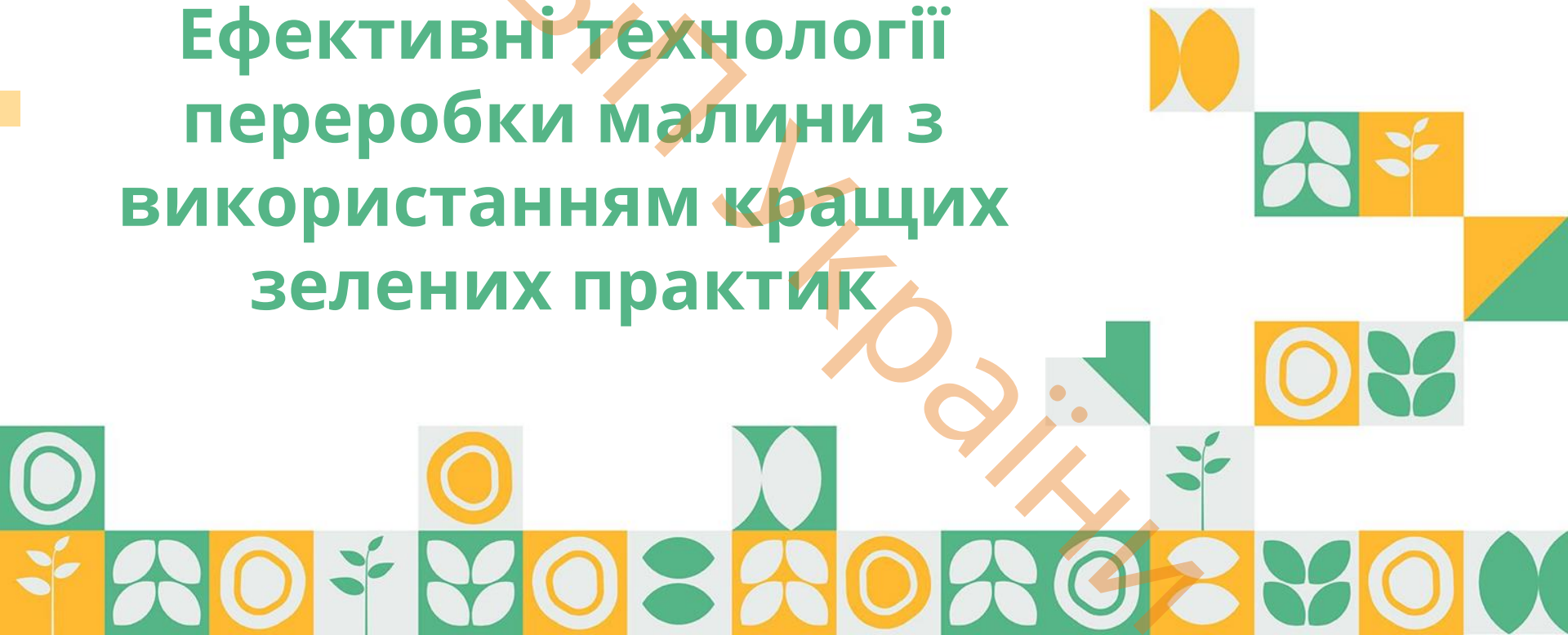


PROGRESS

Promoting Green Deal Readiness in
the Eastern Partnership Countries

Ефективні технології переробки малини з використанням кращих зелених практик



Оксана Володимирівна ЗАВАДСЬКА

Кандидат с.-г. наук, доцент кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. проф. Б.В. Лесика НУБіП України

zavadska@nubip.edu.ua



Питання для розгляду

1. Сучасний стан галузі переробки малини, виклики, перспективи розвитку.
2. Особливість ягід малини як сировини для переробки.
3. Фактори, що впливають на якість переробленої продукції
4. Напрямки переробки ягід малини.
5. Аналіз основних технологій переробки малини з точки погляду їх ефективності та енергозатратності.
6. Використання кращих зелених практик у технологіях переробки малини.
7. Стратегічні напрями розвитку переробних підприємств ягід в умовах змін клімату



Стан галузі, виклики, перспективи

Переробка малини в Україні майже на 100% орієнтована на заморожування!

