

МЕТОДИКА ОТБОРА ОБРАЗЦОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АНАЛИЗОВ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИНАМИКИ СОЗРЕВАНИЯ ПЛОДОВ

Кузнецова Н.А.,

*аспирантка кафедры АЭИТ Инженерного института
Мичуринский государственный аграрный университет,
г. Мичуринск, Россия*

*Специалист по стандартизации и сертификации, ООО
НПЦ «Агропищепром»*

8-(920) – 484–45–23, natalikuznecova68@mail.ru

Научный руководитель: Родиков С.А.,

*доктор технических наук
Мичуринский государственный аграрный университет,
г. Мичуринск, Россия*

8-(905) – 124–03–79, rsa_rih@mail.ru

Аннотация: Оптимальные сроки съема плодов определяют различными способами: по визуальным показателям; средним датам съема в предшествующие годы; числу дней от цветения; сумме температур, необходимых для созревания плодов каждого сорта; йодкрахмальной пробе; разнице между содержанием сухих и растворимых веществ и т. д.

В статье приведены методики и результаты исследований, целью которых являлось изучение динамики созревания плодов с помощью использования различных методик и приборов.

Ключевые слова: показатели флуоресценции, флуориметр, крахмал, йодокрахмальная проба, коэффициенты отражения, спектрофотометр, прибор МИФ.

Объекты и методы исследований

Исследования проводились в садоводческом хозяйстве учхоз-племзавод «Комсомолец» и в хозяйстве ОАО «Дубовое». В качестве объектов исследований были выбраны яблоки сорта «Спартан» и сорта Антоновка обыкновенная. Яблоки для исследований отбирались в количестве 5–10 штук через день в 8:00 часов и доставлялись в течение часа в лабораторию для проведения измерений. Плоды исследовались с солнечной и теневой стороны яблока.

Результаты и обсуждение

Анализ яблок сорта «Спартан» по коэффициентам отражения их поверхности проводился с проводился на спектрофотометре СФ-26 с приставкой. [1].

Спартан – яблоня, дающая достаточно высокие урожаи. Этим и объясняется ее популярность у наших садоводов и дачников. [2]

На рисунке 1 и 2 мы видим, как по мере созревания плодов изменяется отражение света. Известно, что в фотосинтезе непосредственно участвует мономерная форма хлорофилла, количество которой в листьях растений в процессе их развития уменьшается от 20–30 % до 3–6 % к концу вегетации.

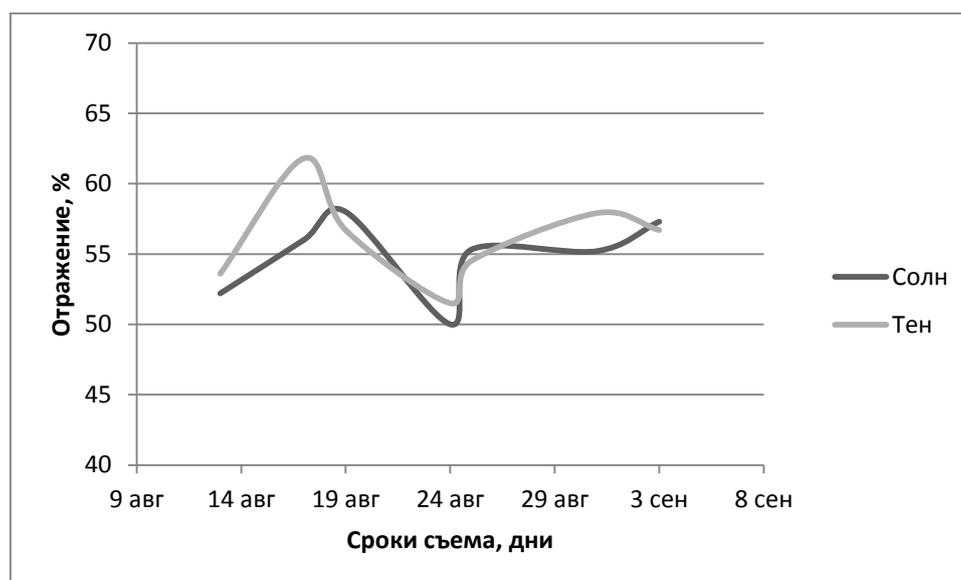


Рисунок 1-Отражение поверхности яблок сорта «Спартан» во время созревания 2015 г. на волне 700 нм

