

Вирощування малини у захищеному ґрунті в умовах змін клімату та технології її переробки з використанням кращих зелених практик

Юрій Андрусик, НУБіП України
доцент кафедри садівництва
ім. проф. В.Л. Симиренка

Regional project „Promoting Green Deal Readiness in the Eastern Partnership Countries (PROGRESS)/EU4ClimateResilience”, funded by the Federal Ministry for the Environment, Climate Action, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMUKN) through the International Climate Initiative (IKI), implemented by the Consortium of organizations under the lead of Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, the Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD), a State Institution of the Institute for Economic Research and Forecasting of the National Academy of Sciences of Ukraine (IEF).

25 вересня 2026

м. Мукачєво

**ВСП «Мукачівський
фаховий коледж
НУБіП України»**

**PROGRESS/
GREEN-HORT**

Honey Deuse – офіційний коктейль тенісного турніру US Open

≈800.000 – порцій * 15 мл сиропу
≈12 т малинового сиропу



Виробництво малини у світі

(2020 р.) **428 тис. т** → **920 тис. т** (2024 р.)



Експорт замороженої малини з України
2025-2026 маркетинговий рік (06.2025-05.2026)

≈65 тис. т → **≈250 млн. €**
≈4€/кг

Ефективне управління виробничими ризиками вимагає інвестицій у технології адаптації до змін клімату



Екологічні та кліматично-адаптовані практики у вирощуванні малини

Краплинний полив та живлення – економне використання води.

Мульчування – підвищує посухостійкість малини, боротьба з бур'янами

Адаптовані сорти – посухостійкі, зимостійкі, стійкі до хвороб і шкідників.

Захисні дашки (плівки + сітки) – для захисту від погодних екстримів

Інтегрований захист – використання біопрепаратів на основі грибів та бактерій замість хімічних пестицидів, антистресанти, біологічні добрива.

Точне садівництво - БПЛА, автоматизація процесів тощо.

Електротранспорт – для логістики ягід по «холодовому ланцюжку».

Охолодження, логістика та реалізація ягід – антигідрофторвуглецеві технології (природні холодоагенти: аміак R717, CO₂ R744, та ін.).

Автономне енергопостачання – сонячні панелі на дахах приміщень та агрофотовольтаїка.

Кейс-стаді Агровольтаїка: Нідерланди - найбільший у Європі PV ягідний проєкт (ферма Martens van Hoof)

24 206 напівпрозорих сонячних модулів потужності **8,7 МВт-пік** над малиною плантацією.

Фотоелектричні модулі захищають малину від екстремальних погодних ум (сильна спека або град) та економлять воду.

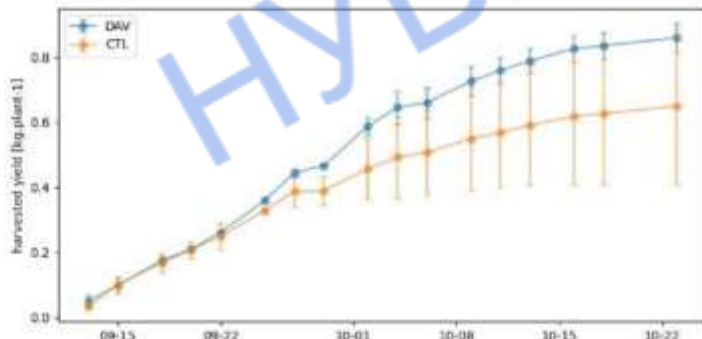
На відміну від звичайних PV, напівпрозорі сонячні модулі системи **Fruitvoltaic** пропускають достатньо світла для рослин.



Джерело: <https://burro.ai/>

Вплив динамічної агрофотовольтаїки (DAV) на контейнерні рослини малини у Франції

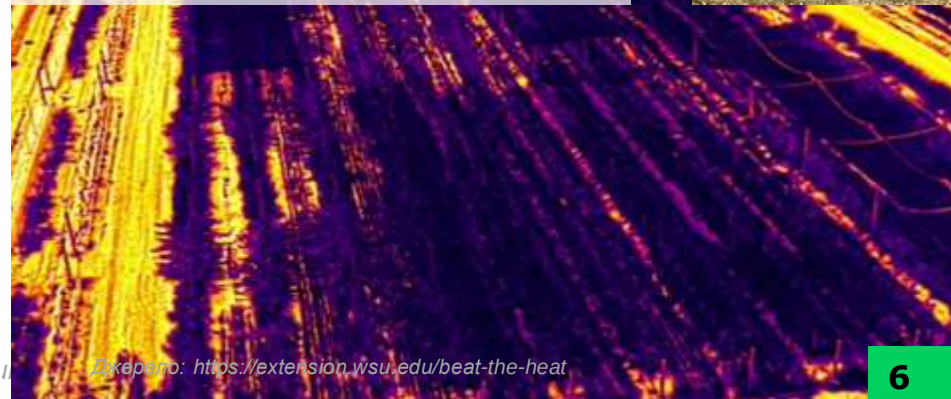
2023. Динаміка товарного врожаю (кг / рослина) для динамічної агрофотовольтаїки (DAV) та контролю (CTL)



Урожайність:

860 г / р-на DAV
650 г / р-на CTL

Цифровізація садівництва БПЛА – мультиспектральні та тепловізійні камери



Джерело: <https://extension.wsu.edu/beat-the-heat>

Генетика як інструмент адаптації

Сучасна селекція малини активно адаптується до зміни клімату, забезпечуючи сталий розвиток галузі.

