

Навчальні модулі
DUALOG
- Powerpoint -

МОДУЛЬ

ОВ08

Організація збору врожаю яблук

Техніка, обладнання, організація праці

Автор: Марк Кузьмінський, 2026

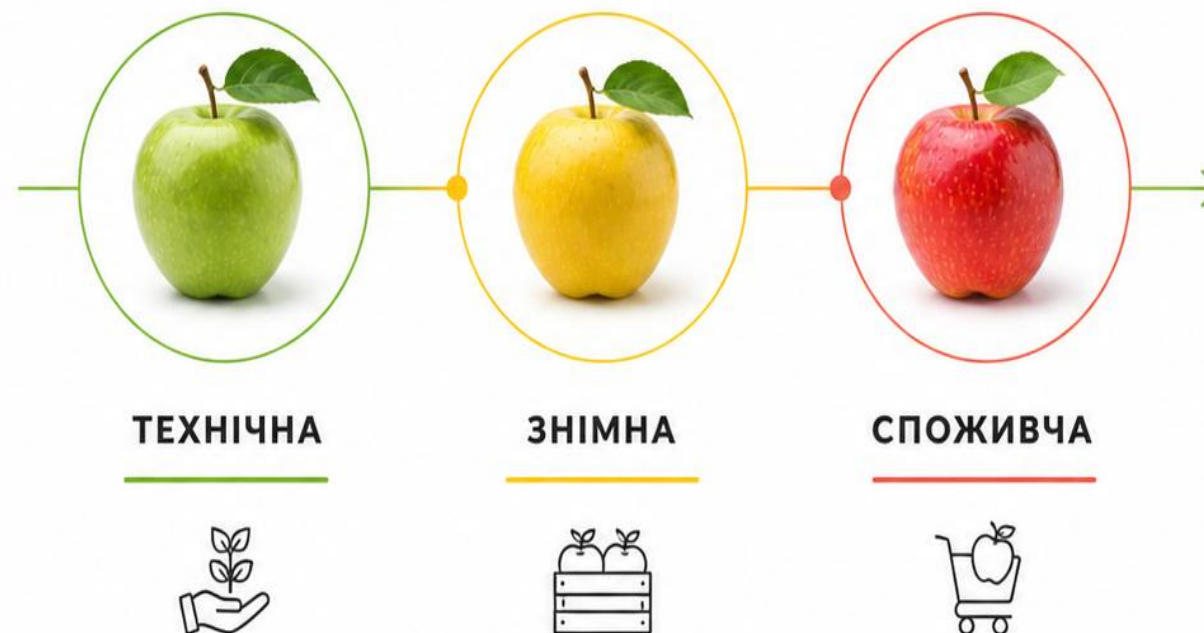


Зміст

1. Стиглість плодів
2. Прогноз урожайності
3. Збір яблук
4. Механізація збору
5. Післязбиральна логістика першої години

Що таке стиглість плодів?

Стиглість плодів у сучасному інтенсивному садівництві — це не одна фаза, а послідовність фізіологічних станів, кожен із яких має своє практичне значення для виробника.



Три типи стиглості плодів у практиці садівництва



СПОЖИВЧА СТИГЛІСТЬ — ЦЕ ТОЧКА ПРОДАЖУ АБО СПОЖИВАННЯ, А НЕ ТОЧКА ЗБОРУ.

Коли збирати — залежить від призначення



Ключовий принцип: плід потрібно збирати не тоді, коли він виглядає найкраще або має найкращий смак, а тоді, коли він максимально відповідає запланованому каналу реалізації.

Параметр	Знімна	Споживча	Технічна
 Коли збирати	так	ні	для переробки
 Твердість	висока	середня	низька
 Лежкість	максимальна	низька	неважливо
 Ризик пошкоджень	низький	високий	середній
 Основне використання	зберігання/продаж	споживання	переробка

Показники готовності плодів до збору

Ключові показники



① **Твердість м'якуша**
стійкість до пошкоджень
і лежкість



② **Крохмальний індекс**
стадія внутрішнього
дозрівання



③ **Brix (цукри)**
рівень смаку



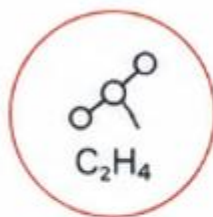
④ **Фонове забарвлення**
швидкий польовий
індикатор



⑤ **Легкість відриву**
готовність до збору



⑥ **Насіння**
додатковий
орієнтир



⑦ **Етилен**
найточніший показник
(для професійного контролю)



**Практична
рекомендація**



Починайте контроль
за 10–14 днів до
планового збору



Проводьте оцінку
кожні 2–3 дні



Використовуйте
репрезентативну
вибірку плодів із
різних частин саду

Твердість м'якуша — ключ до зберігання і транспортування

Твердість м'якуша є базовим показником, який безпосередньо пов'язаний зі стійкістю плода до механічних пошкоджень та його здатністю до зберігання.