Світове лідерство експорту замороженої малини: у 2024 р. - 65 тис. т, у 2025 р. – 80 тис.т. (поточні дані)

Технологічне зростання: кількість переробних підприємств за останні 10 років зросла в 10 разів

Органічний сегмент: у 2026 р. 26 компаній представили перероблену ягідну продукцію на найбільшій світовій виставці Biofach

Залежність від експорту та експорт сировини: близько 50% замороженої малини реекспортують під іншими брендами

Залежність від стабільного енергопостачання, воєнний стан

Дефіцит трудових ресурсів через міграцію

Проблеми з логістикою через блокади кордонів та здорожчання фрахту

Кліматичні зміни, залежність від сировинної бази, цінові «гойдалки»

Жорсткі вимоги до якості та безпечності продукції на ринку ЄС

Велика конкуренція на зовнішньому ринку

Перспективи: забезпечення енергонезалежності, подальший фокус на органіку (зростає на 10-15% щороку), сертифікація, перехід на зелені, безвідходні технології

Ягоди малини як об'єкт переробки

Високий вміст вільної води, висока інтенсивність дихання, низька механічна міцність, порожниста структура

Висока активність ферментів: близькість пунктів охолодження, потужностей для переробки

Наявність кісточок (6-12 %): потреба в проведенні дегумації при виробництві соків, джемів

Біохімічний склад: сухі речовини – 12-16%, СРР – 8-12 %, пектинові речовини – 0,5-1,0 %, клітковина 6,0-7,0%, кислоти - 1,5-2,5 % у т.ч. саліцилова та елагінова кислоти (протизапальні, антиоксиданти, протипухлинні властивості), **вітамін С - 26-30 мг%**



Одна з найвигідніших культур для переробки завдяки високій доданій вартості та стабільному попиту на зовнішніх ринках.

Основні напрямки переробки



Заморожування (шокове) – 88-92 % ринку. Основний продукт експорту!

- Екстра, А клас – 80-95% цілих ягід - HoReCa, кондитерська галузь, декор; клас Б (50-80 % цілих ягід), Gris/Crambl (менше 50%) - джеми, йогурти, смузі, пюре, наповнювачі тощо



Сублімація - 3 % ринку (PP 60-100 %*)

- кондитерські вироби, гранола, мюслі, молочні вироби, чаї, компоти, шоколад, ринок Healthy Food



Пюре, джеми, варення – 5-7 %

- Можливість використання некондиційної продукції, замороженої
- Начинка для кондитерських виробів, добавка до десертних і молочних страв, напоїв тощо



Напої, компоти, крафтові продукти:

Крафт – пастила, джеми, варення, вино тощо

Сік – натуральний, концентрований



*Малина - фаворит рентабельності у сублімації. Завдяки порожнистій структурі вона висихає швидше за суницю, що економить до 20% електроенергії.



Фактори, що впливають на якість переробленої малини

Організація збирання, тара, швидкість доставки та попереднього охолодження

- Максимальне наближення підприємств до місць вирощування сировини – зниження затрат на логістику, пального, використання місцевої сировини

Якість сировини, підбір сорту (20-30 % прибутку)

- Органолептичні, фізико-хімічні, технологічні, показники безпеки

Якість підготовки сировини та застосована технологія переробки!

Кінцевий контроль якості готової продукції

Умови зберігання, логістики (простежуваність партій)



Вимоги до якості свіжих ягід

Ягоди одного помологічного сорту, характерного розміру, цілі, свіжі, чисті, стиглі, здорові, без зайвої вологи, стороннього запаху і присмаку (ДСТУ 7176:2010. Малина свіжа. Технічні умови)

Фізико-хімічні

- Цілісність ягід (для IQF не менше 95%)
- Механічні пошкодження – не більше 5-10%;
- Домішки органічного походження – 0,3-0,5%

Біохімічні

- Вміст СРР для заморожування 8-10, пюре – 10-12%
- Титрована кислотність – 1,2-2,0 % (для IQF 1,3-1,8%)



Показники безпеки

- Вміст нітратів, важких металів, радіонуклідів – не вище встановлених норм
- Відсутні збудники хвороб, залишки пестицидів



Критичні дефекти

Гнилі, плісняві ягоди, наявність шкідників (личинок), наявність сторонніх предметів (скло, метал)



Доставка на переробку: не пізніше 6–12 год після збирання (за t° +2...+4 °С). Міцні, перфоровані пластикові ящики місткістю до 2,5 кг (укладка в 2-3 шари).

Підбір сортів для переробки

Критерії підбору

Ключові вимоги: висока щільність, міцність ягоди, рівномірне, інтенсивне забарвлення, здатність зберігати форму після дефростації, виражений аромат

Технологічні показники: «сухий відрив», втрата соку після дефростації - не більше 5 %, відсутність «крихти» - не більше 5-10 %

Калібр (діаметр): екстра (95/5) для IQF заморожування – 18-22 мм, **Стиглість:** недозрілих – не більше 2 -5 %, перезрілих – 3 % (для джемів – 10 %)

Адаптовані сорти

Назва сорту	Щільність	Вміст СРР, %
Полка (Polka)	Дуже висока	10,5-12,0
Полана (Polana)	Середня	8,5-10,0
Зюгана (Sugana)	Максимальна	10,0-11,5



Найпоширенішим еталонним сортом для промислового заморожування в Європі та Україні є Полка (Polka), для сублимації - Зюгана (Sugana), Джоан Джей (Joan J) (без колючок)

При використанні сортів, внесених до Реєстру сортів можна отримати грант «Своя справа», компенсувати вартість саджанців

Шокове заморожування* - золотий ключ для експортних дверей!

