

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАИЛУЧШЕГО ПЕРИОДА СБОРА УРОЖАЯ ЯБЛОК ЦИНЬ ЦУЙ И АЖЭНЬ ФУДЗИ

ЛИ ЧЖАОТИН, аспирант  
ДИН ЮДУАНЬ, доцент  
E-mail: lizhaoing@nwafu.edu.cn

СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СЕЛЬСКОГО И ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА,  
ПРОВИНЦИЯ ШЭНЬСИ, КНР

**Аннотация.** Используя яблоки Цинь Цуй и Ажен Фудзи в качестве тестовых материалов, мы выяснили эффективный метод определения периода их сбора и определили наилучший период сбора урожая. Результаты показали что: яблоки Цинь Цуй, 17-25 сентября – период быстрого разложения крахмала, степень окрашивания крахмалом 4-5, твердость плодов снижается, содержание растворимых твердых веществ увеличивается, плоды, пригодные для длительного хранения, можно собирать на этой стадии; 2 октября, когда степень окрашивания крахмалом составит 6 степень гидролиза крахмала высока, и плоды пригодны для употребления в свежем виде; 7-12 октября степень окрашивания крахмала составляет 7-8, крахмал в основном гидролизуеться и плоды достигают зрелости. Яблоко Ажен Фудзи, крахмал быстро разлагается с 27 сентября по 4 октября, окрашивается крахмалом 4-5 степени, на этом этапе можно собирать плоды, пригодные для длительного хранения; при окрашивании крахмалом 6 степени 11 октября степень гидролиза крахмала высокая и плоды пригодны для употребления в свежем виде как пищевые продукты; 16-23 октября крахмал окрашивается 7-8-й степени, крахмал, в основном, гидролизуеться и плоды достигают зрелости.

**Ключевые слова:** яблоко Цинь Цуй; яблоко Ажэнь Фудзи; период сбора урожая; качество плодов.

**Для цитирования:** Ли Чжаотин, Дин Юдуань Определение наилучшего периода сбора урожая яблок Цинь Цуй и Ажэнь Фудзи. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2024; 3 (51): 150-159. DOI: 10.24412/2309-348X-2024-3-150-159

## DETERMINING THE BEST HARVEST PERIOD FOR QIN CUI AND AZHEN FUJI APPLES

Li Zhaoting, Ding Yudian  
E-mail: lizhaoting@nwafu.edu.cn

NORTHWEST A&F UNIVERSITY, SHAANXI PROVINCE, CHINA

**Abstract:** Using Qin cui and Aifei Fuji apples as test materials, the effective determination method of their harvest period is clarified, and the best harvest period is determined. The results showed that: Qin cui apples, September 17-25 is the period of rapid starch degradation, starch staining grade 4~5, fruit hardness decreases, soluble solids content increases, fruits suitable for long-term storage can be harvested at this stage; on October 2, when the starch staining grade is 6, the degree of starch hydrolysis is high, and the fruit is suitable for fresh food; on October 7-12, the starch staining grade is 7~8, the starch is basically hydrolyzed, and the fruit reaches maturity. Aifei

*Fuji Apple, starch degrades rapidly from September 27 to October 4, starch staining grade 4~5, fruits suitable for long-term storage can be harvested at this stage; when starch staining grade 6 is on October 11, the degree of starch hydrolysis is high, and the fruit is suitable for fresh food; October 16-23, starch staining grade 7~8, starch is basically hydrolyzed, and the fruit reaches maturity.*

**Keywords:** Qin cui apple; Azhen Fuji apple; Harvest period; Fruit quality.

**Введение.** Цинь Цуй – позднеспелый сорт яблок, выведенный в результате гибридизации Чанфу № 2 и Ми цуй. Он был одобрен и назван Комитетом по оценке сортов плодовых деревьев провинции Шэньси в 2016 году. По объему и весу плоды значительно превосходят родительский сорт. Поверхность плодов в красную полоску, с фруктовым воском, яркого цвета, мякоть нежная, хрустящая и сочная, кисло-сладкая, приятная на вкус, а степень хрусткости значительно выше, чем у исходного сорта.

**Ажэнь Фудзи** (*Malus domestica* Borkh.cv.Aztec Fuji) – это сорт яблок, который был выведен в Нельсоне, Новая Зеландия, в 1996 году из сорта Фуджи густо-красного. Его характеристики роста и срок созревания схожи с другими сортами Фуджи. Плоды короткие, конической формы, прямостоячие и округлые, высокие. Независимо от того, являются ли фрукты неупакованными или упакованными в пакеты, их легко окрашивать, а поверхность плодов в пакетированных фруктах густо-красная, слоисто-красная, а площадь окрашивания может достигать более 90%.