Як вимірюється:
пенетрометр
(тестер твердості)



Орієнтири для яблук:

6,5–8,5 кг/см²



тривале
зберігання

5,5–7,0 кг/см²



швидка
реалізація



Зниження твердості лише на 1–1,5 кг/см²

→ різко підвищує ризик механічних пошкоджень під час збору і транспортування

Розклад крохмалю — індикатор внутрішнього дозрівання

Один із найнадійніших показників визначення моменту збору.
У міру дозрівання крохмаль перетворюється на прості цукри,
що впливає на смак і поведінку плода під час зберігання.

Як оцінюється?



Для більшості сортів яблук оптимальний діапазон для збору становить 3–6, при цьому нижчі значення відповідають більш ранньому збору (для довгого зберігання), а вищі — більш пізньому (для швидкої реалізації).

Brix — показник смаку і накопичення цукрів

Характеризує рівень цукрів у плоді та частково відображає його смакові якості. Вимірювання проводиться за допомогою рефрактометра.



Орієнтири для яблук



10–12%

початок
зміної стиглості



12–14%

оптимальна
фаза стиглості



Brix не можна використовувати як єдиний показник стиглості, оскільки він значною мірою залежить від:



погодних умов



навантаження
врожаєм



агротехніки



Високий Brix при низькій твердості сигналізує про перезрівання, тоді як низький Brix при високій твердості — про недозрілість плодів.

Одночасність дозрівання в інтенсивних садах



Ключовий принцип: чим рівномірніше дозрівання — тим менше проходів збору, нижчі витрати, легша логістика і вища якість плодів.

Що впливає на рівномірність дозрівання



Сорт

генетично визначає характер дозрівання



Підщепа

впливає на силу росту, розмір крони та її освітленість



Навантаження врожаєм

надлишок або нестача призводять до нерівномірності плодів



Освітленість крони

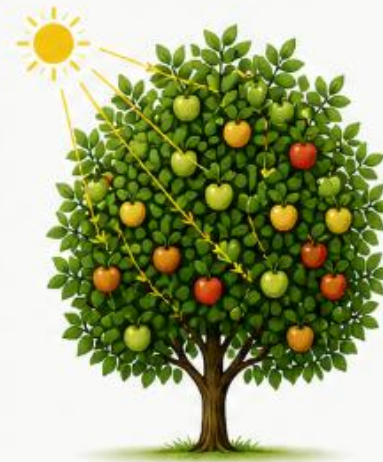
ключовий фактор для вирівнювання дозрівання



Архітектура дерева

забезпечує доступ світла і повітря до плодів

Щільна крона



Внутрішні плоди відстають у стиглості. Різна стиглість у межах дерева.

Вузька крона



Світло рівномірно проникає в крону. Дозрівання більш рівномірне.



ПРАВИЛЬНО

Інтенсивний сад



Добре освітлена крона
Плоди отримують достатньо світла
Достигання однорідне і одночасне



НЕПРАВИЛЬНО

Традиційний сад



Густа, затінена крона
Плоди в тіні отримують мало світла
Достигання нерівномірне і розтягнуте

Прогноз урожайності перед стартом збору



УРОЖАЙНІСТЬ З ДЕРЕВА, КГ = КІЛЬКІСТЬ ПЛОДІВ НА ДЕРЕВІ × СЕРЕДНЯ МАСА 1 ПЛОДА, КГ



Після цього результат переводять у гектарний показник:

УРОЖАЙНІСТЬ, Т/ГА = (КГ/ДЕРЕВО × КІЛЬКІСТЬ ДЕРЕВ НА 1 ГА) / 1000

Розподіл урожаю за каналами використання

Господарство до початку збору має визначити, яка частка плодів піде на зберігання, продаж чи переробку — інакше неможливо правильно організувати збір і сортування.