Переваги

Мікрокристалізація льоду

Збереження щільності, форми,
структури ягід

Мінімальні втрати маси (0,5-1,0 %),
поживних речовин, соку, вітамінів

Швидке припинення діяльності
мікрофлори

Види

Статичне
шокове
заморожування,
камери
(Static Shock)

Малі та середні
фермерські
господарства

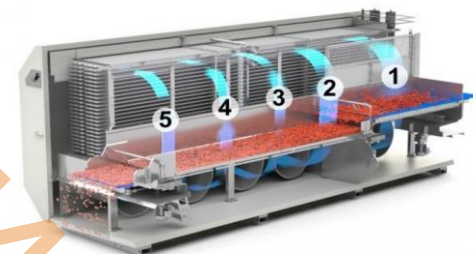
Флюїдизація -
IQF (Individual
Quick Freezing),
флюїдизаційні
тунелі

• Середні та великі
професійні заводи-
експортери

*технологія, за якої етап перетворення води на лід (від 0°C до -5°C) відбувається
максимально швидко (менш ніж за 30 хв.)

Порівняння технологій заморожування

	Статичне заморожування, камери	Флюїдизація IQF, тунелі
Принцип дії	Заморожування у нерухомому стані на лотках/візках у камері з обдувом.	Заморожування у завислому стані на перфорованому сітчастому конвеєрі
Тривалість процесу	1,5-3,0 год.	10-15 хв
Якість продукту/ категорія ринку	Можлива деформація, злипливість / сировина для пюре, джемів, соків	Ідеальна розсипчатість, продукція преміум класу, вища вартість (на 30-50 %)
Продуктивність/ вартість обладнання	Залежно від об'єму камери (15-250 кг/год) / від \$5,000-10,000	від 500 кг до 5 т/ год. / вартість тунелю від \$50,000



Технологічні етапи IQF- заморожування

Збирання та первинне охолодження (Pre-cooling)

Охолодження до температури $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ знижує навантаження на морозильні установки на 20-30%

Вхідний контроль та інспекція вручну або автоматизовано

Процес IQF- заморожування: температура $-35\text{... }-42\text{ }^{\circ}\text{C}$, тривалість 10-15 хв

Вібросортування (видалення крихти, дрібних ягід), оптичне сортування

Вагове дозування та пакування (2,5-5,0 кг), металодетекція

Складування, зберігання, логістика за температури $-18\text{... }-22\text{ }^{\circ}\text{C}^*$



***Навіть короточасне підвищення температури до $-12\text{... }-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ призводить до деформації та злипання ягід! Тривалість завантажувально-розвантажувальних робіт не більше 30 хв!**

Українські виробники замороженої малини

Україна стабільно входить до трійки найбільших замороженої малини. Зараз на ринку працюють понад 100 підприємств

Великі (потужність від 10 тис. т/сезон) – лідери глобального експорту (США, Канада, Японія): пройшли сертифікацію, енергонезалежні!

Середні (потужність від 3 до 10 тис. т/сезон) – прямий експорт до ЄС (грантова підтримка, розширення асортименту)

Tevitta (Черкаська обл.) має власні плантації понад 200 га, технологія заморожування IQF, сертифікація HACCP, BRC, експорт 20 країн

Agro Organic (Рівненська обл.) вертикально інтегрована компанія, камери для зберігання на 1,5 тис т продукції

Alte Foods (Київська обл.) відкрите у 2022 р., інноваційне обладнання (OctoFrost), оптичні сортувальники, сертифікація HACCP, BRC, Organic

Malyn Factory (Житомирська обл.) переробляє до 40 тонн на добу, надає послуги фермерам, сертифікація HACCP, Organic

T.B. Fruit (Львівська / Вінницька обл.) – заморозка, соки, пюре; великі об'єми експорту, диктують ціну в західних регіонах

HIGHBERRY (Волинська обл.) експорт у 5 країн, власні поля (400 га), тунелі Unidex з продуктивністю до 60 т на добу

Artberry / Арт Пром (Дніпропетровська обл.) Мають потужний комплекс із тунелями шокової заморозки та складськими терміналами

Yarofruit LLC (Львівська обл.) постачає до 7 тис. тон продукції на рік у понад 23 країни, сертифікація HACCP, BRC, Organic