Сбор плодов является завершающим звеном в процессе выращивания и начальным этапом коммерциализации. Важно определить подходящий период сбора урожая. В реальном производстве производители часто не имеют четкого метода определения наилучшего периода сбора урожая и больше полагаются на субъективный опыт или стадную психологию. В этом эксперименте изучалось влияние различных сроков сбора урожая на внешний вид и внутренние качества яблок Цинь Цуй и Ажэнь Фудзи и его цель - дать теоретические рекомендации по правильному сбору урожая и поддержанию наилучшего качества.

#### Материалы и методы

**Испытательные материалы.** Испытательный полигон находится на комплексной испытательной станции Сяньян Национальной технологической системы производства яблок в городе Тайцунь, уезд Сюньи, провинция Шэньси. Здесь умеренно-континентальный муссонный климат, высота над уровнем моря составляет 1276 метров. Здесь четыре разных сезона, одинаковый период дождей и жары, а также продолжительные морозы - зимний период. Средняя температура за эти годы составляет 5 ~ 16°C, общая годовая радиация - 120 kJ/cm<sup>2</sup>, а годовое количество осадков – 5859 mm. Для отбора проб были отобраны 5 деревьев Цинь Цуй и Ажэнь Фудзи с одинаковым потенциалом и уровнем управления.

**Экспериментальный проект.** Начиная с августа 2022 года, образцы отбирались за месяц до теоретической зрелости плодов Цинь Цуй и Ажэнь Фудзи (таблица 1), измерялись соответствующие физиологические показатели и проводились тесты atlas на окрашивание крахмала. Собирали по 12 плодов утром, после того как высохнет роса, выбирая плоды в одном направлении и в одной и той же части и собирали с интервалом 4-10 дней (определяется в зависимости от степени окрашивания крахмалом), пока фруктовый крахмал полностью не разложится.

Таблица 1

Сроки сбора плодов двух участвующих сортов

|             | Различные периоды сбора урожая/месяц-день |      |      |      |      |       |       |       |       |       |
|-------------|---|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
|             | 1   | 2    | 3    | 4    | 5    | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    |
| Цинь Цуй    | 8-21                                      | 8-28 | 9-04 | 9-11 | 9-17 | 9-25  | 10-02 | 10-07 | 10-12 | 10-19 |
| Ажэнь Фудзи | 9-06                                      | 9-13 | 9-20 | 9-27 | 10-4 | 10-11 | 10-16 | 10-23 |       |       |

**Показатели и методы измерения. 1. Качество одного плода.** Использовали электронные весы (точность 0,01), чтобы определить вес свежих фруктов и получить среднее значение.

**2. Продольный и горизонтальный диаметры.** Использовали штангенциркуль для измерения и получения среднего значения.

**3. Твердость.** Твердость плодов измеряли с помощью прибора для измерения твердости плодов GY-3, при этом стороны каждого плода были протестированы один раз и было получено среднее значение.

**4. Содержание растворимых твердых веществ.** Его измеряли с помощью японского измерителя брикса с цифровым дисплеем Atago PAL-1, при этом по одному разу проверяли иньскую и яньскую стороны плода и рассчитывали среднее значение.

**5. Содержание кислоты для титрования.** Её измеряли с помощью универсальной сахарокислотной машины, для каждого яблока отмеряли 3 балла и рассчитывали среднее значение.

**6. Скорость выделения фруктового этилена.** Случайным образом выбирается 3 фрукта из 1 группы и проводится измерение с помощью газового хроматографа (Shimadzu GC-14A). Хроматографические условия: колонка GDX-502 газ-носитель - азот (99,999%), температура колонки – 70°C, температура на входе – 100°C, температура в помещении для определения – 110°C.

**7. Приготовление красящего спектра порошка фруктового крахмала по методу Хе Ванру и др. (2018).** Взвешивали на весах 8.8 г йодида калия и растворяли его в 30 мл дистиллированной воды (дистиллированную воду можно подогреть соответствующим образом); взвешивали 2.2 г кристаллов йода, добавляли в растворенный раствор йодида калия, используя дистиллированную воду для объема 1000 мл, хранится в темном месте для резервного копирования. Разрезаются яблоки разной степени зрелости поперек серединки плода, погружаются срезом в раствор йода-йодида калия на глубину 5-7 мм на 2 минуты, делаются снимки после извлечения и оценивается степень окрашивания крахмала.

