

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ТА БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНА ОПТИМІЗАЦІЯ СОРТІВ ВИШНІ ДЛЯ БЕЗВІДХОДНОЇ ПЕРЕРОБКИ МЕТОДОМ ДЕГІДРАТАЦІЇ

Іванова І. Є., д. т. н., професор

Покопцева Л. А., к. с.-г. н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного,
м. Запоріжжя, Україна

Тимощук Т. М., к. с.-г. н., доцент

Поліський національний університет,
м. Житомир, Україна

Плоди вишні звичайної характеризуються надзвичайно широким спектром біологічно активних та поживних речовин, що зумовлює їх високу дієтичну й лікувально-профілактичну цінність. Постійна наявність цієї кісточкової культури в раціоні харчування населення протягом усього календарного року є необхідною умовою для забезпечення організму есенціальними мікронутрієнтами та антиоксидантами [1]. Створені в Україні, а також інтродуковані з інших еколого-географічних зон перспективні сорти вишні, які використовуються як високоякісні плодові напівфабрикати, потребують розширеної та комплексної оцінки їх функціонально-технологічних показників. Це необхідно для точного виділення кращих генотипів за сукупністю оптимальних якісних параметрів, що в подальшому може слугувати науковим підґрунтям для оптимізації загальної якості сировинної бази та диференційованого підбору найбільш ефективних способів промислової переробки плодів [2, 3].

Проведені раніше фундаментальні дослідження під керівництвом Іванової І. Є. дозволили детально проаналізувати вихідний вміст ключових показників якості плодів вишні у свіжому стані. За результатами цих випробувань було диференційовано та виділено окремі сортозразки за індивідуальним накопиченням сухих розчинних речовин, загальних цукрів та титрованих кислот; зокрема, високі експресивні показники за даними ознаками продемонстрували сорти «Модниця», «Ожиданіє» та «Солідарність» відповідно. Водночас було встановлено, що максимальні значення інтегрального цукрово-кислотного індексу, які знаходилися у діапазоні від 8,9 до 9,3 відносних одиниць (в. о.), мали плоди сортів вишні «Мелітопольська пурпурна» і «Модниця», що свідчить про їх високі смакові властивості [4]. На базі Дослідної станції садівництва ім. М. Ф. Сидоренка ІС НААН науковцями та селекціонерами було виконано розширений багаторічний аналіз сучасного сортового складу плодів вишні з метою вивчення їх адаптивного потенціалу [5]. Для здійснення системної та комплексної оцінки відповідних плодових культур перед їх закладанням на тривале зберігання або спрямуванням на різні технологічні види переробки було успішно апробовано та застосовано сучасний математичний метод багатокритеріальної оптимізації [6, 7, 8].

На сьогоднішній день надзвичайно актуальним науково-практичним завданням є чітке критеріальне визначення товарних і біохімічних параметрів, а також проведення комплексної оцінки досліджуваних сортів вишні за багатьма, часто несумірними між собою, показниками якості. З огляду на це, метою проведених досліджень було комплексне вивчення та виділення кращих сортів вишні вітчизняної та іноземної селекції як оптимізованої сировини для її подальшої високотехнологічної переробки в межах створення безвідходного ланцюга використання плодово-ягідної продукції.

У межах виконання експериментальної роботи були детально проаналізовані ключові біохімічні, функціонально-технологічні та органолептичні параметри свіжозібраних плодів 10 перспективних сортів вишні, а саме: «Встреча», «Ожиданіє», «Шалунья», «Сіянець Туровцевої», «Гріот Мелітопольський», «Солідарність», «Ігрушка», «Мелітопольська пурпурна», «Модниця» та «Експромт». Як базові критерії сортопридатності плодів вишні для виготовлення високоякісних цукатів та сухофруктів із свіжої плодової сировини було обрано комплекс наступних елементів якості: загальний вміст сухих розчинних речовин (%), сумарний вміст цукрів (%), концентрація титрованих кислот (%), вміст аскорбінової кислоти (вітаміну С, мг/100 г), кількісний вміст фенольних сполук (мг/100 г), масове співвідношення кісточки до м'якоті (%), а також загальна дегустаційна (органолептична) оцінка плодів за уніфікованою бальною шкалою.

