

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу **Кириченка Святослава Олексійовича**
на тему «**Ідентифікація генів стійкості до *Potyvirus yituberosi*
та *Globodera rostochiensis* у сортів і ліній картоплі**»,
подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії
за спеціальністю 202 «Захист і карантин рослин»
(20 — Аграрні науки та продовольство).

Актуальність обраної теми. Серед сільськогосподарських культур картопля (*Solanum tuberosum* L.) займає одне з перших місць за універсальністю використання в народному господарстві. На формування врожаю картоплі істотно впливає комплекс факторів: ґрунтово-кліматичні умови, біологічні особливості сорту, якість насіннєвого матеріалу, удобрення, дотримання агротехніки вирощування і фітосанітарного стану посадок.

Генетичний захист рослин є частиною інтегрованого захисту рослин. Для підвищення ефективності селекції одним з початкових етапів добору на стійкість може бути тестування сортів та ліній картоплі на наявність стійкості до того чи іншого збудника хвороб. ПЛР тест дозволяє отримати дані про наявність у геномі сорту гена стійкості до певної хвороби. Ці дані, в свою чергу, дають можливість будувати подальші стратегії добору сортів для схрещування, включення в селекційні програми, тощо. Використання стійких сортів допомагає зменшити ураженість посадок хворобами та заселеність шкідниками і знизити екологічне навантаження на полях. Завдяки молекулярній ідентифікації генів стійкості можна у декілька разів пришвидшити добір сортів рослин за широким спектром якісних ознак.

Дисертація Кириченка С.О. присвячена саме питанням вивчення молекулярної ідентифікації генів стійкості сортів та ліній картоплі української та закордонної селекції до золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди (*Globodera rostochiensis* Wollenweber) та Y-вірусу картоплі, а дослідження є надзвичайно актуальними.

Зв'язок з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційну роботу виконано впродовж 2022-2025 рр. в рамках бюджетних тем: «Розроблення еколого-біологічних основ управління популяціями паразитичних нематод в агроценозах картоплі» (№ ДР 0121U000093, 2021-2025 рр.), «Генотипування сортів і ліній пшениці за маркерами генів стійкості до збудників хвороб і шкідників та інших важливих генів і пошук не випадкових асоціацій алелів» (№ ДР 0121U000082, 2021-2025 рр.) та за фінансової підтримки НФДУ «Механізми стійкості економічно-важливих культур до вірусних хвороб за умов воєнного стану і глобального потепління», (№ ДР 0125U001910, 2021-2025 р.).

Наукова новизна: Вперше проведено молекулярну ідентифікацію генів стійкості до PVY Rychc, Ryadg, Rysto в українських зразках картоплі (сортів та селекційні лінії). Ідентифіковано українські сорти картоплі з поєднанням двох генів стійкості до PVY.

Виявлено, що збіг даних ПЛР аналізу на маркер TG-689 гена H1 стійкості до ЗКЦН та біотесту серед українських селекційних ліній картоплі склав 85,7%. Апробовано на широкій вибірці сортів картоплі прямий молекулярний маркер RY1648F24/R22 на наявність гена стійкості Rychc до *P. yituberosi*. Показано високу відповідність (90%) при порівнянні результатів ІФА з виявленням PVY та молекулярної ідентифікації генів екстремальної стійкості до Y-вірусу картоплі для колекції сортів картоплі.

Практичне значення отриманих результатів: Створено базу даних зі сортів і ліній картоплі з маркерами гена стійкості H1 до золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди та генів екстремальної стійкості до PVY Rychc, Ryadg, Rysto. Це дозволить селекціонерам використовувати добірку сортів і ліній картоплі з високою стійкістю до золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди та PVY для підвищення ефективності селекції на стійкість до цих збудників хвороб. База даних стійкості сортів картоплі до PVY використовується в науковій роботі Устимівської дослідної станції рослинництва інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України (Акт впровадження від 22.09.2025). Результати дослідження використано при розробці методичних рекомендацій з формування колекцій зразків генофонду «Науково-методичні рекомендації з формування навчальних колекцій генетичного різноманіття картоплі секції Tuberarium (Dun.) Buk. роду Solanum L.» та реєстрації колекційних зразків картоплі (номери Національного каталогу: UM0101055, номер свідоцтва 2573; UM0100449, номер свідоцтва 2572; UM0100458, номер свідоцтва 2683; UM0100115 номер свідоцтва 2684).