В зависимости от степени окрашивания поперечного сечения плода его делят на сорта от 1 до 8 - от глубокого до мелкого, а диапазон окрашивания - от крупного до мелкого, и определяют период сбора урожая, соответствующий 8 сортам крахмала. Программное обеспечение PS использовалось для составления карт окрашивания крахмалом двух разновидностей. Формула для расчета индекса крахмала выглядит следующим образом :

Индекс крахмала=Σ (серия окрашивания крахмалом × количество плодов данного уровня) /общее количество плодов

### Результаты и анализ

Изменения качества отдельных плодов в процессе их созревания показаны на рисунке 1.

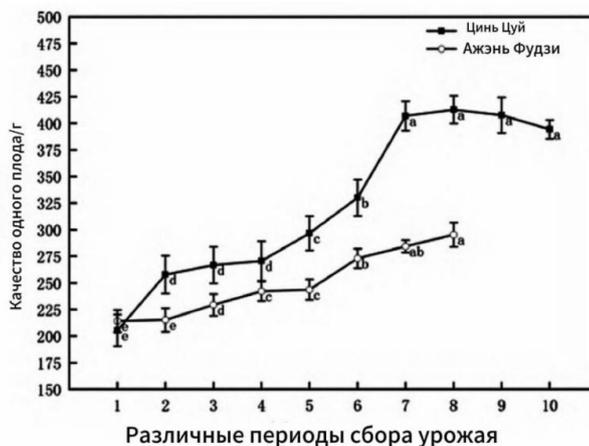


Рис. 1. Изменения в качестве отдельных плодов разных степеней зрелости сортов Цинь Цуй и Ажэнь Фудзи

С переносом периода сбора урожая качество отдельных плодов Цинь Цуй и Ажэнь Фудзи значительно возросло. Амплитуда изменения качества отдельных плодов Цинь Цуй превышает Ажэнь Фудзи и она всегда больше Ажэнь Фудзи.

Качество плодов Цинь Цуй, собранных до 2 октября, значительно возросло, составив в общей сложности 201.55 г; качество плодов Ажэнь Фудзи, собранных до 23 октября, значительно возросло, составив в общей сложности 81.18 г.

**Изменение вертикального и горизонтального диаметров в процессе созревания плодов.**

**Изменение продольного диаметра.** Как показано на рисунке 2, с переносом периода сбора урожая продольные диаметры плодов Цинь Цуй и Ажэнь Фудзи значительно увеличились. Продольные диаметры плодов Цинь Цуй изменились с большим отрывом, а продольные диаметры плодов Ажэнь Фудзи изменились с небольшим отрывом. Продольный диаметр плодов Цинь Цуй, собранных до 19 октября, значительно увеличился, составив в общей сложности 21.3 мм; продольный диаметр плодов Ажэнь Фудзи, собранных до 23 октября, значительно увеличился, составив в общей сложности 6.43 мм.

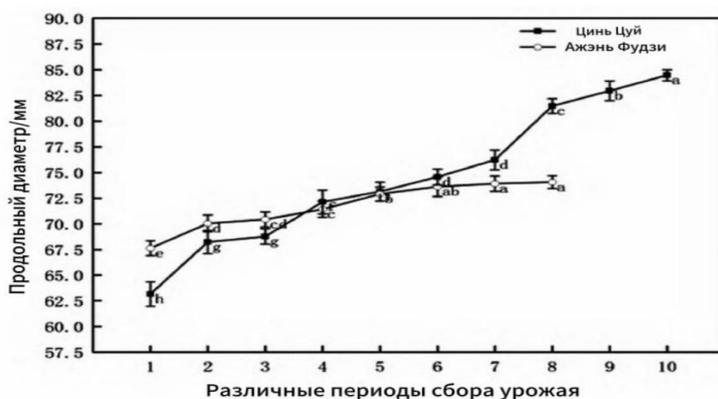


Рис. 2. Изменение продольного диаметра плодов разных степеней зрелости сортов Цинь Цуй и Ажэнь Фудзи

**Изменение горизонтального диаметра.** Как показано на рисунке 3, с переносом периода сбора урожая горизонтальный диаметр плодов Цинь Цуй и Ажэнь Фудзи значительно увеличился, причем горизонтальный диаметр Цинь Цуй изменился больше, чем у Ажэнь Фудзи. Горизонтальный диаметр Цинь Цуй, собранного до 12 октября, значительно увеличился, составив в общей сложности 17.14 мм; горизонтальный диаметр Ажэнь Фудзи, собранного до 23 октября, значительно увеличился, составив в общей сложности 9.49 мм.