Для визначення ступеня стабільності обраних параметрів якості свіжих плодів впродовж тривалого 12-річного періоду досліджень було розраховано коефіцієнт їх фенотипової варіабельності (V_p , %). Завдяки цьому проаналізовано загальну варіабельність кожного досліджуваного показника якості під впливом погодно-кліматичних факторів року [9]. З метою математичного обґрунтування та встановлення інтегрального комплексу фізико-біохімічних, органолептичних і товарних параметрів найкращого сорту вишні було залучено методологію багатокритеріальної оптимізації, реалізовану через математичну процедуру геометричної згортки окремих часткових критеріїв [10, 11].

Експериментальна частина та аналіз отриманих значень цільових функцій дозволили чітко ранжувати досліджуваний ряд сортів вишні за ступенем придатності їхніх плодів до технологічних процесів переробки шляхом термічного висушування та конвективної дегідратації. Розраховані значення цільових функцій переконливо довели, що абсолютно кращим за сукупністю ознак виявився сорт «Гріот Мелітопольський», який посів найвищий 1-й ранг із показником цільової функції $\varphi(X_5) = 4,72$. Глибокий аналіз експериментальних даних, на підставі яких було побудовано зазначену цільову функцію, дозволив ідентифікувати оптимальний комплекс товарних, біохімічних та сенсорних параметрів, що дає змогу на науковому рівні надійно прогнозувати найвищу технологічну придатність плодів до переробки.

Встановлено, що для сорту-лідера характерні такі базові параметри: початкова концентрація сухих розчинних речовин становить 18,63% за

помірного коефіцієнта варіації ($V = 17,7\%$); вміст цукрів – $12,19\%$ ($V = 21,1\%$); вміст титрованих кислот – $1,65\%$ ($V = 18,7\%$); концентрація вітаміну С – $8,23 \text{ мг/100 г}$ ($V = 15,6\%$); сума фенольних сполук – $193,26 \text{ мг/100 г}$ ($V = 13,2\%$); середня маса плоду – $5,21 \text{ г}$; а загальна сенсорна оцінка плодів сягає високого рівня у $8,7$ балів. Розрахунки свідчать, що загальний допустимий рівень варіабельності більшості показників якості плодів вишні під впливом умов середовища є помірним (середнім) і коливається в межах від $13,2\%$ до $18,7\%$. Єдиним винятком є відносно висока варіабельність накопичення цукрів у плодах вишні за роки досліджень, яка досягла $21,1\%$.

Узагальнюючи отримані експериментальні та розрахункові дані щодо сортопридатності свіжих плодів вишні до промислової переробки з використанням сучасних методів дегідратації, слід відзначити сорт «Гріот Мелітопольський» як найбільш перспективний та стабільний. Даний сорт рекомендується для широкого впровадження у виробництво як цільова сировина для виготовлення продуктів із високим вмістом сухих речовин та оптимізованим біохімічним профілем.