Нові сорти малини повинні витримувати:

- екстремальну **спеку** влітку
- нестабільні **зими** та **весни**
- зростаючий тиск з боку збудників **хвороб** та **шкідників**, за умов обмеженого використання пестицидів.

Тенденції у селекції малини:

- **ремонтантні** сорти стали стандартом у різних регіонах світу
- промислові сорти придатні до **машинного збору врожаю**
- ексклюзивні **клубні сорти** з обмеженим доступом до ліцензій
- **десертні** сорти з тривалою **лежкістю** та **легким** збором



Селекція ABB

Kwanza®

Kwanza® - ремонтантний сорт малини.

Смак: солодкий

Форма: конічна

Колір: світло-червоний

Сезон виробництва: осінь, весна

Тип виробництва: подвійний урожай

Урожайність: 1,8 кг/м² (тунелі, субстрат)

Середній розмір плодів: 7 г

Швидкість збору ягід: 5-6 кг/год.

Лежкість плодів: 10 днів

Джерело: ABB



8



Селекція Інституту садівництва, Польща

'Przehyba'

Przehyba - літній сорт малини.

Смак: солодкий десертний

Форма: видовжено циліндрична

Колір: яскраво-червоний

Сезон виробництва: червень-липень

Тип виробництва: урожай на 2-річних стеблах

Середній розмір плодів: 9 г



10



Селекція G-Berries s.r.l.

'Enrosidira'

'Enrosidira' - ремонтантний сорт малини.

Смак: солодкий

Форма: видовжено-конічна

Колір: яскраво-червоний

Сезон виробництва: осінь

Середній розмір плодів: 8 г



9

Джерело: G-Berries



Кліматично-адаптовані практики у вирощуванні малини Захисні дашки (плівки + сітки)



Малина у тунелях на ґрунті (Польща, Люблін) Ґрунтове вирощування на мульчуючій агротканині



A photograph of a greenhouse filled with rows of raspberry plants. The plants are lush green and have many ripe red raspberries. They are growing in white containers that are placed on a raised bed covered with black plastic mulch. The greenhouse structure is visible in the background, with a curved roof and transparent panels. A large blue watermark is diagonally across the center of the image.

Україна, Мукачево (ВІАМ 2021)
Малина на гідропоніці у субстратах

Кейс-стаді: ВІАН 2021 (Мукачево, Закарпаття)

Садіння – трей у поліетиленові пакети зі стабілізованим спресованим кокосовим субстратом: лише додати воду у пакет



Кліматично-адаптовані практики у вирощуванні малини у горщечках на субстраті **Точне і краплинне зрошення**

Дренаж з горщечків
щодня:
Контроль %, ЕС, рН
Датчики вологості,
Тканинна діагностика
Тощо ...



Станція моніторингу, яка використовується для щоденного відстеження дренажу з горщиків (Drain) та вхідного розчину добрив (Drip)

Орієнтовні рекомендації по живленню

1. Кожні 2-4 тижні **тканинна діагностика** для корекції живлення
2. **pH:**
крапля ~5,3
дренаж ~5,8
3. **ЕС сума** крапля+дренаж:
~2,9-3,5 mS - вегетація
~3,6-4,2 mS – плодоношення
4. **К : Са** → 1,5/2 : 1,0
5. **Дренаж:** ~20-30%



Потреба в поживних речовинах залежить від стадії росту рослин, врожайності, освітлення та температури.

Джерело: фото Lisa Rayburn, Gina Fernandez and Brian Jackson (2023), NC State University / Long Cane Production of Raspberries
рекомендації Substrate Nutrition Guidelines - PSI Raspberry Varieties

Малина у тунелях на гідропоніці: складові успіху

- **мікроклімат** (автоматизоване провітрювання тунелів)
- автоматизована **гідропоніка** (полив та фертигація)
- **якісні саджанці (лонкейн)**
- **горщечки** - UV стабілізовані (термін служби 12 років)
- **якісний субстрат**



Вузол фертигації:

- Бак А – кальцієвий
- Бак Б – сульфатно-фосфорний
- Бак С – кислотний

Післязбиральне життя ягоди

Лотки для десертної малини (125 / 250 г) з абсорбуючим килимком

У момент
відокремлення ягоди
від **плодоложе**
починається її старіння.

Тривалість життя ягоди
(shelf life) залежить від
того, наскільки швидко
вдалося її охолодити, і
чи витримано
оптимальні умови
зберігання під час
логістики та у
торговельній мережі.



Основні напрямки переробки



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

А клас (90-95% цілих ягід) - HoReCa, кондитерка, ритейл;
В клас (50-70 % цілих ягід) - йогурти, наповнювачі, джеми;
С клас (не регламентується) - соки, напої, ароматизатори



Пюре, концентрати – 5-7 %

- Начинка для кондитерських, молочних виробів, добавка до десертних і молочних страв, напоїв тощо



Сублімація – 3-4 %

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



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.



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.



ДЯКУЮ ЗА УВАГУ! Q&A?

Юрій АНДРУСИК

Доцент кафедри садівництва
ім. проф. В.Л. Симиренка
НУБІП України

✉ yuran@nubip.edu.ua

☎ +380 978863146

