

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Ректор Уманського НУС

Олена НЕТЮЧАТЕНКО

«05» _____ 2023



ТЕХНОЛОГІЧНА ІНСТРУКЦІЯ

**ЗІ ЗБЕРІГАННЯ ЯБЛУК ЗИМОВИХ СОРТІВ ЗА ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ
ІНГІБІТОРОМ ЕТИЛЕНУ**

Розробники:

Ольга ДРОЗД

Олександр МЕЛЬНИК

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Олександр МЕЛЬНИК", written over a horizontal line.

Розглянуто і схвалено на засіданні Вченої ради
інженерно-технологічного факультету
(протокол № 2 від «21» грудня 2022 р.)

Ця технологічна інструкція поширюється на свіжі яблука пізнього терміну досягання з традиційних (підщепа ММ.106) та інтенсивних (підщепа М.9) насаджень, зібраних на початку (I) та у повній (II) знімальній стиглості (термін збирання), що призначені для тривалого зберігання у промислових холодильних камерах зі штучним охолодженням у звичайній атмосфері, для споживання у свіжому вигляді.

1 Сировина і матеріали

1.1 Для зберігання яблук зимових сортів за післязбиральної обробки інгібітором етилену використовують сировину і матеріали:

- яблука за ДСТУ 8133:2015;
- воду питну за ДСТУ 7525:2014;
- препарат СмартФрешSM (порошок) згідно патенту США (U.S. Patent № 5,518,988. 1996). Свідоцтво про реєстрацію в Україні № А07610 від 29.07.2019 р.

1.2 Для зберігання використовують яблука однорідні за ступенем стиглості – не недостиглі і не перезрілі, за формою та забарвленням типові для помологічного сорту, без пошкоджень шкідниками та хворобами, з плодоніжкою, без пошкоджень шкірки.

1.3 Рекомендовані помологічні сорти: Голден Делішес, Ренет Симиренка.

2 Вимоги до яблук, що закладаються на зберігання

2.1 Яблука, що закладаються на зберігання, за якісними показниками – не нижче вищого товарного сорту, за розміром (найбільший поперечний діаметр) – не нижче першого товарного сорту згідно ДСТУ 8133:2015.

2.2 Знімальну стиглість плодів визначають за сукупністю таких ознак (табл. 1):

- величина індексу Стрейфа (індексу стиглості) для кожного помологічного сорту, що включає щільність м'якуша плоду, вміст сухих розчинних речовин (СРР) та ступінь гідролізу крохмалю в плодах за 10-бальною йод-крохмальною пробою і розраховується за формулою:

$$IC = \frac{Щ}{(СРР \cdot ЙКП)}, \text{ де}$$

Щ – щільність м'якуша, кг;

СРР – вміст сухих розчинних речовин, %;

ЙКП – значення йод-крохмальної проби.

- досягнення плодами характерного для помологічного сорту розміру;
- легке відділення плодоніжки плоду від плодушки;
- основне забарвлення шкірки.

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники яблук на час збирання врожаю

Тип саду (підщепа)	Термін збирання	Щільність м'якуша, кг	Вміст СРР, %	Йод-крохмальна проба, бал	Індекс Стрейфа
Голден Делішес					
Інтенсивний (М.9)	I	9,1–9,5	13,4–14,4	5,2–6,7	0,11–0,12
	II	8,8–10,0	15,3–16,2	6,4–7,6	0,08–0,09
Традиційний (ММ.106)	I	8,9–9,3	12,6–13,1	6,5–7,6	0,10–0,10
	II	8,3–10,1	13,1–13,8	7,4–8,1	0,09–0,09
Ренет Симиренко					
Інтенсивний (М.9)	I	11,0–11,1	10,8–11,2	1,9–3,2	0,31–0,54
	II	10,1–10,1	11,1–11,8	2,0–3,8	0,24–0,43
Традиційний (ММ.106)	I	10,4–10,6	11,4–12,6	1,0–1,5	0,61–0,84
	II	9,8–9,8	12,2–13,4	1,4–2,4	0,33–0,52

3 Технологічний процес**3.1 Збирання врожаю**

До напівмеханізованого способу збирання з використанням самохідних чи причіпних платформ приступають у суху погоду після висихання роси. При збиранні у дощову погоду плоди швидко доставляють у плодосховище для охолодження інтенсивним вентиляванням, щоб прискорити їх просихання. Яблука збирають обома руками, натискаючи вказівним пальцем на верхівку плодоніжки, відхиляючи плід убік або ввєрх, не допускаючи збирання з плодушками чи виривання плодоніжок.

Збір ведуть у пластикові відра, плодозбірні сумки ємністю 8–12 кг (з дном, що відстібається) або вкладають у контейнери за ДСТУ 2052-92 місткістю 330 кг. Тару застосовують суху, чисту, міцну, без сторонніх запахів. У кожену одиницю тари вкладають сировину одного помологічного сорту. Дотримуються відстані 5 см між верхом насипу і краєм контейнера. Плоди надходять до холодильника у день збирання, але не пізніше, ніж вранці наступного після збирання дня.

3.2 Маркування і транспортування

На протилежних боках контейнерів наклеюють маркувальні етикетки із зазначенням збиральника, назви продукції, помологічного сорту, дати збирання. Контейнери з плодами вкладають на тракторні причепа та обережно транспортують до місця зберігання.

3.3 Приймання

Сировину приймають партіями. Партією вважається певна кількість яблук, що знаходиться в одній транспортній одиниці, одного помологічного і товарного сорту, одного терміну збирання, зібрана в однорідну тару, яку одночасно приймають та оформлюють одним документом про якість.

