

УДК 635.11:577.114:667.622.3

Формування пігментного комплексу коренеплодів столових буряків та перспективи його промислового використання

Я. В. Євчук

Уманський національний університет, вул. Інститутська, 1, м. Умань, Черкаська обл., 20305, Україна,
e-mail: yana_yevchuk@ukr.net

Мета. Провести порівняльну оцінку формування якісного та кількісного складу пігментного комплексу коренеплодів різних сортів столових буряків (*Beta vulgaris* L.) для визначення найбільш перспективних генотипів як джерела натуральних харчових барвників. **Методи.** Лабораторний, фізіологічний, біохімічний, математико-статистичний, дисперсійний та кореляційний аналізи. Дослідження проводили впродовж 2024–2026 рр. на дослідних полях та в лабораторіях Уманського національного університету. Об'єктами дослідження були сорти столових буряків різних еколого-географічних груп. Показники пігментного комплексу оцінювали за вмістом суми беталаїнів, співвідношенням червоно-пурпурних фракцій (бетаціанінів) та жовтих (бетаксантинів), а також за виходом сухої речовини, загальних цукрів та стійкістю екстрактів до термічної деградації. **Результати.** Встановлено, що гідротермічний стрес у період інтенсивного наростання коренеплоду не чинив критичного депресивного впливу на загальну масу товарної продукції більшості сортів: коливання врожайності перебували в межах $\text{HiP}_{0,05}$ (2–5%). Проте погодні флуктуації ініціювали виражені зміни у векторі біосинтезу вторинних метаболітів, де концентрація цільових барвників у малоадаптованих генотипів знижувалася порівняно з оптимальними умовами вирощування більш ніж удвічі. Найбільш інформативним біохімічним критерієм оцінки промислової придатності сировини визначено коефіцієнт стабільності беталаїнів при екстракції. Сорт 'Бордо 237' ідентифіковано як високотехнологічний еталон: сумарний вміст бетаціанінів у його тканинах стабілізувався на піковому рівні (184,5–212,3 мг/100 г сирої маси), що на 44,5% вище порівняно з контролем. Це корелює з високою концентрацією сухих речовин і підтверджує стійкість пігментного комплексу цього сорту до температурної деструкції під час

промислового перероблення завдяки збалансованому рівню внутрішньоклітинної кислотності. Сорт 'Детройт' виявив проміжну стабільність, продемонструвавши високу однорідність забарвлення м'якоті та гарне співвідношення пігментних фракцій, проте зафіксовано помірне накопичення жовтих бетаксантинів за умов підвищених температур. Сорт 'Єгипетський плоский' показав нижчу толерантність до умов вирощування; його ростові та біохімічні показники погіршувалися, що супроводжувалося патологічною появою білих концентричних кілець у коренеплоді та різким падінням виходу антоціаноподібних сполук при переробці. Дисперсійний аналіз показав, що домінантним чинником впливу на накопичення беталаїнів є сортові генетичні особливості (Фактор А) з часткою впливу 68–74%, тоді як частка агрокліматичних факторів року (Фактор В) складала 14–18%. Зафіксовано щільні прямі кореляційні зв'язки між вмістом сухої речовини та концентрацією бетаціанінів ($r = 0,91$), сумарним вмістом пігментів та антиоксидантною активністю отриманих барвників ($r = 0,93$), а також високі зворотні зв'язки між інтенсивністю азотного живлення та стійкістю пігментів до вицвітання ($r = -0,88$), що математично доводить системний характер фізіолого-біохімічної регуляції хромофору культури. **Висновки.** Встановлено високу генотипічну варіабельність та сортову специфіку формування пігментного комплексу столових буряків. Сорт 'Бордо 237' визначено як донор максимального вмісту бетаціанінів та рекомендовано для цільового вирощування як промислової сировини для індустрії натуральних барвників. Математично обґрунтовано використання моніторингу співвідношення фракцій червоних і жовтих пігментів у фазу технічної стиглості як надійного експрес-методу ранньої діагностики та скринінгу технологічної якості генофонду *Beta vulgaris* L.

Ключові слова: столовий буряк; *Beta vulgaris* L.; пігментний комплекс; беталаїни; бетаціаніни; сортові особливості; промислова сировина; кореляційний аналіз.

Yana Yevchuk

<https://orcid.org/0000-0002-8624-3825>