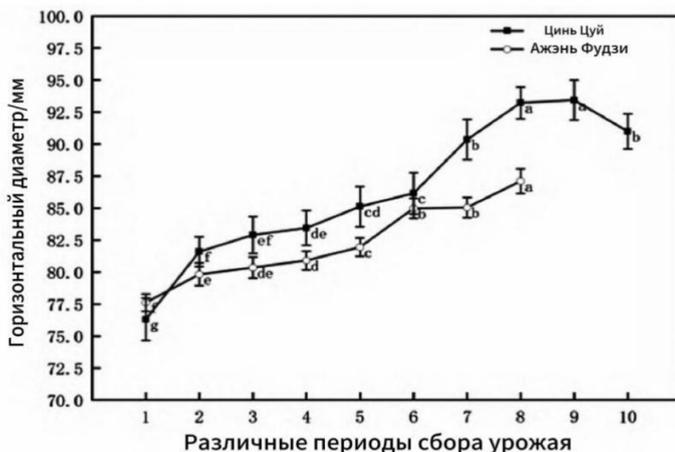


Рис. 3. Изменение горизонтального диаметра плодов разных степеней зрелости Цинь Цуй и Ажэнь Фудзи

**Изменение твердости плодов** Цинь Цуй и Ажэнь Фудзи в процессе созревания показано на рисунке 4. С переносом периода сбора урожая твердость плодов Цинь Цуй и Ажэнь Фудзи имеет тенденцию к снижению, но твердость плодов Ажэнь Фудзи всегда выше, чем у Цинь Цуй. С 21 августа по 17 сентября твердость плодов Цинь Цуй быстро снижалась. После 17 сентября твердость медленно снижалась, а к 19 октября она снизилась в общей сложности на 7.37 кг/см<sup>2</sup>; твердость плодов Ажэнь Фудзи снижалась относительно быстро в течение всего процесса созревания, а твердость плодов, собранных до октября, была более высокой и на 23-й день снизилась в общей сложности на 7.08 кг/см<sup>2</sup>.

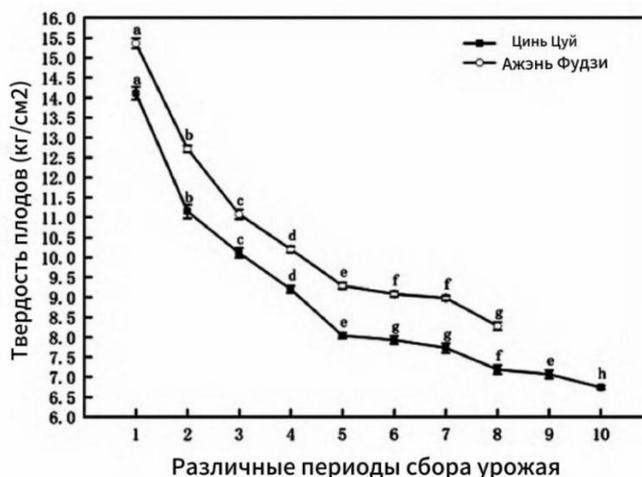


Рис. 4. Изменение твердости плодов разных степеней зрелости Цинь Цуй и Ажэнь Фудзи

Изменения содержания растворимых сухих веществ в процессе созревания плодов Цинь Цуй и Ажэнь Фудзи показаны на рисунке 5. С переносом периода сбора урожая содержание растворимых сухих веществ в плодах Цинь Цуй и Ажэнь Фудзи растет и содержание в Ажэнь Фудзи всегда выше, чем в плодах Цинь Цуй. Содержание растворимых сухих веществ в Цинь Цуй продолжало увеличиваться с 21 августа по 2 октября, а после 2 октября этот рост замедлился. К 19 октября оно увеличилось на 3,78%; содержание растворимых сухих веществ, собранных Ажэнь Фудзи до 11 октября, увеличилось на 2,99%.