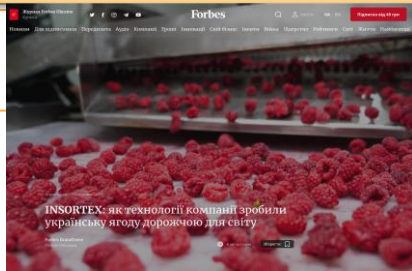
для доробки, пакування

Вібросита (калібратор), інспекційні конвеєри, транспортери

Оптичні сортувальники (фотосепаратор): TOMRA, Bühler

Металодетектори, пакувальні машини

<https://insortex.com/ua>;
<https://bmholod.com.ua>



для заморожування

Камери, блочне заморожування:

- ПРАТ «РОСС», Ralco Technic (Ралко Технік), Frios, Astra Project (Астра), «Insolar-холод» (Інсолар), GoodFood та Frosty (невеликі партії)

Флюїдизаційні тунелі IQF

Unidex (Польща), OctoFrost (Швеція), Frigoscandia (Швеція);

Українські компанії: 4 стихії, Ralco Technic (Ралко Технік), [Van Dijk Technics \(Ван Дайк Технік\)](#) [BMSERVICE](#) (на 30-50 % дешевше, можна отримати гранти)



Багато українських компаній пропонують послуги з **модернізації** старих ліній, що дозволяє отримати сучасну якість заморожки IQF за ціною вдвічі нижчою за нове імпортне обладнання.

Технології сушіння ягід малини



Технологія	Процес / Час	Переваги	Недоліки
 Повітряно-сонячне	2-3 доби	Низькі затрати	Залежність від погоди, низька якість.
 Конвективне (пастила/порошок)	Тепле повітря (45–60°C), 12-14 год.	Доступність, проста автоматизація	Ризик підгоряння, втрата корисних речовин.
 Інфрачервоне (фріпси)	ІЧ-промені, 4-8 год.	Швидкість, стерилізація	Ризик нерівномірного висушування, висока вартість ламп.
 Сублімація (ліофілізація)	Глибокий вакуум + мороз, 20-34 год.	Зберігає 98% вітамінів, форму, колір, ефект «хрусту». Низький еко-слід під час логістики.	Висока вартість обладнання. (Преміум ціна: 2,5-4,5 тис. грн/кг).

Основні технологічні етапи сублимації

Приймання та Підготовка

Інспекція, відбір,
очищення,
калібрування.



Шокове заморожування

Мікрокристалізація
за температури
-35...-42°C.



Первинне сушіння (Сублимація)

Створення вакууму,
випаровування льоду,
підігрівання до
40-45°C.



Вторинне сушіння (Досушування)

Зниження вологи до
3-5%, температурний
поріг не вище 60°C.



Фасування

Негайне пакування в
герметичну,
вологонепроникну,
світлозахисну тару.



Технологічні етапи виробництва пюре

**Вимоги до якості
пюре:**

**СРР - 8-10 %;
відсутність
кісточок, цукру,
барвників,
консервантів
(чиста етикетка)**

**Термін зберігання
за температури
+10-15°C, -
6-12 місяців,
мінімальний
вуглецевий слід**



Підготовка сировини: очищення-миття- інспекція- підігрів до $t +45-55^{\circ}\text{C}$ - протирання

- Видалення кісточок (протирочна машина, сито 0,4-0,8 мм)



Деаерація: Видалення повітря з подрібненої маси під вакуумом - запобігає окисленню (потемнінню), розшаруванню пюре, подовжує термін зберігання



Термічна обробка:

Швидке нагрівання до $t +85-105^{\circ}\text{C}$ на 30-60 с - миттєве охолодження - знешкоджує мікрофлору й зберігає смак, аромат



Асептичне фасування (збереження стерильності): Охолоджене до $t +20-25^{\circ}\text{C}$ пюре подається в стерильну камеру, де автоматично наповнює асептичні стерильні мішки (Bag-in-Box) місткістю 20-200 кг.

Технологічні етапи виробництва джему

Текстура:

однорідна, густа,
желеподібна маса,
що не розтікається,
вміст CP 65-68%



Підготовка сировини

- Видалення кісточок (протирочна машина, сито 0,4-0,8 мм)
- Втрачається близько 12 % сировини! – висока собівартість*



Обов'язкове використання вакуум-апаратів!

