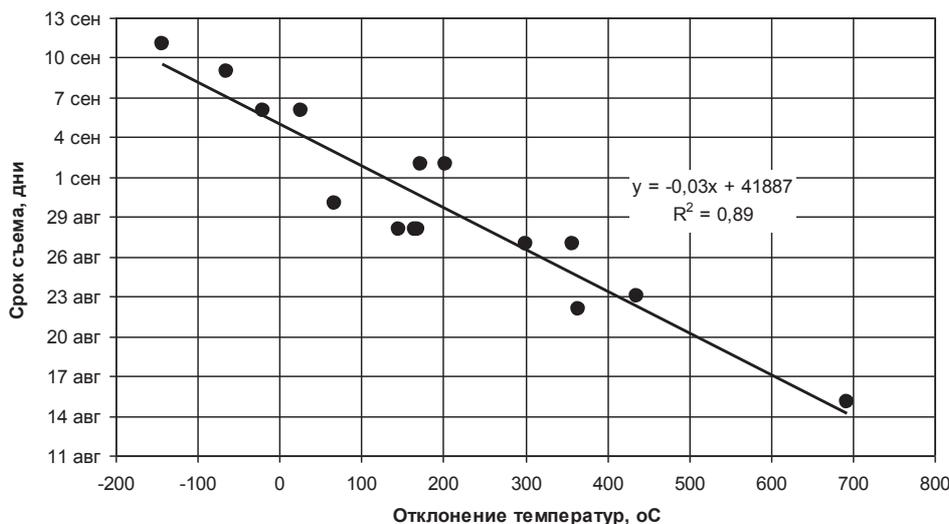


Рис. 2. Зависимость срока съема яблок сорта Антоновка обыкновенная от отклонения сумм активных температур от среднегодового

В 2015 году на конец третьей декады августа отклонение сумм активных температур в положительную сторону составляло 98°С, по данным Мичуринской метеостанции. По зависимости, представленной на рис. 2, было определено, что оптимальный срок съема яблок будет 2 сентября. Погрешность в данном определении срока съема может составлять до двух дней.

Изменение содержания хлорофиллов в кожице яблок во время созревания носит нелинейный характер. Причина этого не вполне изучена. Это относится и к другим показателям физиологического состояния яблок, таким как транспирация, гидролиз крахмала.

Известно, что яркий свет разрушает хлорофилл, следовательно, он одновременно синтезируется и разрушается. На ярком свете равновесие устанавливается при более низкой концентрации хлорофилла. Минимальное содержание хлорофилла может указывать на то, что для данного периода созревания установился минимальный уровень обменных процессов в плоде.

На рис. 3 показано изменение содержания хлорофилла в процессе созревания яблок. Видно, что при данном количестве анализов, минимальное значение уровня хлорофилла приходится на 7 сентября. Предполагается, что яблоки, снятые в этой стадии, будут храниться дольше без ухудшения своего качества. Для более точного определения оптимального срока съема яблок измерения в данный период необходимо проводить каждый день.

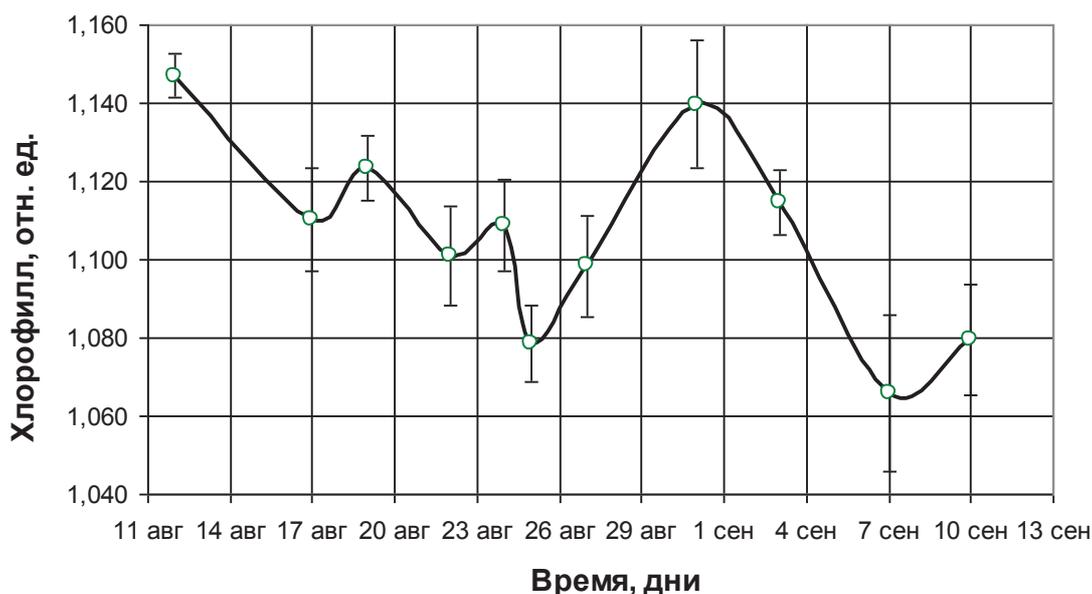


Рис. 3. Изменение хлорофилла в кожице яблок сорта Антоновка обыкновенная во время созревания в саду.

Заключение. На основании проведенных нами исследований разработан новый прогнозирующий метод определения оптимального срока съема плодов в саду. Погрешность предлагаемого нами метода составляет не более двух дней.

Литература.

1. Следников, А.А. Климатические ресурсы Тамбовской области / А.А. Следников. – Тамбов: Тамбовский гос. университет, 1994. – 100 с.
2. Родиков, С.А. Оптимальные сроки съема яблок и побурение их поверхности – основные проблемы хранения / С.А. Родиков // Плодоводство и ягодоводство России. – Сб. научн. тр. – Т. 28, ч. 2. – Москва, 2011. – С. 184-190.
3. Мерзляк, М.Н. Спектры отражения листьев и плодов при нормальном развитии, старении и стрессе / М.Н. Мерзляк, А.А. Гительсон, С.И. Погосян [и др.] // Физиология растений. – 1997. – Т.44. – № 5. – С. 707-716.
4. Родиков, С.А. Применение приставки в спектрофотометре СФ-26 для измерения отражения интактных растительных объектов / С.А. Родиков // Вестник МГАУ: Научно-производственный журнал. Сер.: механизация, социально-гуманитарные и естественные науки / МГАУ. – Мичуринск, 2001. – Т.1. – № 4. – С. 78-81.
5. Родиков, С.А. Определение зрелости яблок / С.А. Родиков // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2007. – № 5. – С. 40-42.
6. Родиков, С.А. Солнечная и теневая стороны яблока как основа метода контроля их зрелости / С.А. Родиков // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2013. – № 5. – С. 34-35.
7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. (Под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой) – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
8. Родиков, С.А. Оптимальные сроки съема яблок и побурение их поверхности – основные проблемы хранения / С.А. Родиков // Плодоводство и ягодоводство России. Сб. научн. тр. – Т. 28, ч. 2. – Москва, 2011. – С. 184-190.
9. Родиков, С.А. Влияние температурных условий вегетационного периода на содержание хлорофиллов в кожице яблок / С.А. Родиков // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2007. – № 10. – С. 10-12.