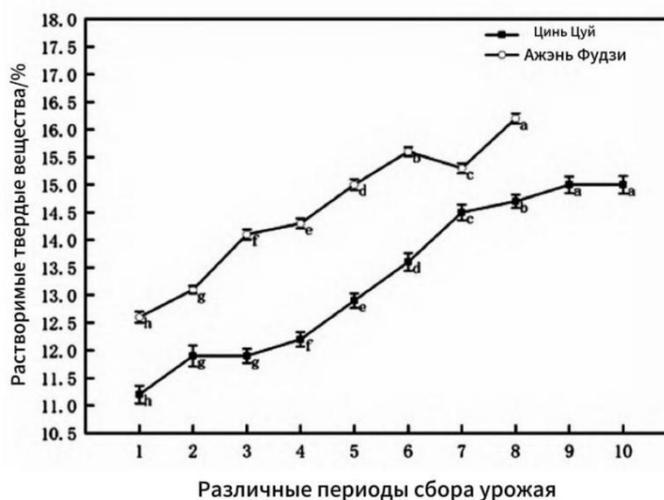


Рис. 5. Изменение содержания растворимых твердых веществ разных степеней зрелости Цинь Цуй и Ажэнь Фудзи

Изменения в содержании титруемой кислоты в плодах Цинь Цуй и Ажэнь Фудзи в процессе созревания показаны на рисунке 6. С переносом периода сбора урожая содержание титруемой кислоты в плодах Цинь Цуй и Ажэнь Фудзи имело тенденцию к снижению, а

содержание титруемой кислоты в плодах Цинь Цуй было больше, чем обычно. изменение содержания кислоты в Ажэнь Фудзи больше. Содержание титруемой кислоты в Цинь Цуй снизилось на 0.27% с 21 августа по 19 октября; содержание титруемой кислоты у Ажэнь Фудзи снизилось на 0.15% с 6 сентября по 23 октября.

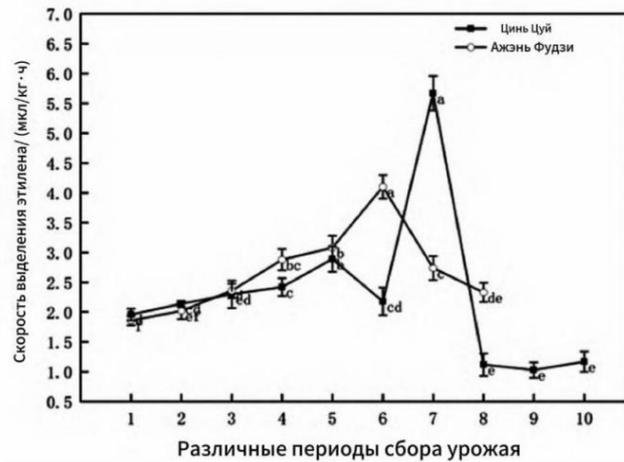


Рис. 6. Изменение содержания титруемой кислоты разных степеней зрелости Цинь Цуй и Ажэнь Фудзи

Изменения скорости выделения этилена из яблок Цинь Цуй и Ажэнь Фудзи в процессе созревания показаны на рисунке 7. Скорость выделения этилена из Цинь Цуй резко возросла после 25 сентября, а 2 октября скорость выделения этилена достигла своего пика. Скорость выделения этилена из Ажэнь Фудзи резко возросла после 25 сентября и 4 октября уровень выброса этилена достиг своего пика 11 октября.

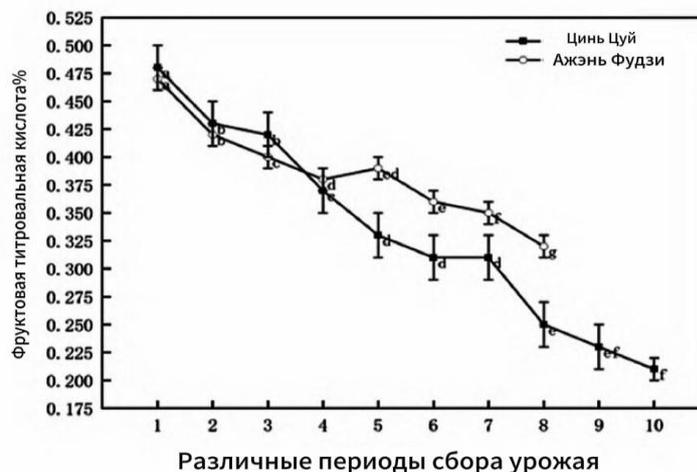


Рис. 7. Изменение содержания этилена разных степеней зрелости Цинь Цуй и Ажэнь Фудзи

Индекс крахмала и профили окрашивания крахмалом плодов Цинь Цуй и Ажэнь Фудзи можно увидеть в таблице 2. С 17 по 25 сентября в яблоках Цинь Цуй крахмал разлагался быстрее и уровень окрашивания крахмалом составлял 4-5. В это время твердость плодов начала снижаться, а качество плодов увеличилось за счёт увеличения содержания растворимых сухих веществ. Плоды, предназначенные для длительного хранения, могут быть использованы для сбора урожая на данном этапе. Когда 2 октября уровень окрашивания крахмалом достиг 6-го уровня, степень гидролиза крахмала была выше и плоды достигли более зрелой стадии, которая была пригодна для употребления в свежем виде. С 7 по 12 октября, когда степень окрашивания крахмала составляла от 7 до 8, крахмал был в основном гидролизован и плоды достигли полной спелости.