Уварювання за +60...+65 °C (40-50 хв.) - єдиний та енергоощадний спосіб зберегти колір! (зелена практика)

*Для здешевлення
виробники часто
використовують
«малиновий купаж»:
70% малини без
кісточок + 30%
яблучного пюре



Загущення - додавання пектину та кислоти

- пектину - 12-15 г/кг джему
- для виготовлення термостабільного чи дієтичного джему з низьким вмістом цукру (до 30%) використовують LM-пектини



Деаерація (видалення повітря)

- Наприкінці варіння у вакуум-апараті на 2–3 хвилини різко підвищують вакуум
- Джем стає прозорим, не окислюється

Технологічні етапи виготовлення варення

Підбір сировини

Сорти: дрібні кісточки, високий вміст СРР
(Джоан Джей, Полка, Зюгана)

Ступінь стиглості: технічна
стиглість

Підготовка сировини

Інспекційні конвеєри, повітряне очищення

Технологія варіння

Вакуумні котли: +60°C...65°C,
20-30 хв.

Короткочасне уварювання
(2-3 прийоми по кілька хвилин, загалом 10-15 хв)

Загущення - додавання пектину (10- 12 г/кг варення) та лимонної кислоти
(1,5-2,5 г кг/варення)

Пакування та охолодження: гарячий розлив при температурі не нижче
+85°C - швидке охолодження (запобігає втраті кольору)

Вміст сухих речовин у готовому варенні має бути не менше **60-65%**.



Поширені помилки загущення

- Неправильний рівень рН (оптимальний рівень рН 3,1-3,3);
- Недостатня концентрація цукру (менше 55 %);
- Утворення грудок «їжачків» – введення сухого пектину безпосередньо в гарячу масу без змішування з цукром (1:5);
- Температурний режим активації пектину – додавання пектину при температурі не нижче 45°C з доведенням до 100°C;
- Занадто тривале варіння – понад 10 хвилин після додавання пектину;
- Надто жорстка вода - використання води з високим вмістом кальцію



Переваги пастили як продукту переробки

Натуральний продукт, що не містить штучних барвників, ароматизаторів, консервантів («Чиста етикетка»)

Альтернатива шкідливим продуктам: основа пастила – ягоди, що містять багато біологічно-цінних речовин, можна їсти немовлятам від 6 місяців!

Тривалий термін придатності, зручна логістика: може зберігати свіжість та смак протягом 6-12 місяців без потреби «холодного ланцюга»

Мінімізація відходів: практично вся сировина використовується для переробки (безвідходне виробництво)

- **Пастила** – продукт, який може бути виготовлений локально та з місцевих інгредієнтів. Це дає можливість підтримувати місцевих виробників та зменшити вуглецевий слід.
- **Пастила** – ідеальний продукт для **крафтового виробництва**, оскільки не потребує значних початкових капіталовкладень, забезпечує можливість створення ексклюзивних смаків



Ринок пастили в Україні на 95 % складається крафтових виробників та сімейних ферм.

Підготовка сировини: інспектування, миття, очищення, протирання (ультратонкі сита 0,4 мм)

Отримання пюре - уварювання до однорідної маси (вакуум-випарні апарати за $t +45-60^{\circ}\text{C}$ до вмісту СР 20-25 %)

Додавання інгредієнтів згідно рецептури, купажування*

Повторне уварювання (за потреби), гомогенізація

Сушіння (дегідратація) за температури $+45-55^{\circ}\text{C}$ (товщина шару – 3-5 мм, краї – на 1-2 см товстіше)

Охолодження, надання товарного вигляду

***яблучне пюре, пектини, інколи – підсолоджувачі**



Загальний еко-слід переробленої продукції

Заморожена продукція

Час переробки:

15-25 хв (шокове в тунелі).



Енергія на переробку:

80-120 кВт·год/т.



Енергія на зберігання:

Дуже висока (1-3 кВт·год/т/добу).



Загальний еко-слід:
Високий.

Сублімована продукція

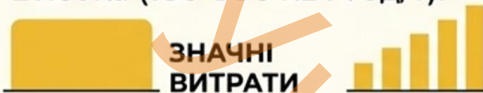
Час переробки:

20-34 год (цикл у камері).



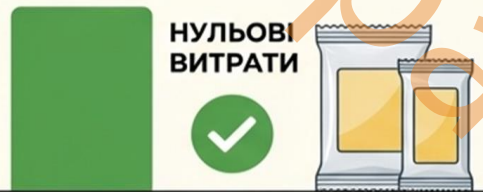
Енергія на переробку:

Висока (180-300 кВт·год/т).



Енергія на зберігання:

Нульові витрати.



Загальний еко-слід:
Середній.

Асептичне пюре

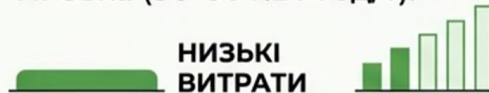
Час переробки:

30-60 с (стерилізація).