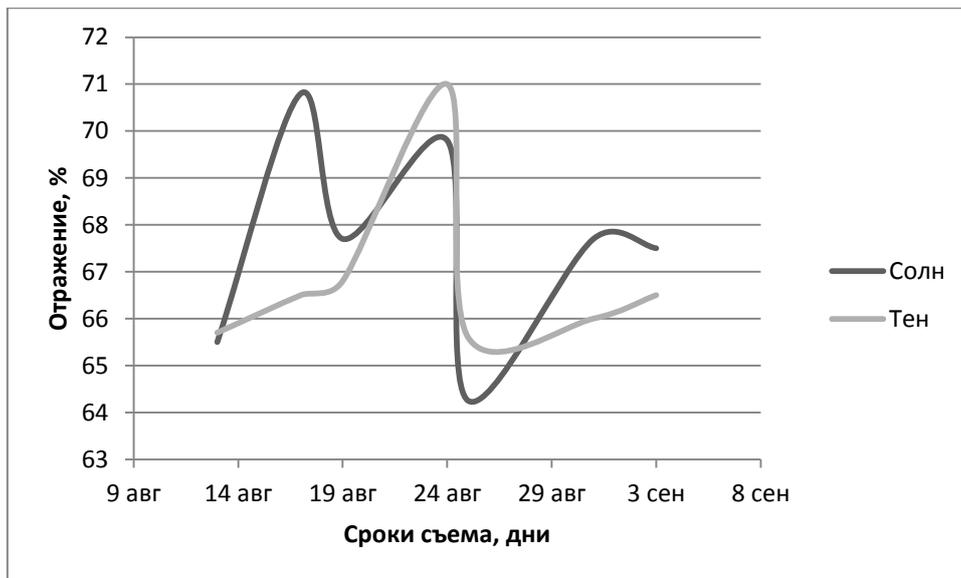


Рисунок 2-Отражение поверхности яблок сорта «Спартан» во время созревания 2015 г. на волне 750 нм

К концу созревания разрушается хлорофилл в плодах, на что указывает увеличение отражения на солнечной стороне обоих рисунков.

При созревании плодов (рис. 3) начинается интенсивное разрушение хлорофилла на солнечной стороне яблока, в основном за счет воздействия света и температуры. На теневую сторону яблока воздействует минимум рассеянного солнечного света и температура окружающей среды.

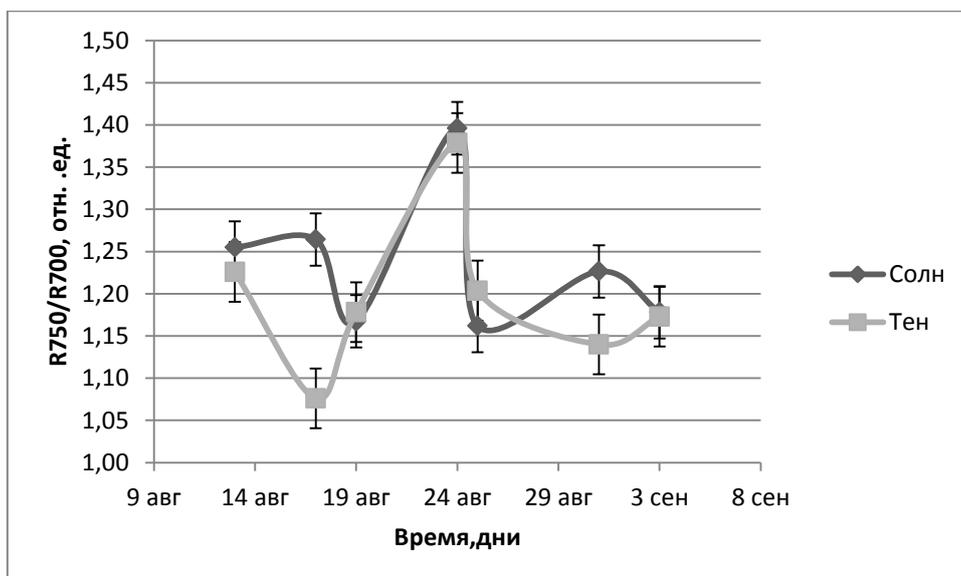


Рисунок 3-Изменение индекса отражения (R_{750}/R_{700} , отн. ед.) плодов сорта «Спартан» во время созревания 2015 г.

Для определения фотосинтетической активности хлорофилла был использован прибор спектрофлуориметр JY3CS.

Предполагается, что снижение фотосинтетической активности хлорофилла является свидетельством замедления физиологических процессов в яблоках, которые остаются на более низком уровне по отношению других сроков съема яблок в саду данного временного периода созревания и во время хранения [3].