Как видно из таблицы 3, в Ажэнь Фудзи крахмал разлагался быстрее с 27 сентября по 4 октября, а степень окрашивания крахмалом составляла от 4 до 5. В это время твердость плодов начала снижаться, а содержание растворимых сухих веществ увеличивалось. Плоды для длительного хранения можно рассматривать как сбор урожая на данном этапе. Когда 11 октября уровень окрашивания крахмалом достиг 6-го уровня, степень гидролиза крахмала была выше и плоды достигли более зрелой стадии, которая была пригодна для употребления в свежем виде. С 16 по 23 октября степень окрашивания крахмала составляла от 7 до 8, крахмал в основном гидролизировался, и плоды достигли полной спелости.

Таблица 2. Карта окрашивания крахмалом хрустящего яблока Цинь Цуй

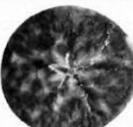
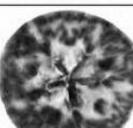
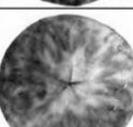
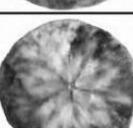
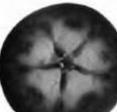
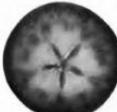
| Время сбора урожая | Количество дней после цветения/d | Карта окрашивания   | Эффективность окрашивания           | Индекс крахмала | Степень окрашивания |
|--------------------|----------------------------------|---|-------------------------------------|-----------------|---------------------|
| 2022-08-28         | 127                              |    | Сердце плода: 100%<br>мякоть : 100% | 1               | 1                   |
| 2022-09-04         | 134                              |    | Сердце плода: 50%<br>мякоть : 90%   | 1.8             | 2                   |
| 2022-09-11         | 141                              |   | Сердце плода: 0%<br>мякоть : 80%    | 3               | 3                   |
| 2022-09-17         | 147                              |  | Сердце плода : 0%<br>мякоть : 60%   | 3.7             | 4                   |
| 2022-09-25         | 155                              |  | Сердце плода : 0%<br>мякоть : 40%   | 4.6             | 5                   |
| 2022-10-02         | 162                              |  | Сердце плода : 0%<br>мякоть : 20%   | 5.5             | 6                   |
| 2022-10-07         | 167                              |  | Сердце плода : 0%<br>мякоть : 10%   | 7               | 7                   |
| 2022-10-12         | 172                              |  | Сердце плода : 0%<br>мякоть : 0%    | 8               | 8                   |

Таблица 3. Карта окрашивания крахмалом хрустящего яблока Ажэнь Фудзи

| Время сбора урожая | Количество дней после цветения | Карта окрашивания   | Эффективность окрашивания            | Индекс крахмала | Степень окрашивания |
|--------------------|--------------------------------|---|--------------------------------------|-----------------|---------------------|
| 2022-09-06         | 140                            |    | Сердце плода : 100%<br>мякоть : 100% | 1               | 1                   |
| 2022-09-13         | 147                            |    | Сердце плода : 50%<br>мякоть : 90%   | 1.8             | 2                   |
| 2022-09-20         | 154                            |    | Сердце плода : 0%<br>мякоть : 80%    | 3               | 3                   |
| 2022-09-27         | 167                            |    | Сердце плода : 0%<br>мякоть : 60%    | 3.7             | 4                   |
| 2022-10-04         | 168                            |    | Сердце плода : 0%<br>мякоть : 40%    | 5               | 5                   |
| 2022-10-11         | 175                            |   | Сердце плода : 0%<br>мякоть : 20%    | 5.5             | 6                   |
| 2022-10-16         | 180                            |  | Сердце плода : 0%<br>мякоть : 10%    | 7               | 7                   |
| 2022-10-23         | 187                            |  | Сердце плода : 0%<br>мякоть : 0%     | 8               | 8                   |