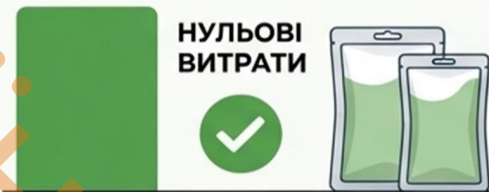
Енергія на переробку:

Низька (30-60 кВт·год/т).



Енергія на зберігання:

Нульові витрати.



Загальний еко-слід:
Низький.

PROGRESS

Promoting Green Deal Readiness in
the Eastern Partnership Countries

Кращі зелені практики в технологіях переробки ягід малини

Автономне енергопостачання!

Перехід на природні холодоагенти

Використання електротранспорту

Багаторазова, екологічна упаковки

Рекуперація тепла від холодильних установок

Циклічне водопостачання, збір дощової води

Якісна теплоізоляція сховищ, камер

Безвідходні технології (циклічна економіка)



«Зелені» технології в переробці ягід спрямовані на енергоощадність, зменшення викидів парникових газів, мінімізацію відходів та відмову від хімічних консервантів

Автономне енергопостачання

Використання відновлювальних та альтернативних джерел енергії (сонячних електростанцій (СЕС), комбінованих систем, когенераційних установок, біопалива) стало критичною стратегією виживання та розвитку для українських заводів із заморожування малини у 2024–2025 рр.

Порівняння технологій

	Промислові СЕС («зелена енергія») - агровольтаїка (Agro-Frost, Tevitta, Eco Berry)	Когенераційні установки (біопаливо) (Т.В. Fruit, великі агрохолдинги)
Основні переваги	Безкоштовна енергія вдень, покриває до 40–70% потреб заводу в електроенергії саме під час пікових навантажень , зменшення вуглецевого сліду!	Виробляють електроенергію та тепло. Незалежність від погоди, мережі, ефективні весь рік (ідеально для холодильних камер), можливість використання тепла (ККД 88-92 %)
Державна підтримка	Пільгові кредити «5-7-9», пільгове ввезення без ПДВ	Пріоритетне підключення та гранти, пільгове ввезення без ПДВ

«Зелена» енергія

Для експорту в ЄС наявність «зеленої» енергії стає додатковою перевагою при сертифікації

Конкурентна перевага

Маркування продукції як «кліматично нейтральна» є великою перевагою для європейського споживача

Звітність

Підприємства, що не мають відновлювальних джерел енергії, можуть опинитися поза ринком преміальних контрактів.

Вартість сонячних панелей: 500-800 \$/кВт - <https://dks-solar.com.ua/>, СЕС "під ключ" (5 кВт): від 3 375\$.
Середній термін окупності - 3-4 роки.



Для переробних заводів популярніші дахові СЕС, оскільки холодильні склади та цехи заморозки мають величезні площі дахів. Крім того, панелі захищають покрівлю від перегріву влітку, що додатково знижує витрати на охолодження будівлі

Використання природних холодоагентів

Спрямовані на зменшення використання гідрофторвуглеців (ГФВ), які є потужними парниковими газами (фреон), для зменшення вуглецевого сліду; адаптація до вимог Кігалійської поправки та європейських норм щодо використання ГФВ -

<https://brgroup.com.ua/ua/a475117-kigalijska-popravka-monrealskogo.html>

Особливості технології

Природні вуглеводи як холодоагенти

- **Аміак** ефективний для охолодження та заморожування, найнижча вартість за 1 кВт холоду, нульовий потенціал руйнування озонового шару
- **Вуглекислий газ** застосовується у системах охолодження в камерах-холодильниках, ідеальний для шокowego заморожування, сублімації, дозволяє отримувати гарячу воду. Сучасні системи на CO₂ споживають менше електроенергії.

Переваги

Заміна ГФВ на природні вуглеводи дозволить знизити вплив на навколишнє середовище та підвищити ефективність виробництва. Витік 1 кг фреону шкодить клімату так само, як викид 3,9 тонн вуглекислого газу

Багаторазова упаковка

Технологія спрямована на зниження викидів CO₂ за рахунок скорочення виробництва нової тари

Технологічний цикл



Переваги

Зменшення обсягів відходів на 20-30% порівняно з одноразовим пакуванням;
економія ресурсів

<https://linkpack.com.ua/bagatoo-borotna-upakovka-scho-ce-i-chogo-stosutsja/>

Недоліки

Високі стартові витрати на обладнання та логістику.
Необхідність мотивації споживачів повертати тару

Окупність інвестицій для середніх підприємств 2–5 років

<https://zerowasteurope.eu/press-release/new-study-proves-reusable-packaging-is-economically-viable-at-scale/>