Снижение фотосинтетической активности хлорофилла до минимума свидетельствует об уменьшении содержания хлорофилла и, как следствие, созревании яблок, что подтверждается полным гидролизом крахмала в их ткани по йодокрахмальной пробе. Основная окраска зеленых яблок приобретает желтый цвет, зрелость данных яблок является потребительской и они дальнейшему хранению не подлежат [4].

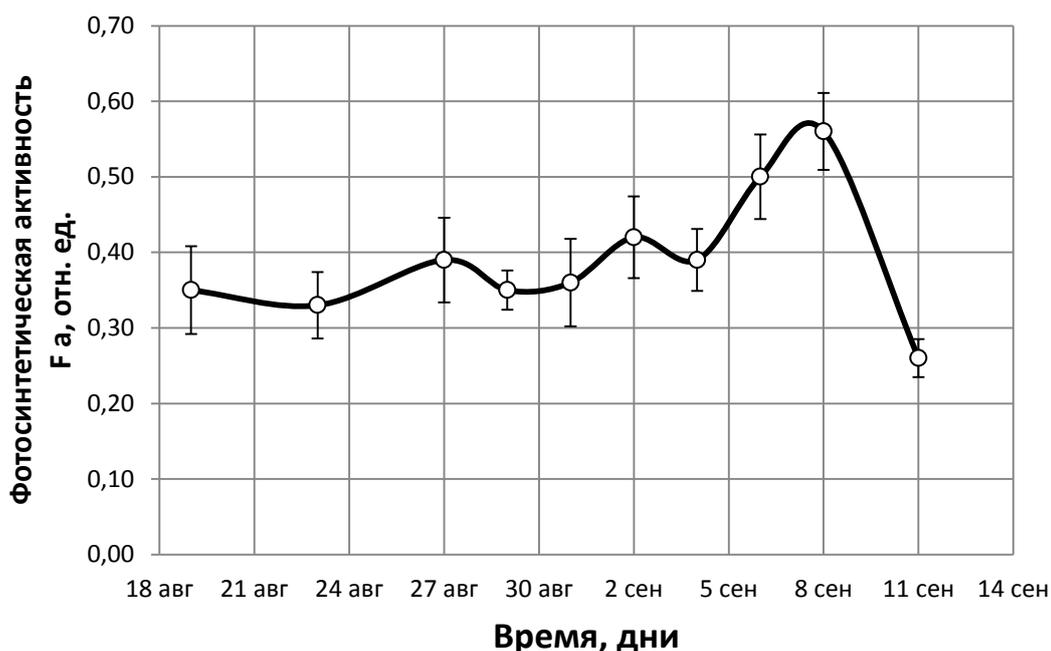


Рисунок 4 – Изменение фотосинтетической активности яблок во время созревания в саду, август-сентябрь 2017 года

На рисунке 4 видно, что в течение периода исследований индекс фотосинтетической активности колебался, то увеличивался, то уменьшался. Начиная с 8 сентября, предположительно, яблоки начали достигать своей оптимальной зрелости.

Также проводился анализ зрелости яблок с помощью йодокрахмальной пробы. Отбиралось 5 яблок.

К моменту созревания яблок содержание крахмала в плодах на солнечной и теневой сторонах выравнивается. Показано, что к концу созревания количество крахмала в плодах уменьшается [1].

