

**ВПЛИВ ПІДЩЕПИ НА ПІСЛЯЗБІРНИЙ ВРОЖАЙ  
НЕКТАРИНУ З ТОЧКИ ЗОРУ ПОШКОДЖЕННЯ  
ОХОЛОДЖЕННЯМ, БІОХІМІЧНИХ І МОЛЕКУЛЯРНИХ  
ПАРАМЕТРІВ**

**Бегаль С.П.,**

здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

**Грасс Є.О.,**

здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

**Гаврилюк О.С.,**

доктор філософії (PhD),

доцент кафедри садівництва ім. проф. В.Л. Симиренка

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Персики (*Prunus persica*) і нектарини (*P. persica var. nectarine*) тісно пов'язані між собою і належать до родини *Rosaceae*. Зараз світове виробництво персиків і нектаринів становить 25 мільйонів тонн.

Персики та нектарини є клімактеричними фруктами, тому, якщо вони збираються у відповідному стані зрілості, вони продовжують дозрівати після збору врожаю з дерева. Однак їх швидке дозрівання призводить до короткого періоду. Охолодження є найпоширенішим методом, який використовується для збільшення комерційних перспектив. Однак низькі температури можуть негативно вплинути на якість плодів і викликати фізіологічні зміни, добре відомі як симптоми охолодження (CI), обмежуючи їх збереження [1]. Таким чином, розуміння та попередження механізмів CI становлять великий економічний і науковий інтерес.

Основними симптомами охолодження є потемніння, борошністість, почервоніння м'якоті та шкірястість. Симптоми потемніння пов'язані зі змінами проникності мембрани, введенням у контакт фенольних сполук і окислювальних ферментів, таких як поліфенолоксидаза (PPO) і пероксидаза (POD) [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**]. Борошністість утворюється в результаті відділення паренхіматичних клітин через зміну здатності клітинних стінок утримувати воду. Це пояснюється підвищенням активності пектинметилестерази (PME) і пригніченням активності ендо-полігалактуронази (PG), що спричиняє погану текстуру та високий рівень нерозчинних пектинів [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**]. Фенілаланін-аміачна ліаза (PAL) є важливим ферментом, який бере участь у фенілпропаноїдному шляху та пов'язаний із синтезом фенольних сполук [2]. PAL також може бути причетним до розладів CI, оскільки загальний фенольний вміст раніше асоціювався з потенціалом потемніння [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**]. Почервоніння м'якоті спричинене накопиченням антоціану головним чином через ціанідин 3-глюкозид. На відміну від інших симптомів, накопичення червоного пігменту не впливає на смак плодів. Шкірястість характеризується міцною і жорсткою текстурою, схожою на шкіру. Симптоми ураження холодом в основному залежать від температури після збору врожаю та періоду зберігання. Вираженість цих порушень розвивається швидше і сильніше при зберіганні плодів при 5 °C, ніж при 0 °C [1].

Значні зусилля були спрямовані на ідентифікацію генів, що лежать в основі симптомів. Pavez та ін. [4] показали збільшення компонентів стресу після холодного зберігання, таких як ген, що кодує супероксиддисмутазу (SOD). Сао та ін. [5] показали, що персики, які страждали від борошністості, посилювали PME і знижували PG. Genero та ін. показали, що експресія Expansin збільшується з дозріванням і корелює з борошністістю. Ген шляху біосинтезу антоціанів, лейкоантоціанідиндіоксигеназа, був розташований разом із основним QTL для потемніння в групі зчеплення 5 [6].

Підщепа впливає на склад плодів прищепи [7], і тому ми припускаємо, що вона впливає на потенціал збереження плодів. Підщепи пропонують широкий

спектр можливостей для виробництва персиків, оскільки можна використовувати різні види та гібриди роду *Prunus*. В даний час розробляються або доступні на ринку нові підщепи, що знижують силу росту дерев, кращу якість плодів і вищу ефективність урожаю [8, 11]

Хоча було проведено кілька досліджень, щоб покращити знання про біохімічні та молекулярні основи СІ, більшість із них проводилися з різними сортами, щепленими на одній підщепі. Таким чином, це дослідження має на меті оцінити вплив нових і деяких найбільш релевантних підщеп *Prunus* на симптоми охолодження та якість плодів після збору врожаю. Попередні звіти вказували на значний вплив підщепи на «Big Top» під час збору врожаю, особливо щодо агрономічних показників і біохімічних сполук, таких як цукри та антиоксиданти у фруктах. Антиоксиданти покращують оздоровчий потенціал фруктів, протидіють окислювальному стресу, пригнічують утворення АФК і пригнічують окислення інших молекул [9]. Однак, незважаючи на те, що вплив підщепи на якість плодів вивчали під час збору врожаю, вплив підщепи на якість плодів після збору врожаю майже не досліджували [10].