### Обсуждение

Период сбора урожая яблок напрямую влияет на их урожайность, качество и последующее хранение. Если собрать урожай слишком рано, плоды не успеют полностью развиваться, что скажется на их товарных свойствах. Плоды, собранные рано, часто бывают слишком светлыми, их внешний вид и цвет не могут достичь наилучшего состояния, а содержание сахара в плодах относительно низкое, что не только влияет на вкус, но и может привести к ухудшению качества, что оказывают неблагоприятное влияние на свойства при последующем хранении. Правильная задержка периода сбора урожая может эффективно увеличить урожайность и содержание сахара в плодах, придать им более яркую окраску и, таким образом, улучшить их общее качество. При слишком позднем сборе урожая, хотя съедобные качества плодов могут быть в определенной степени улучшены, это также может привести к размягчению мякоти, увеличению риска растрескивания плодов и ускорению их созревания и потемнения. Поэтому, чтобы обеспечить наилучшие пищевые качества и длительный срок хранения яблок, а также добиться высокой экономической выгоды, необходимо точно соблюдать сроки сбора урожая.

В производственной практике определение наиболее подходящего периода сбора урожая обычно основывается на конкретном назначении плодов. Однако из-за разнообразия климатических условий, методов выращивания и условий обработки почвы рост и зрелость

плодов значительно различаются. Для того, чтобы гарантировать соответствие собранных плодов требованиям к качеству, в дополнение к конечному использованию плодов (например, для употребления в свежем виде, переработки и хранения), необходимо также учитывать другие показатели, такие как твердость, цвет, содержание сахара и текстура мякоти, для вынесения всестороннего суждения. Ли Янь изучал период сбора плодов яблок Нью Ред Стар, роуз Ред и Ред Стар и заметил, что по мере того, как период сбора урожая затягивался, содержание крахмала в плодах постепенно снижалось, в то время как другие включения постепенно увеличивались; особенно при приближении к оптимальному периоду сбора урожая скорость снижения содержания крахмала значительно ускорялась, а качество отдельных плодов и содержание антоцианов также быстро повышались. Напротив, увеличение содержания растворимых сухих веществ и общего содержания сахара было относительно стабильным. Исследование Ван Гуйпина, посвященное периоду сбора урожая фруктов New Red General и Hanfu, показало, что с переносом периода сбора урожая показатели качества и окраски отдельных плодов New Red General постепенно повышались, в то время как показатели формы плодов и содержание растворимых твердых веществ сначала увеличивались, а затем снижались, при этом его твердость постепенно снижается. Что касается яблок Hanfu, то качество их отдельных плодов также повышается с переносом периода сбора урожая. Показатели формы плодов, окраски и содержания растворимых твердых веществ сначала увеличиваются, а затем снижаются, а показатели вкуса и твердости снижаются постепенно.

Метод крахмального окрашивания atlas отличается простотой и эффективностью, что делает его идеальным методом определения периода сбора урожая яблок. Davis (1936) и другие впервые подготовили стандартный эталонный спектр яблок McIntosh. Чэнь Цисю (1996) использовал метод окрашивания крахмалом и йодом для определения подходящего периода сбора урожая яблок для сортов Синьхунсин, Голден Краун и Сюй Фрутс. Ван Жуэцин (2006) составил карты окрашивания крахмалом для сортов Гала, Цинь Гуань и Яблоки Фудзи и определил подходящие сроки их сбора. Когда крахмальный индекс яблока Gala достигает 5, его плодовая зрелость соответствует требованиям стандарта для сбора урожая. Крахмальный индекс яблока Цинь Гуань достигает 7, что является лучшим периодом сбора урожая, в то время как Фудзи нужно собирать, когда крахмальный индекс достигнет 8. Исследование Ван Чжао Цяня (2011) показывает, что когда индекс окрашивания яблок pink lady в крахмал достигает 5, это дает надежную основу для оценки периода сбора урожая. Содержание крахмала в разных сортах яблок отражает разные стадии зрелости. Эту характеристику можно определить, наблюдая за окрашиванием крахмалом поперечного сечения плода после его разрезания.