Екологічна упаковка

Має забезпечувати високий бар'єр проти вологи та кисню, одночасно відповідаючи принципам сталого розвитку, таким як вторинна переробка (recycling) або компостування (composting), багаторазовість, нетоксичність

Порівняння найпоширеніших еко-упаковок для різних видів продукції

Параметр	Заморожена	Сублімована	Пюре
Ключова вимога	Морозостійкість, гідробар'єр	Водо-, світло-непроникність, герметичність	Герметичність та захист від кисню
Найкращий еко-варіант - моно-матеріали*	Картонна упаковка з пакетами-вкладками	Паучі (дой-пак) із монополіетилену (може бути матовим, глянцеvim, з «віконцем»)	Асептичні упаковки Bag-in-Box (2-1000 л) TECHNOLOGIA (https://technologia.com.ua/)

*Використання моно-матеріалів (Mono-PE- монополіетилен), що легко піддаються 100 % вторинній переробці та зменшують кількість пластику на одиницю продукції.
Окупність – до 2 років (<https://www.smithers.com/services/market-reports/packaging/future-of-mono-vs-multi-material-packaging-to-2028>)



Циклічне використання води

Каскадне використання води: вода, використана для одного етапу переробки, повторно використовується для іншого, де вимоги до якості води нижчі; створення замкнутих циклів водопостачання



*<https://techhorticulture.com/priorityeti-ekonomiya-vodnyh-resursiv-i-povtorne-vykorystannya-ochyshhenoyi-vody/>

Основні переваги

Адаптаційні

Зниження потреби у новій воді на 50-90%*; зменшення обсягів стічних вод, що потребують утилізації; зниження витрат на нагрівання та охолодження води завдяки стабілізації температури в замкнутих системах

Для соціально-економічного розвитку

Можливість проведення економічної діяльності в умовах зміни клімату (робочі місця, зарплати, податки).

Реалізація практики: встановлення систем збору, фільтрації води та зворотного осмосу, що дозволяють очищувати воду після миття ягід, тари, ліній та використовувати її повторно; період окупності 2-4 роки*

Використання електротранспорту

Забезпечує енергоефективність, знижує вуглецевий слід, запобігає втраті якості готової продукції; перехід на електротранспорт - це вимога харчової безпеки на переробних підприємствах



Флюїдизаційні тунелі
UNIDEX використовують енергоощадні електричні системи - конвеєрні стрічки з регульованою швидкістю (0,1-0,3 м/с) та вібраційні пульсатори для запобігання склеювання ягід



Електронавантажувачі – для переміщення палет у вертикальній площині



Електричні рокли (палетні візки) - Ідеальні для переміщення палет з малиною між цехами, маневрування у вузьких проходах



Річтраки - висотні штабелери, адаптовані для роботи у вузьких проходах морозильних складів

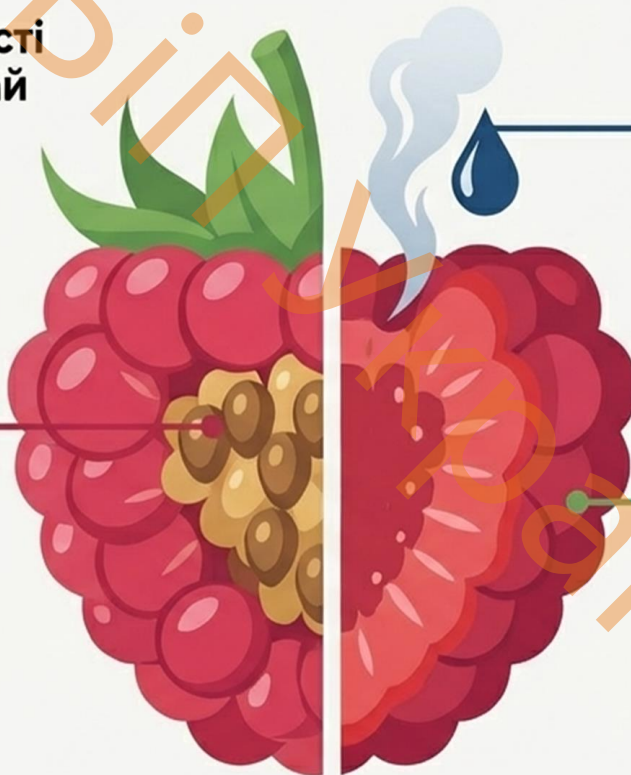
Безвідходні технології переробки малини (Zero Waste)

Отримання доданої вартості
з компонентів, які зазвичай
ідуть у відходи.



Кісточки (Насіння) →

Олія для косметології
(\$50-100/літр), натуральні
скраби, екстракція
антоціанів (барвники).