Зберігання

якісні, тверді,
без дефектів



Продаж

менш щільні
або пізніші



Переробка

пошкоджені
або нетоварні



ЧАСТКА ЗА КАНАЛОМ, % = (ОБСЯГ ПЛОДІВ ПЕВНОЇ ЯКОСТІ / ЗАГАЛЬНИЙ ПРОГНОЗ УРОЖАЮ) × 100

Розрахунок потреби в робочій силі, швидкість збору та якість

Організація збору починається з розрахунку потреби в робочій силі та реальної продуктивності. Помилки призводять до перевитрат або втрати якості, адже швидкість збору і якість плодів тісно пов'язані.

Базовий розрахунок базується на обсязі врожаю та середній продуктивності одного працівника.

КІЛЬКІСТЬ ЗБИРАЧІВ = ЗАГАЛЬНИЙ УРОЖАЙ, КГ / (СЕРЕДНЯ ПРОДУКТИВНІСТЬ 1 ПРАЦІВНИКА ЗА ДЕНЬ, КГ × КІЛЬКІСТЬ ДНІВ ЗБОРУ)

Базовий розрахунок потребує корекції, адже ефективність ніколи не становить 100% через втрати часу (переміщення, тара, перерви, затримки). Тому застосовують коефіцієнт використання робочого часу.



РЕАЛЬНА ПОТРЕБА = РОЗРАХУНКОВА КІЛЬКІСТЬ / КОЕФІЦІЄНТ ЕФЕКТИВНОСТІ
НА ПРАКТИЦІ ЦЕЙ КОЕФІЦІЄНТ СТАНОВИТЬ 0,75–0,85.

Що впливає на продуктивність збору?

1

Сорт і калібр плодів



80+ дрібні

Великі плоди збираються швидше: їх менше на дереві та легше знімати.

Дрібні плоди знижують продуктивність, бо збільшується кількість операцій.

Різниця: 20–30% між сортами / сезонами

2

Висота дерев і форма крони



Висота до 3–3,5 м та правильна крона – продуктивність вища.

Високі дерева потребують драбин і складніших рухів – продуктивність нижча.

3

Тип збору



з платформи з драбини

+10–20% продуктивності при роботі з платформами завдяки кращій ергономіці та меншим втратам часу на переміщення.

4

Досвід бригади



досвідчені нові / слабо навчені

50–60% від продуктивності досвідчених збирачів

5

Структура бригади



досвідчені середній рівень нові

Важливо враховувати структуру бригади, а не лише загальну кількість людей.

Контроль швидкості збору



У сучасній практиці використовується підхід **“контрольованої швидкості”**, коли для кожного блоку встановлюється цільова норма виробітку, яка забезпечує баланс між продуктивністю і якістю.

Що враховується при встановленні норми



Сорт і калібр
плодів



Висота дерев
і форма крони



Тип збору
(драбини / платформи)



Досвід і склад
бригади



Особливості блоку
(рельєф, відстані, схема)

Орієнтовні норми для яблуневих садів



600–800 кг/день

складні умови
(дрібний плід, висока крона)



800–1200 кг/день

стандартні умови



1200+ кг/день

оптимальні умови
(великий плід, платформи,
досвідчена бригада)



Важливо!



Норма не повинна бути фіксованою
для всього господарства.



Вона задається для конкретного блоку
і коригується вже в перші дні збору
на основі фактичних даних.



Регулярний контроль = стабільна якість,
менше втрат, вища ефективність.

Типові помилки організації збору



Запізнення старту збору

- Значна частина плодів переходить у фазу перезрівання ще до початку масового збору.
- Це призводить до зниження твердості, зростання чутливості до пошкоджень і скорочення періоду зберігання.
- Навіть 3–5 днів затримки можуть суттєво збільшити втрати.



Слабке маркування кварталів

- Відсутність чіткої ідентифікації блоків, рядів або партій.
- Працівники можуть змішувати плоди з різних ділянок.
- Неможливо відслідковувати строки збору.
- Виникають проблеми при зберіганні та реалізації.



Відсутність щоденного контролю стиглості

- Навіть правильний старт збору не гарантує результату без контролю.
- Плоди змінюють показники щодня (особливо за сприятливої погоди).
- Без регулярних вимірювань втрачається контроль над ситуацією.



Затримка між збором і охолодженням

- Після зняття плід продовжує дихати і втрачати вологу.
- При затримці без охолодження підвищується температура тканин.
- Прискорюється старіння.
- Навіть кілька годин можуть суттєво вплинути на якість.
- У холодильнику такі партії поведуться гірше і дають більші втрати.