### Заключение

В период с 17 по 25 сентября крахмал Цинь Цуй разлагался быстрее и степень окрашивания крахмала составляла от 4 до 5. В это время масса одного плода составляла 296.64-330.04 г, твердость – 8.04-7.93 кг/см<sup>2</sup>, содержание растворимых сухих веществ - 12.88~13.57%, а плотность – 100 г/см<sup>2</sup>, содержание титруемой кислоты составило 0.33%~0.31%. Плоды, используемые для длительного хранения, могут быть использованы для сбора урожая на данном этапе, если 2 октября степень окрашивания крахмалом достигает 6-го уровня, степень гидролиза крахмала выше, в это время масса одного плода составляет 406.95 г, то твердость составляет 7.73 кг/см<sup>2</sup>, содержание растворимых сухих веществ – 14.5%, а содержание титруемой кислоты – 0.31%. Плоды достигли более зрелой стадии и пригодны для употребления в пищу в свежем виде. 7-12 октября степень окрашивания крахмалом составляет 7-8, а содержание крахмала в плодах в основном гидролизуются. В это время вес одного плода составляет 412.81~ 407.62 г, твердость – 7.19~7.07 кг/см<sup>2</sup>, а содержание растворимых твердых веществ – 14.71%~15.02%, содержание титруемой кислоты – 0.25%~0.23%, а плод достигает полностью созревшее состояние.

В период с 27 сентября по 4 октября в Ажэнь Фудзи быстро разлагался крахмал, а степень окрашивания крахмала составляла от 4 до 5. В это время вес одного плода составлял

242.19-243.64 г, твердость – 10.3-9.29 кг/см<sup>2</sup>, содержание растворимых твердых веществ – 14,28~15,01%, содержание сахара – 14.28~15.01%, содержание титруемой кислоты – 0.38~0.39%. Плоды, предназначенные для длительного хранения, можно использовать для сбора урожая на данном этапе. 11 октября, когда степень окрашивания крахмала была на уровне 6, степень гидролиза крахмала была выше. В это время масса одного фрукта составляло 273.01г, твердость – 9.08 кг/см<sup>2</sup>, содержание растворимых твердых веществ – 15.56%, а содержание кислоты, поддающейся титрованию – 0.36%. Плоды достигли более зрелой стадии и были пригодны для употребления в свежем виде. С 16 по 23 октября степень окрашивания крахмала составляла 7~8, а фруктовый крахмал в основном подвергнулся гидролизу. В это время масса одного фрукта составляло 284.44~ 295.37 г, твердость 8.98~ 8.28 кг/см<sup>2</sup>, содержание растворимых твердых веществ – 15.28%~16.23%, а содержание титруемой кислоты составляло 0.35-0.32% и плоды достигали зрелости.

#### Литература

1. Цзоу Янцзюнь, Ма Фэнван, Фу Сюаньчан и др. Новый сорт яблок позднего срока созревания Цинь Цуй[J]. Журнал садоводства. – 2019. – № 46(05):1 011-1 012.
2. Хо Юкун. Изучение особенностей роста и культивирования яблок сорта Цинь Цуй Исследование [D]. Шэньси Ян Лин: Северо-Западный университет, 2023.
3. Мэн Юнь, Ван Цзинцзин, Тянь Хуэйхуэй и др. Яблоко Ажэнь Фудзи в Цяньяне, Шэньси Производительность введения [J]. Лиственные фруктовые деревья. – 2020. – № 52(01):30-32+3.
4. Хэ Ваньру, Ван Цзюньфэн, Ли Цзингао и др. Крахмал в процессе созревания яблок разных сортов Создание атласа окрашивания [J]. Северное садоводство. – 2018. – (02):52-58.
5. Ван Гуйпин, Сюэ Сяоминь, Лу Чао и др. Период сбора урожая приходится на период производства яблок Gala и Fuji Исследование влияния качества [J]. Лиственные фруктовые деревья. – 2016. – №48(01):9-11.

#### References

1. Tszou Yantszyun', Ma Fenvan, Fu Syuan'chan et al. New variety of late ripening apples Qin cui [J]. *Journal of Horticulture*, 2019, 46(05):1 011-1 012.
2. Kho Yukun Study of growth and cultivation features of Qin cui apple variety. Research [D]. Shen'si Yan Lin: Northwest A&F University, 2023.
3. Men Yun', Van Tszintszin, Tyan' Khueikhuei et al. Azhen Fuji apple in Qianyang, Shaanxi Introduction Performance [J]. *Deciduous fruit trees*, 2020, 52(01):30-32+3.
4. Khe Van'ru, Van Tszyun'fen, Li Tszingao et al. Starch in the ripening process of apples of different varieties Creation of an atlas of coloration [J]. *Northern horticulture*, 2018(02):52-58.
5. Van Guipin, Syue Syaomin', Lu Chao et al. The harvest period falls in the production period of Gala and Fuji apples A study on the effect of quality [J]. *Deciduous fruit trees*, 2016,48(01):9-11.