Література

1. Зубко В. П., Оліфіренко Т. О. Нутриціологічна цінність кісточкових культур у харчуванні. Київ: Академпрес, 2019. 145 с.
2. Іванова І. Є., Сердюк М. Є., Тимошук Т. М., Кривонос І. А., Пендрак Я. І. Прогнозування вмісту вітаміну С у плодах вишні у безвідходному ланцюзі використання плодової сировини. *Вісник Уманського національного університету*. 2024. № 2. С. 89–95. DOI: <https://doi.org/10.32782/2310-0478-2024-2-89-95>.
3. Іванова І. Є., Сердюк М. Є. Товарна характеристика плодів вишні після зберігання. Інновації та технології в сфері послуг і харчування. 2024. № 3 (13). С. 38–43. DOI: [https://doi.org/10.32782/2708-4949.3\(13\).2024.6](https://doi.org/10.32782/2708-4949.3(13).2024.6).
4. Іванова І. Є. Біохімічні показники якості та цукрово-кислотний індекс свіжих плодів вишні. *Наукові праці Уманського НУС*. 2021. Вип. 24. Ч. 1. С. 112–119.
5. Сортовий склад вишні та черешні Мелітопольської дослідної станції садівництва ім. М. Ф. Сидоренка ІС НААН / за ред. В. А. Сенина. Мелітополь: Люкс, 2020. 210 с.
6. Завадська О. В. Метод багатокритеріальної оптимізації у прогнозуванні лежкості та якості плодово-ягідної продукції. *Вісник аграрної науки*. 2016. № 8. С. 55–61.
7. Найченко В. М. Технологія зберігання і переробки плодів і овочів з основами стандартизації. Умань: Редакційно-видавничий відділ УДАУ, 2007. 498 с.
8. Юрченко С. О. Застосування математичного моделювання для оптимізації процесів переробки кісточкових культур. *Харчова наука і технологія*. 2019. Т. 13, № 3. С. 88–95.

9. Оліфіренко В. В. Варіабельність якісних показників кісточкових плодів залежно від гідротермічних умов року. *Садівництво*. 2022. Вип. 77. С. 134–142.
10. Пономаренко В. С. Багатокритеріальна оптимізація в системному аналізі технологічних об'єктів. Харків: Гриф, 2015. 320 с.
11. Степанов О. М., Колісниченко Л. М. Геометрична згортка критеріїв в оцінці якості харчової сировини. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв*. 2021. Вип. 2. С. 45–53.

ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ГОРОХУ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКА І ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ

Іжболдін О. О., к. с.-г. н., доцент
Гудзенко О. Г., доктор філософії з агрономії
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
м. Дніпро, Україна

Удосконалення технології вирощування гороху у Північному Степу потребує узгодження продуктивності посівів із витратами ресурсів. Для культури з високою білковістю зерна важливими є умови живлення та результативність інокуляції. Позитивну реакцію зернової продуктивності й білковості гороху на поєднання мінерального живлення та обробки насіння мікробним препаратом встановлено в дослідженнях L. Yeremko, V. Hanhur і M. Staniak [1]. Водночас енергетична оцінка дає змогу порівнювати технології за співвідношенням витраченої енергії та енергії одержаної продукції [2]. Для степових умов ці показники слід розглядати з урахуванням попередника та контрастності погодних умов.

Мета дослідження – оцінити врожайність, білковість зерна та енергетичну ефективність вирощування гороху залежно від попередника і схеми передпосівної обробки насіння.

Польовий дослід проводили у 2023–2025 рр. на науково-дослідному полі Навчально-наукового центру Дніпровського державного аграрно-економічного університету на чорноземі звичайному із сортом Мадонна. Фактор А – попередник: пшениця озима або соняшник; фактор В – передпосівна обробка насіння. Дослід мав чотири повторення, облікова площа ділянки становила 28 м². На спільному фоні Р₃₀К₃₀ висівали 1,3 млн схожих насінин/га. Урожайність приводили до вологості 14% та 100% чистоти, білковість визначали методом інфрачервоної спектроскопії.

Порівнювали 15 варіантів: необроблений контроль; Вайбранс РФС, Редіго, Сферіко та Авідо по 1,0 л/т; Ризолайн 3,0 л/т + Ризосейв 1,0 л/т; Атува 2,0 л/т + Премакс 0,5 л/т; їх поєднання з кожним протруйником. Енергетичні показники визначали за технологічними картами. Коефіцієнт енергетичної ефективності