Для досягнення основної мети вміст розчинних твердих речовин (SSC), титрована кислотність (TA), твердість м'якоті (FF), профіль цукру та органічних кислот, відносна антиоксидантна здатність (RAC), загальний вміст фенолів (TPC), загальний вміст флавоноїдів (TFC), вміст антоціанів (AC), ферментативну активність фенілаланін-амоніази (PAL), поліфенолоксидази (PPO) і пероксидази (POD) потрібно оцінювати як під час збирання, так і після збору врожаю. Крім того, також потрібно проаналізувати диференціальні експресії генів-кандидатів, пов'язаних з розладами СІ. Потрібно проводити дослідження з визначення, біохімічних параметрів впливу як підщепи, так і обробки холодним зберіганням плюс два дні терміну зберігання, щоб встановити найважливіші параметри для відбору підщеп, включаючи кращу якість після збору врожаю та нижчі симптоми СІ [11, 12, 13, 14].

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Lurie, S.; Crisosto, C.H. Chilling injury in peach and nectarine. *Postharvest Biol. Technol.* 2005, 37, 195–208. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2005.04.012>
2. Havryliuk, O., Kondratenko, T. & Honcharuk, Yu. (2019). Osoblyvosti formuvannia produktyvnosti kolonopodibnykh yablun [Features of formation of productivity of columnar apple-tree]. *Bulletin of Agricultural Science*. №6 (795): 27-34. <http://dx.doi.org/10.31073/agrovisnyk201906-04>
3. Amri, R.; Font i Forcada, C.; Giménez, R.; Pina, A.; Moreno, M.A. Biochemical characterization and differential expression of *PAL* genes associated with “translocated” peach/plum graft-incompatibility. *Front. Plant Sci.* 2021, 12, 622578. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.622578>
4. Pavez, L.; Hödar, C.; Olivares, F.; González, M.; Cambiazo, V. Effects of postharvest treatments on gene expression in *Prunus Persica* fruit: Normal and altered ripening. *Postharvest Biol. Technol.* 2013, 75, 125–134. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2012.08.002>
5. Cao, S.; Bian, K.; Shi, L.; Chung, H.H.; Chen, W.; Yang, Z. Role of melatonin in cell-wall disassembly and chilling tolerance in cold-stored peach fruit. *J. Agric. Food Chem.* 2018, 66, 5663–5670. DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.8b02055>
6. Ogundiwin, E.A.; Peace, C.P.; Gradziel, T.M.; Parfitt, D.E.; Bliss, F.A.; Crisosto, C.H. A fruit quality gene map of *Prunus*. *BMC Genom.* 2009, 10, 587. DOI: <https://doi.org/10.1186/1471-2164-10-587>
7. Font i Forcada, C.; Reig, G.; Giménez, R.; Mignard, P.; Mestre, L.; Moreno, M.A. Sugars and organic acids profile and antioxidant compounds of nectarine fruits influenced by different rootstocks. *Sci. Hort.* 2019, 248, 145–153. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2018.12.010>
8. Iglesias, I.; Giné-Bordonaba, J.; Garanto, X.; Reig, G. Rootstock affects quality and phytochemical composition of ‘Big Top’ nectarine fruits grown under hot climatic

conditions. *Sci. Hortic.* 2019, 256, 108586. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.108586>

9. Racchi, M.L. Antioxidant defenses in plants with attention to *Prunus* and *Citrus* spp. *Antioxidants* 2013, 2, 340. DOI: <https://doi.org/10.3390/antiox2040340>

10. Navarro, A.; Giménez, R.; Val, J.; Moreno, M.A. The influence of rootstocks on chilling injury symptoms of 'Big Top' nectarine fruits. *Acta Hortic.* 2022, 1352, 363–370. DOI: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2022.1352.50>

11. Шевчук, Н., Гаврилюк, О. (2022). Сортові особливості формування саджанців черешні на насінневих та клонових підщепах. Наукові доповіді НУБіП України, 0(4(98)). DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2022.04.006>