Маркування документа про якість, порядок формування вибірок та проб для перевірки якості продукції здійснюють за ДСТУ 8133:2015.

Масу яблук визначають зважуванням; зовнішній вигляд, смак, аромат, стан стиглості – органолептично; розміри – вимірюванням; пакувальну тару та маркування – візуально. Залишкові кількості отрутохімікатів визначають згідно ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001, вміст токсичних елементів – за ДСТУ ISO 6637-2001, ДСТУ ГОСТ 31262:2009.

3.4 Завантаження у камери

Холодильні камери до завантаження продукції готують згідно ДСТУ 2849-94. Перед завантаженням плодів камеру охолоджують до температури повітря не вище 5 °С. Для полегшення завантаження і розміщення контейнерів на підлогу світлою фарбою наносять розмітку (рисунок).



Рис. Розмітка підлоги

У кожену холодильну камеру завантажують партію яблук одного помологічного сорту або декількох сортів, що потребують однакових режимів, однакових за стиглістю та строками реалізації. Партії з більш лежкими плодами розміщують у глибині камери, з менш лежкими – ближче до місця розвантаження. Щодо завантаження 10–15% місткості камери (для поступового відведення тепла).

Контейнери з яблуками встановлюють у штабелі висотою до семи ярусів, або більше, залежно від конструкції камери. Відстань між низом виступаючих конструкцій стелі камери та верхом штабеля – не менше 30 см. Відстань між штабелями до 10 см, між декількома партіями – 60–70 см. Відстань між штабелем і стінами, що не мають приладів охолодження, – від 20 до 30 см.

У камері завширшки до 12 м біля однієї зі стін (по її довжині) залишають прохід 60–70 см, а разі більшої ширини камери – центральний проїзд шириною 2–3 м. Максимальна щільність завантаження яблук – 400–450 кг/м³ корисної місткості камери.

На кожній партії яблук у камері прикріплюють (на помітному місці) паспорт із зазначенням номера документа про якість під час приймання та сертифіката про вміст токсикантів в яблуках, постачальника, помологічного сорту, товарного сорту, маси партії (брутто, нетто в кг), дати завантаження, терміну зберігання.

3.5 Обробка препаратом СмартФрешSM

У центрі завантаженої яблуками камери, біля вхідних дверей (перед вентиляторним обладнанням) ставлять спеціальну автономну ємність – генератор СмартФреш з акумуляторною мішалкою, заливають в нього підігріту до 30°C дистильовану або демінералізовану воду і вкладають водорозчинний пакет з необхідною кількістю порошкоподібного препарату СмартФрешSM з розрахунку на об'єм незавантаженої камери (табл. 2).

Норма витрати препарату СмартФрешSM

Помологічний сорт	Термін збирання	Норма витрати, г/м ³
Голден Делішес	Початок знімальної стиглості (I)	0,068
	Повна знімальна стиглість (II)	0,068
Ренет Смиренка	Початок знімальної стиглості (I)	0,051–0,068
	Повна знімальна стиглість (II)	0,068

Обладнання для регулювання газового складу атмосфери в камері з регульованим газовим середовищем має бути відключене. Далі вмикають вентилятори та генератор і камеру негайно герметично зачиняють. Тривалість експозиції – 24 год. Під час обробки плодів газоподібний 1-метилциклопропен вивільняється із розчину препарату і розповсюджується по об'єму камери за рахунок потоків повітря від увімкненого вентиляторного обладнання холодильних агрегатів.

Після експозиції генератор вимикають і камеру провітрюють впродовж 15 хвилин з увімкненими вентиляторами.

3.6 Зберігання

Після обробки плодів та провітрювання температуру повітря в камері доводять до 2 ± 1 °C впродовж максимум трьох діб та забезпечують відносну вологість повітря в камері 90–95 %.

Контроль умов зберігання та стану продукції здійснюють за ДСТУ 2849-94.

3.7 Товарна обробка яблук

Після зняття зі зберігання проводять товарну обробку яблук, відбраковуючи загнилі плоди, ушкоджені функціональними розладами та сортуючи за розміром, товарними фракціями за ДСТУ 8133:2015.

Товарну обробку продукції здійснюють у сортувальному цеху з відповідним до обраного способу обладнанням. За відсутності такого приміщення тимчасово пристосовують одну з камер холодильника. Температуру в ній підтримують у межах 2...6 °C в разі підготовки партії до відправлення в розподільні холодильники або від 10 до 12 °C – за відправлення у торговельну мережу. Плоди вищого і першого товарних сортів пакують у картонні, пластикові чи дерев'яні ящики лише пошарово прямокутним, шаховим або діагональним способом місткістю до 25 кг. Кожен шар плодів вищого товарного сорту перестилають папером.

Наповнені одиниці тари маркують, палетизують і направляють на реалізацію.

4 Вимоги безпеки та охорони навколишнього середовища

4.1 Під час збирання яблук керуються вимогами, встановленими Законами України «Про охорону праці» і про «Охорону навколишнього природного середовища», а також НПАОП 01.0-1.01.

4.2 Загальні вимоги пожежної безпеки під час збирання і транспортування яблук встановлюють відповідно до Закону України «Про пожежну безпеку» і ГОСТ 12.1.004.

4.3 Під час транспортування та зберігання яблук дотримуються вимог ДНАОП 0.00-1.28, НАОП 2.200-1.10, ДБН В.2.2-12 та ДСТУ 2849-94.