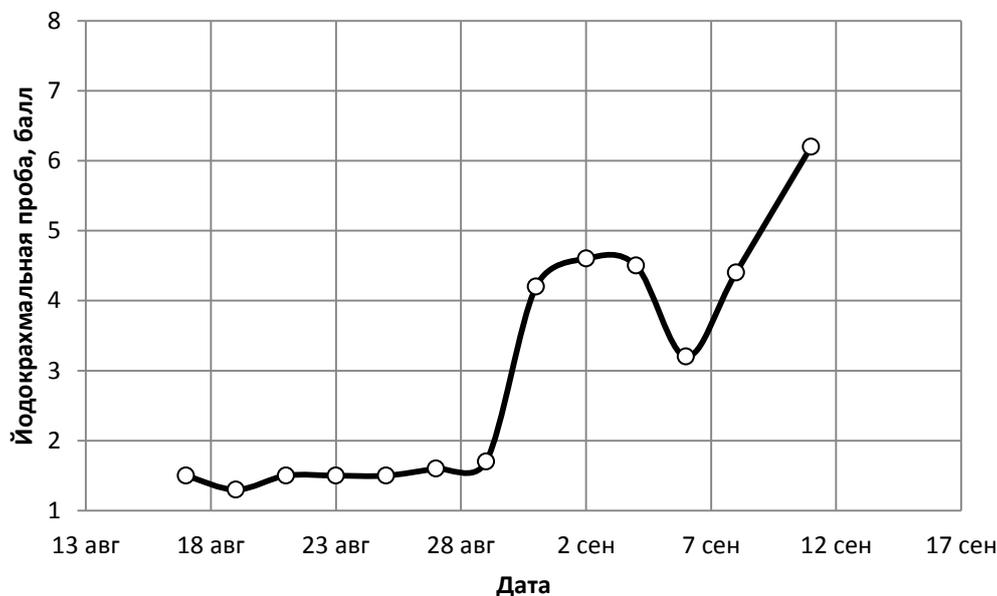


Рисунок 5 – Изменение йодокрахмальной пробы среза яблок во время созревания

На рисунке 5 мы видим, что наименьшее содержание крахмала в плодах приходится на 6 сентября 2017 года.

Также нами для исследований было разработано устройство измерения флуоресценции хлорофилла МИФ, состоящее из устройства крепления яблока, источника излучения в виде светодиода, излучающего в синей области спектра с максимумом излучения $\lambda_{в} = 470$ нм, приемника излучения в красной области спектра. Для проведения измерений индукции флуоресценции яблоки предварительно выдерживали в затемненном месте 5–20 минут при температуре воздуха 20–22° С, относительной влажности воздуха 60–65 %.

Из рисунка 6 следует, что индекс фотосинтетической активности в первый день измерения сначала увеличивался, а затем снижался при достижении большей зрелости яблок. [4].

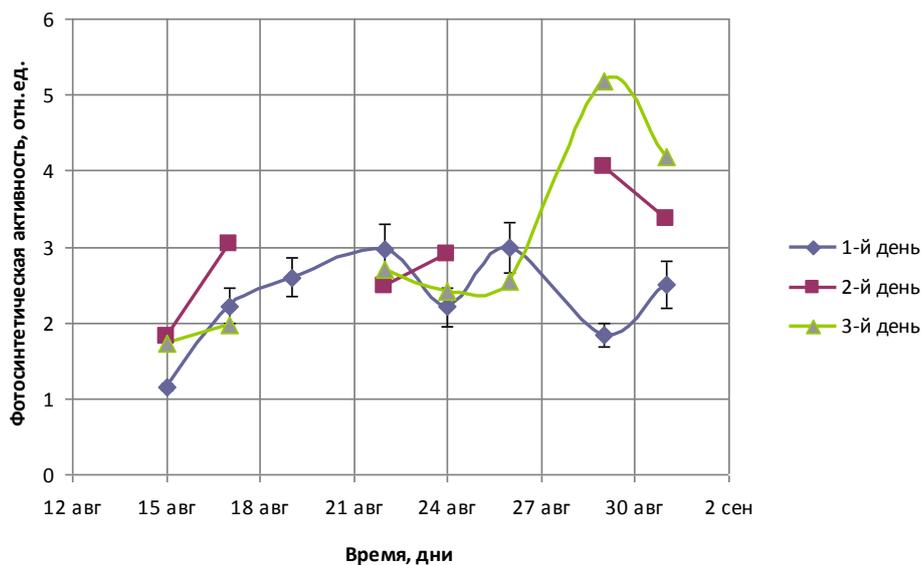


Рисунок 6 – Изменение фотосинтетической активности хлорофилла кожицы яблок сорта Антоновка обыкновенная во время созревания, время регистрации индукции 120 с.

В данной статье приведены методики и результаты исследований взятые за несколько лет исследований в данном направлении. Сравнивая результаты, полученные различными способами можно сказать, что разработанные нами прибор и метод измерения медленной индукции флуоресценции работает. Однако для определения достижения плодами конкретной степени зрелости необходимо рассматривать все эти методы и приборы в совокупности, более углубленно изучая данную проблему.

Список литературы:

1. Родиков С.А. Методы и устройства анализа зрелости яблок. / С.А. Родиков. – М.: «Физ.-мат. литература», 2009. – 197 с.
2. Лазько Н. Спартан – яблоня зимнего сорта. // Домашний уют. Садоводство. / Н. Лазько. -2013. № 3
3. Lichtenthaler, H.K. Applications of Chlorophyll Fluorescence in Stress Physiology and Remote Sensing / H.K. Lichtenthaler // In: Applications of Remote Sensing in Agriculture (. M. Steven and J.A. Clark, eds), P. 287–305, Butterworths Scientific Ltd., London, 1990.

4. Родиков С.А., Кузнецова Н.А., Разработка устройства измерения медленной индукции флуоресценции хлорофилла кожицы яблок/ Родиков С.А., Кузнецова Н.А.: Научно-производственный журнал Вестник Мичуринского государственного аграрного университета № 4, 2016. – Мичуринск: Издательство (ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, 2016, 186 с.