Типові помилки організації збору



**Перемішування
плодів різної
стиглості**

- Відбувається у полі, під час транспортування або зберігання.
- Причини: відсутність поділу партій, слабе маркування, економія часу.
- Наслідки: різна твердість і лежкість, нерівномірна реалізація, зростання втрат.

НАСЛІДКИ ПЕРЕМІШУВАННЯ ПЛОДІВ РІЗНОЇ СТИГЛОСТІ

У МЕЖАХ ОДНОГО КОНТЕЙНЕРА АБО ПАРТІЇ



Плоди з
різною твердістю



Різний ступінь
дозрівання



Різна лежкість

У ХОЛОДИЛЬНИКУ



Такі партії поводяться
нерівномірно



Ускладнюється реалізація



Збільшуються втрати

Інструктаж і стандарти збору для працівників

Плід не зривають, а акуратно відокремлюють від гілки — легким поворотом із підйомом вгору, без пошкодження плодоніжки.

Стандарт зняття плода



ПРАВИЛЬНО

Плід не "зривається", а акуратно відокремлюється від гілки.

Основний рух —

легкий поворот із підйомом вгору, який дозволяє відділити плід у зоні природного відриву без пошкодження плодоніжки.



Результат правильного зняття:



Збереження плодоніжки



Відсутність пошкоджень



Вища товарність і довший строк зберігання



НЕПРАВИЛЬНО

Категорично недопустимо тягнути плід вниз.



Наслідки неправильного зняття:



Відрив плодоніжки



Пошкодження тканин у зоні прикріплення



Зниження товарності і скорочення строку зберігання



Інструктаж і стандарти збору для працівників

Важливим є те, як плід потрапляє у сумку або тару. Плоди не повинні кидатися навіть з невеликої висоти — кожен удар, навіть якщо він не залишає видимого сліду, створює мікропошкодження тканин.

Падіння з висоти понад 20–30 см суттєво підвищує ризик утворення ударних пошкоджень, особливо при зниженій твердості м'якуша.



Що НЕ можна робити

Не кидайте плоди в сумку або тару.



Кожен удар — це мікропошкодження тканин.



Такі пошкодження непомітні, але призводять до втрат твердості, підвищення чутливості та внутрішніх дефектів.



Уникайте стискання плодів пальцями, особливо з м'якими сортами та на пізніх етапах збору.



Як правильно

Акуратно кладіть плоди в сумку або тару.



Плоди повинні потрапляти у сумку м'яко, без ударів.



Це дозволяє уникнути потемніння, втрати твердості та інших пошкоджень.



Правильне поводження — запорука високої якості та тривалого зберігання.



Інструктаж і стандарти збору для працівників

Особливу увагу слід приділяти висипанню плодів у контейнер. Різке відкривання сумки або висипання з висоти створює навантаження на нижній шар плодів, а удари об край біну чи контакт із жорсткими елементами спричиняють пошкодження. Тому плоди потрібно висипати плавно, максимально близько до поверхні, щоб зменшити силу удару.

✓ Що важливо робити



1. Обережно висипайте плоди

Приділяйте моменту висипання плодів у контейнер. Різке відкривання сумки або висипання з висоти створює пікове навантаження на плоди в нижньому шарі.



2. Уникайте ударів

Удари об край біну або контакт із жорсткими елементами конструкції призводять до внутрішніх і зовнішніх пошкоджень.



3. Працюйте плавно

Процеси висипання відбуваються плавно, максимально близько до поверхні вже наявних плодів, щоб зменшити енергію удару.



✗ Чого слід уникати



Шар плодів з висоти

Пікове навантаження на нижній шар — ризик пошкоджень.



Удари та контакт із жорсткими елементами

Спричиняють внутрішні дефекти та механічні пошкодження.



Сумки для збору

Сумка для збору — простий, але критично важливий елемент: через неї проходить кожен плід ві дерева до контейнера.

Ключові характеристики:



**М'які внутрішні
стілки**



Нижнє відкривання



**Правильна посадка і
регульовані ремені**

Платформи, візки, допоміжні системи

Перехід до напівмеханізованого збору спрямований не на заміну людини, а на підвищення ефективності, зменшення навантаження та стабілізацію якості. Реалізується через платформи, садові візки та допоміжні системи.