Повнота викладення матеріалів дослідження в опублікованих працях. За матеріалами дисертації опубліковано 20 наукових праць, з них 5 статей у фахових наукових виданнях України та 1 стаття у науковому періодичному виданні, включеному до міжнародної наукометричної бази Web of Science, 1 методичні рекомендації, 13 тез доповідей на наукових конференціях.

Аналіз структури і змісту дисертації. Дисертація складається з анотації, вступу, огляду літератури, матеріалів і методів досліджень, результатів досліджень, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг роботи складає 226 сторінок. Список літератури включає 254 джерела, з яких 230 на латиниці. Робота містить 5 додатків, проілюстрована 18 таблицями та 18 рисунками.

У вступі (С. 27-33) автором наведено актуальність теми, мету і завдання досліджень, зв'язок роботи з науковою програмою, об'єкт і предмет дослідження, наукову новизну, практичне значення, вказано особистий внесок здобувача, апробацію та структуру дисертації.

У розділі 1. (С. 34-90). Розкрито значення картоплі у сільському господарстві та харчовій промисловості. Проаналізовано основні хвороби картоплі, основних шкідників картоплі та їх роль в перенесенні хвороб. Описано шкідливість вірусів і нематодозів картоплі як фактор зниження врожаю. Описані методи виявлення нематод та вірусних хвороб і їх контроль. Проаналізовано гени і джерела стійкості картоплі до золотистої

картопляної цистоутворюючої нематоди (*Globodera rostochiensis* Wollenweber) та маркерний добір генів стійкості до Y-вірусу картоплі (*Potyvirus yituberosi*, PVY).

У розділі 2 «Матеріали і методи» (С.91–103) висвітлено методику виділення ДНК, проведення ПЛР, послідовності використання праймерів, метод біотесту, методику ПЛР, візуальну оцінку ступеня стійкості рослин картоплі до вірусних хвороб та ґрунтово-кліматичні умови місця дослідження.

У розділі 3. «Результати дослідження» (С. 104-160). Автором проведено оцінку селекційних ліній та сортів картоплі за молекулярними маркерами генів стійкості до золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди (*Globodera rostochiensis* Wollenweber). Встановлено наявність маркера гена стійкості до золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди у 67 (95,7%) селекційних ліній картоплі. Серед досліджених 56 сортів українського походження маркер гена стійкості до золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди H1 визначено у 48 сортів картоплі, що склало 86%. Серед досліджених 44 сортів картоплі іноземного походження визначено маркер гена стійкості H1 до золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди у 38 сортів, що склало 84%. Показано, що частоти носіїв гена стійкості H1 істотно не відрізняються в досліджених вибірках українських, закордонних сортів та селекційних ліній. При порівнянні даних ПЛР аналізу на маркер гена H1 та біотесту виявлено збіг у 60 з 70 ліній, що склало 85,7%.

Проведена оцінка селекційного матеріалу та сортів картоплі за молекулярними маркерами генів стійкості до Y-вірусу картоплі (*Potyvirus yituberosi*, PVY). Встановлено наявність маркера гена стійкості Rychc до Y-вірусу картоплі у 73 українських селекційних ліній (66,4%), 16 сортів українського 139 походження (16,8%) та 3 сортів закордонної селекції (4%).

Методом ІФА встановлено присутність Y-вірусу картоплі у 34 зразків (28,6%) серед 119 сортів картоплі української та закордонної селекції. Порівняння результатів ІФА та молекулярної ідентифікації генів стійкості показало відповідність у 90%, за винятком шведського сорту Rosamunda, який накопичував вірус вище порогового значення, маючи згідно результатів ПЛР-аналізу ген стійкості Rychc.