12. Гаврилюк, О. С., Шевчук Н. В., Мазур, Б. М. (2023). Якісні показники однорічних саджанців яблуні колоноподібного типу. Наукові доповіді НУБіП України, № 5/105. DOI: [http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi5\(105\).2023.005](http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi5(105).2023.005)

13. Гаврилюк, О., Кондратенко, Т., Мазур, Б. (2022). Товарна якість плодів яблуні колоноподібного типу. *Наукові доповіді НУБіП України* 0(2(96)). DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2022.02.002>

14. Смалюх, А.В., Гаврилюк, О.С. (2023). Фактори, які впливають на продуктивність яблуні. V Міжнародна науково-практична онлайн конференція «Тенденції та виклики аграрної науки в умовах війни» Присвячена 125-річчю кафедри рослинництва НУБіП України. 196 с. URL: [https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u163/tezy\\_kiyiv\\_2023\\_fin.pdf](https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u163/tezy_kiyiv_2023_fin.pdf)



**МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ  
«ПІСЛЯВОЄННЕ ВІДНОВЛЕННЯ ҐРУНТОВИХ І РОСЛИННИХ  
РЕСУРСІВ ТА ПРОДОВОЛЬЧА БЕЗПЕКА КРАЇНИ»**



**м. Київ, 20–21 червня 2024 року**

МАТЕРІАЛИ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
«ПІСЛЯВОЄННЕ ВІДНОВЛЕННЯ ҐРУНТОВИХ І РОСЛИННИХ РЕСУРСІВ  
ТА ПРОДОВОЛЬЧА БЕЗПЕКА КРАЇНИ» (м. Київ, 20–21 червня 2024 року)  
НУБІП України, 2024. 222 с.

## ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

–Тонха О.Л., проректор з науково-педагогічної роботи, голова організаційного комітету;

–Літвінов Д.В., директор НДІ рослинництва та ґрунтознавства, професор кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О.І. Душечкіна, співголова організаційного комітету;

–Ткаченко М.А., директор ННЦ «Інститут землеробства НААН» (за згодою);

– Паламарчук Р.П., в.о. директора Державної установи «Інститут охорони ґрунтів України» (за згодою);

–Корнієнко В.І., директор УЛЯБП АПК НУБіП України

–Kashtanova Olena, Prof. Anhalt University of Applied Sciences, Germany (за згодою);

–Kutcher Randy, Prof. Saskatchewan University (за згодою);

–Jean Jong, Prof. Swedish University of Agricultural Sciences (за згодою);

–Ghaley Bhim, PhD. Prof Copenhagen University (за згодою);

–Sahar Azarkamand PhD. Researcher UNESCO Chair in Life Cycle and Climate Change (за згодою);

–Гаврилюк О.С., заступник декана агробіологічного факультету, доцент кафедри садівництва ім. проф. В.Л. Симиренка, секретар оргкомітету.

Члени організаційного комітету:

– Бикін А.В., завідувач кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О.І. Душечкіна;

– Забалуєв В.О., завідувач кафедри ґрунтознавства та охорони ґрунтів ім. проф. М.К. Шикучи;

– Завгородній В.М., заступник декана агробіологічного факультету, доцент кафедри технології зберігання, переробки і стандартизації продукції рослинництва ім. проф. Б.В. Лесика;

- Каленська С.М., завідувач кафедри рослинництва
- Коваленко В.П., декан агробіологічного факультету, професор кафедри рослинництва;
- Мазур Б.М., завідувач кафедри садівництва ім. проф. В. Л. Симиренка, кандидат сільськогосподарських наук, доцент;
- Макарчук О.С., завідувач кафедри генетики, селекції і насінництва ім. проф. М. О. Зеленського;
- Подпрятів Г.І., завідувач кафедри технології зберігання, переробки і стандартизації продукції рослинництва ім. проф. Б. В. Лесика;
- Танчик С.П., завідувач кафедри землеробства та гербології;
- Федосій І.О., завідувач кафедри овочівництва і закритого ґрунту;

*Редактори випуску:*

- **Літвінов Д.В.**, директор НДІ рослинництва та ґрунтознавства, професор кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О.І. Душечкіна, співголова організаційного комітету;
- **Гаврилюк О.С.**, заступник декана агробіологічного факультету, доцент кафедри садівництва ім. проф. В.Л. Симиренка, секретар оргкомітету.