**Самохідні платформи
для збору**



**Причіпні платформи
для збору**



Садові візки

Тара для збору та транспортування плодів

Тара безпосередньо впливає на збереження якості плодів після збору. Контейнер — це частина технології, яка визначає кінцевий результат.

Дерев'яні контейнери



- ✓ відносно низька вартість
- ✓ міцні, добре витримують навантаження
- ✗ висихання деревини, тріщини, виступаючі елементи
- ✗ ризик травмування плодів
- ✗ складно якісно мити та дезінфікувати

Пластикові контейнери



- ✓ гладка внутрішня поверхня
- ✓ легко мити та дезінфікувати
- ✓ стандартизована конструкція, зручна логістика
- ✗ вища вартість
- ✗ потребують обережного поводження (особливо при низьких температурах)

Де механізація економічно доцільна



Механізація збору врожаю — не універсальне рішення. Її економічна доцільність залежить від типу продукції, конструкції саду, масштабу господарства та організації виробництва. Механізація економічно доцільна якщо:

1 ПРОДУКЦІЯ ДЛЯ ПЕРЕРОБКИ



- допускається вищий рівень пошкоджень
- основні критерії: обсяг, вміст цукрів, стабільність поставок
- застосування швидких і агресивних технологій
- значне зниження витрат на робочу силу

2 КОНСТРУКЦІЯ САДУ



- вузька і рівномірна плодова стіна
- обмежена висота дерев
- стабільна ширина міжрядь
- рівний рельєф

3 ДЕФИЦИТ РОБОЧОЇ СИЛИ



- головний драйвер переходу до механізації
- затримка збору = значні втрати
- механізація часто є єдиним способом зібрати врожай вчасно

4 МАСШТАБ ГОСПОДАРСТВА



- на великих площах техніка економічно вигідніша
- використання не лише для збору, а й для інших операцій
- робота протягом сезону → швидша окупність

5 ПОВТОРЮВАНІСТЬ ОПЕРАЦІЙ



- стандартизований процес (рівні ряди, однакова структура)
- прогнозований урожай
- → максимальна ефективність техніки

Самохідні платформи для збору (на прикладі Munckhof)



Самохідні платформи — ключовий елемент переходу від повністю ручного збору до керованої напівмеханізованої системи.

Вони не замінюють людину, а змінюють логіку роботи: структурований, безперервний потік збору з інтегрованою подачею тари та вивезенням продукції.



Подача плодів одразу на транспортер
→ менше пересипання і механічних пошкоджень



Делікатне транспортування у контейнер
→ плавний рух плодів без ударів



Швидка та легка заміна контейнерів
→ без простоїв, стабільний темп роботи

Комбайни для збору яблук (два типи)



Комбайновий збір яблук є найвищим рівнем механізації і принципово відрізняється від напівмеханізованих систем тим, що процес зняття плодів повністю або майже повністю виконується машиною.

У сучасній практиці використовуються два основних типи комбайнів:



Комбайни для прямого збору з дерева



100–200 т/день



Комбайни для підбору опалих плодів



200–300 т/день

Порівняння систем збору: ручний vs платформа vs комбайн

РУЧНИЙ ЗБІР



- Базовий стандарт для свіжого ринку
- Максимальний контроль за якістю плодів
- Гнучкість у складних умовах саду
- Мінімальний рівень пошкоджень: 1–3%



Забезпечує найвищу якість, але має найнижчу продуктивність і потребує найбільших витрат праці.

ПЛАТФОРМА (САМОХІДНА)



- Підвищує продуктивність на 10–20%
- Менше фізичного навантаження
- Краша стабільність і організація процесу
- Пошкодження: 5–15%



Оптимальний баланс між продуктивністю, якістю та витратами. Найкращі результати у відповідних садах.

КОМБАЙН (ПРЯМИЙ ЗБІР)



- Найвища продуктивність
- Ефективний на великих площах
- Вищий рівень механічних пошкоджень: 5–15%
- Не підходить для свіжого ринку



Призначений для переробки або низького цінового сегменту, де допустимий вищий рівень дефектів.

ПРОДУКТИВНІСТЬ (порівняння систем)

Система	кг/людина/день	т/бригада/день (80 осіб)	Коментар
Ручний (драбини)	700–1000	55–75 т	сильно залежить від втоми
Платформа	900–1300	70–100 т	стабільний темп
Комбайн	—	100–300 т	залежить від моделі

Дякуємо за увагу!