У розділі 4. «Обговорення результатів» (С. 160-172). Автором проведено аналіз порівнянь власних даних з іноземними і українськими дослідженнями з ідентифікації генотипів за маркерами генів стійкості до золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди (*Globodera rostochiensis* Wollenweber) та PVY у вибірках сортів і ліній картоплі. Показано, що отримані результати підтвердили наявність високої частоти гена стійкості H1 до золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди серед сортів і ліній. Виявлені випадки неспівпадіння між методом ПЛР та методом біотесту показали необхідність подальшого вивчення генів стійкості до золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди та розробки нових більш ефективних маркерів.

Висновки дисертації викладені у семи пунктах, впливають з результатів досліджень.

Рекомендації виробництву експериментально обґрунтовані з урахуванням всіх результатів дослідження.

У додатках наводяться список опублікованих праць за темою дисертації, акт впровадження результатів наукових досліджень, відомості про апробацію результатів дисертації, свідоцтва про реєстрацію зразків картоплі генофондом України, Результати візуальної оцінки ступеня стійкості рослин картоплі до вірусних хвороб в польових умовах (природний інфекційний фон).

Дискусійні положення та зауваження щодо дисертації. З високою позитивною оцінкою дисертації вважаємо за необхідне виділити окремі дискусійні зауваження, побажання і питання:

1. В розділах «Анотація» та «Вступ» дублюються: обґрунтування вибору теми дослідження, мета роботи, основні завдання роботи, об'єкт досліджень, предмет досліджень, методи, структура та обсяг дисертації. Доцільно було б це викласти лише у «Вступі».
2. У розділі «Матеріали і методи» п. 2.9. Погодно-кліматичні умови не наведені гідрометеорологічні показники за роки досліджень. В тексті зроблено опис вегетаційного періоду тільки червня місяця, доцільно було б зробити опис за період вегетації картоплі. Бажано було б подати відхилення погодних умов від багаторічної норми, тобто критерії їх типовості.
3. В таблицях відсутні результати статистичної достовірності. В тексті зазначається, що вибірка ліній картоплі мала статистично вищу частоту трапляння гена стійкості R_{yadg} ніж вибірка українських сортів ($\chi^2=7,61$, $P=0,0068$, ($p < 0.05$) (різниця статистично значуща). Є посилання на таблицю 3.9 «Узагальнені результати аналізу сортів картоплі на наявність генів стійкості до Y-вірусу картоплі», а в самій таблиці відсутні цифри, зазначені в тексті.
4. В рекомендаціях виробництву потрібно стисло та чітко надати пропозиції селекціонерам.
5. В дисертаційній роботі є технічні недоліки, зокрема в оформленні спостерігаються незначні розбіжності у масштабуванні шрифтів, вирівнюванні підписів та стилів оформлення таблиць, що варто було б узгодити з Вимогами до оформлення дисертацій.

Вважаю, що дисертація цілком відповідає вимогам до наукових досліджень рівня доктора філософії, а зазначені зауваження носять рекомендаційний характер і можуть бути враховані при подальшому розвитку теми в межах професійної спеціалізації з галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» та спеціальності 202 «Захист і карантин рослин».

Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності. У дисертаційній роботі С.О. Кириченка відсутні порушення академічної доброчесності. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Загальний висновок. Дисертація Кириченка Святослава Олексійовича на тему: «Ідентифікація генів стійкості до *Potyvirus yituberosi* та *Globodera rostochiensis* у сортів і ліній картоплі» є самостійною, завершеною науково-дослідною працею. Запропоновані автором дисертації основні наукові положення та висновки вірогідні, достатньо обґрунтовані і повністю відповідають завданням дослідження.

Дисертація відповідає вимогам Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах), затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 року № 261 (із змінами, внесеними згідно з Постановами Кабінету Міністрів України № 283 від 03.04.2019 р. та № 502 від 19.05.2023 р.), наказу МОН України № 40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» (із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства освіти і науки України № 759 від 31.05.2019 р.) і Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44 (із змінами, внесеними згідно з Постановами Кабінету Міністрів України № 341 від 21.03.2022 р. та № 502 від 19.05.2023 р.), а Кириченко Святослав Олексійович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» за спеціальністю 202 «Захист і карантин рослин».

Рецензент

завідувач лабораторії технології
застосування пестицидів
Інституту захисту рослин НААН,
кандидат сільськогосподарських наук

 Шита Оксана Василівна

Підпис Шитої О.В.
Гені з картоплі



завідувач
Оксана Василівна