Аромоконденсація →

Використання побічних
рідин як концентратів для
харчової промисловості.



Вичавки (Шкірка/Макуха) →

Фруктові порошки
(джерело клітковини),
дефіцитний продукт для
йогуртів, біопалети.



Використання зелених практик при переробці малини

Практика	Реалізація	Результат/ перевага
Рекуперація тепла від холодильних машин	Встановлення теплообмінників, що спрямовують це тепло для підігріву води, процесу сублімації ягід	Безкоштовна гаряча вода для миття ліній, тари та душових для персоналу; тепло для сушіння ягід - економія енергоресурсів
Збір дощової води	Збір дощової води у резервуарах та використання її для технічних потреб: миття тари, сировини, ліній для доробки, кришок тощо	Зниження витрат на водопостачання на 30–50% порівняно з використанням централізованих джерел
Використання систем управління процесами на базі ШІ	Аналіз вологості, температури продукту в реальному часі, автоматичне вимикання за досягнення потрібних параметрів	Оптимізація тривалості заморожування, сушіння за допомогою таких систем дозволить знизити енергетичні ресурси

Використання зелених практик при переробці малини



**Акумуляція
холоду!**
Аварійний резерв

Заморожування «холодоагентів»
(льоду або спеціальних гелів) у
нічний час – економія електроенергії
до 40 %!

Близько **60-70%** нових енергоефективних підприємств у Європі та
Україні будуються з системами акумуляції холоду!

Для українських виробників це стало єдиним способом «довезти»
продукцію під час вимкнень електрики або затримок на дорогах.



**Якісна
теплоізоляція**
(Термос-ефект)

Використання сендвіч-панелей товщиною
150-200 мм для камер зберігання
замороженої продукції (-18°C...-25°C)
економить енергоресурси



Впровадження зелених практик на українських підприємствах

TBF Group (T.B. Fruit) – група підприємств (7 заводів), найбільший переробник ягід та фруктів в Україні активно інвестує в енергоефективність та впроваджує зелені практики. Власник і засновник Тарас Барщовський. Має власні сади понад 3,5 тис.га, власну транспортну компанію



Автономне енергопостачання: у 2025 році компанія залучила фінансування (€5 млн) для будівництва когенераційної установки потужністю 4,3 МВт та сонячної електростанції потужністю 3,7 МВт.

Виробництво біопалива

- Власний біоетанольний завод, збір та скраплення вуглекислого газу
- Додаткові продукти: барда (корм), кукурудзяна олія

Безвідходне виробництво

- Власний завод з виробництва пектину
- Виробництво палет та кормів для тварин

Замкнений цикл водопостачання

- чотириступенева екологічна система очищення води (піщаний, вугільний фільтри, УФ-промені)

<https://tbf-grp.com/>

Впроваджено принцип «вертикальної інтеграції» та простежуваності - контроль шляху продукту від фермера до виделки

Впровадження зелених практик на українських підприємствах

ALTE Group (Alte Foods) є одним із найбільших експортерів та одним із найтехнологічніших підприємств у секторі переробки ягід і овочів в Україні



<https://altefoods.com/>

Енергоефективність та якість продукції: встановлена дахова СЕС, рекуперація тепла, використання природних вуглеводів, відповідність виробництва міжнародним стандартам, повна відстежуваність

Технологія IQF

- Сучасні тунелі заморозки OctoFrost, оптичні сортувальники, металодетектори

Робота з місцевими громадами

- Коротка логістика – зменшення вуглецевого сліду

Безвідходні технології

- Відходи сортування використовують для виробництва концентратів або біодобрив

Екологічна упаковка

- використання упаковок, що підлягають повторній переробці

Alte Foods - це приклад того, як підприємство будується за європейськими екологічними стандартами, щоб бути конкурентоспроможним на ринку ЄС та США.

Стратегічні напрями розвитку переробних підприємств ягід в умовах змін клімату

В умовах глобального потепління та непередбачуваності опадів, стратегія переробки малини в Україні зміщується від простого «заморожування» до високотехнологічного ресурсозберігаючого виробництва

Енергоефективність та відновлювальна енергія

- Використання СЕС для компенсації пікових навантажень влітку
- Рекуперація тепла для підігріву води

Управління водними ресурсами

- Замкнені цикли (рециркуляція)
- Власні станції очищення

Мінімізація та переробка відходів (Zero Waste)

- Переробка крихти на пюре, наповнювачі; використання кісточок, макухи

Стала упаковка

- Екологічна упаковка
- Багаторазова тара

Адаптація стандартів під «органіку» та «сталість»

- Підтвердження якості, безпечності продукції, вуглецевого сліду, перехід на природні холодоагенти



Дякую за увагу!

