

BURKHOLDERIA CARYOPHYLLI – ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИЙ ЗБУДНИК БАКТЕРІАЛЬНОГО В'ЯНЕННЯ У КВІТНИКАРСТВІ УКРАЇНИ

Т.Т. ГНАТЮК,

науковий співробітник відділу фітопатогенних бактерій
Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України
<https://orcid.org/0000-0003-1557-3277>
E-mail: gnatuktatiana@gmail.com

Анотація. Визначити шкідливість збудника бактеріального в'янення *Burkholderia caryophylli* для квітникарства України, проаналізувати можливість та шляхи потрапляння цього збудника до нашої країни. При підготовці статті використано загальнонаукові методи: узагальнення, порівняння, системний аналіз. Матеріалом для аналітичного дослідження слугували дані Європейської та Середземноморської організацій захисту рослин (ЄОЗР), а також дані фітосанітарних служб країн ЄС та України, наукова література. *B. caryophylli* викликає на рослинах гвоздики, еustomи та керемика виїмчастого бактеріальне в'янення або бактеріальне розтріскування стебла. Це досить термо- та холодостійка бактерія (здатна активно уражувати рослини в температурному діапазоні 17-33°C) і може уражувати та перебувати, як в філосфері, так і ризосфері рослини. Клітини прямі або злегка вигнуті палички із закругленими кінцями, поодинокі або парні клітини. Аероб, спори не утворює. Клітини рухливі з одним або кількома джгутиками, грам негативні. Оксидазопозитивні, не утворюють індол, H₂S. Відновлюють нітрати. Ферментують глюкозу, інозитол, аргенін, ксилізу, рибозу, рамнозу, судан, розріджують желатину, не гідролізують крохмаль. Основні методи дослідження та ідентифікації є: візуальний, культурально-морфологічні і біохімічні методи, ІФ, ферментний імуносорбентний аналіз та BOX-PCR. На сьогоднішній день не існує ефективних пестицидів для знищення *B. caryophylli*, тому єдиним можливим методом зупинки поширення бактеріального вілту є видалення і знищення заражених рослин, а також дотримання фітосанітарних заходів.

Отже, збудник бактеріального в'янення гвоздики *B. caryophylli* є карантинним об'єктом списку А-1 в Україні та А-2 в Європейської та середземноморської організації з карантину і захисту рослин. При завезені в нашу країну має високу вірогідність до акліматизації і розповсюдженню у квітникарстві України

Ключові слова: *Burkholderia caryophylli*, бактеріальне в'янення гвоздики, фітопатогенні бактерії, квітникарство, еustoma, гвоздика

Вступ.

Флористичний ринок в Україні є молодим, перспективним та швидко зростаючим, але водночас найскладнішим та трудомістким, який потрібно вчасно досліджувати та сприяти його розвитку. Квіти не є предметом першої необхідності, але вони користувалися та будуть користуватися попитом. За останній період, в світовому масштабі, обсяги ринку зросли в межах 40 %, подібна тенденція характерна і для українського ринку (Bolila S.Yu., Kirichenko N.V., 2021). На сьогодні вітчизняні виробники не можуть забезпечити потреби споживачів, і тому частка імпорту в деякі роки може становити 70-80% всього українського квітничого ринку (Dontsova I.V., Gavrilishin V.V., 2018). В структурі імпорту домінують троянди (36 %), хризантеми (33 %) і гвоздики (29 %), також асортимент поповнюється тюльпанами, ліліями, орхідеями, еustoma та іншими менш традиційними квітами (Dontsova I.V., Gavrilishin V.V., 2018). На сьогодні Нідерланди, Туреччина, Еквадор, Колумбія та Кенія є найбільшими імпортерами квітів в Україну (Dontsova I.V., Gavrilishin V.V., 2018), також і з інших країн Європи ввозять квітничову продукцію, але в меншій мірі.

Гвоздика (*Dianthus* L.) – одно- або багаторічні трави і напівкущі з лінійним або лінійно-ланцетоподібним листям. Квітки поодинокі або по 2–3 на кінцях гілочок. Чашечка циліндрична або циліндрично-конічна, з численними поздовжніми жилками і (1) 2–4 (5) парами лускоподібних чашолистків, що каскадом налягають один на одного. Пелюсток п'ять, з довгими нігтиками і зубчастим,

торочкувато розсіченим відгином, зрідка цілісним. Тичинок десять. Стовпчиків два. Розмноження відбувається насінням, розсадою, живцями. Квіти цієї родини одні з найбільш популярних в квітничарстві, а також вирощуються як декоративні рослини на присадибних ділянках (Dobrochaeva D.N., 1987, Kuzmina M.L., 2004). Гвоздики знаходяться на третьому місці серед імпортованих квітів в Україні. Найбільші імпортери цих квітів в нашу країну є Туреччина, Нідерланди, Еквадор, Колумбія (Dontsova I.V., Gavrilishin V.V., 2018).

Еustoma, Лізіантус (*Eustoma*) – рід рослин, що належать до родини тирличевих (*Gentianaceae*). Однорічні рослини або короткоживучі багаторічні рослини висотою до 0,7–0,8 м. Стебла прямі й розгалужені, голі і сіруваті (Botanical Garden, 2002). Листя – супротивні, часто поширюються на стебло, поодинокі, нерозділені, від яйцеподібних до ланцетних. Квіти – великі, одиночні або зібрані в кінчикове суцвіття. Чаша з 5 або 6 чашолистків, зрощених біля основи, глибоко розсічені, вузькі і звужені. Пелюстки скручені в бутони, зрощені на дні, іноді нерегулярно зубчасті на кінцях. Синій, червоний, фіолетовий, рожевий, жовтий або білий (Botanical Garden, 2002).

Еustoma також називають «прерійний тирлич», «техаський синій дзвіночок» або «Ірландською трояндою», ця квітуча декоративна рослина родом із Центральної та Південної США. Починаючи з 1970-х років японські селекціонери розробляли сорти лізіантуса, з поліпшеними квітковими характеристиками, і рослина була знову введена в торгівлю зрізаними і горщиковими квітами в США в 1980-х роках. Лізіантус посідає

п'яте місце в Японії, десяте у світі та одинадцяте в США за цінністю зрізаних квітів (McGovern R.J., 2016). В нашій країні еustoma почала набирати популярність у квітникарстві відносно не давно. Крім імпорту в невеликій кількості, але з тенденцією до зростання, вирощують цю рослину і в Україні, переважно у Запорізькій (найбільша кількість теплиць), Київській, Миколаївській та Одеській областях. Вирощують еustomu в теплицях (Market of flowers, 2019).

Зважаючи на значний обсяг ввезення в Україну та розширення площ вирощування гвоздики, еustomи та кермека виїмчастого у квітникарській галузі нашої країни, вирощування в якості кімнатних рослин та насаджень у приватному секторі, вивчення бактеріальних хвороб цих рослин потребує особливої уваги. Зокрема, це стосується збудника бактеріального в'янення (вілту) *Burkholderia caryophylli*, який є небезпечними для інших видів сільськогосподарських рослин.

Метою роботи було визначення шкідливості збудника бактеріального в'янення *Burkholderia caryophylli* для

квітникарства України, аналіз можливості його інтродукції в Україні та можливих шляхів потрапляння цього збудника до нашої країни.

Burkholderia caryophylli (Burkholder) Yabuuchi et al. (застаріла назва – *Pseudomonas caryophylli* (Burkholder) Starr & Burkholder та *Phytomonas caryophylli* Burkholder (Quarantine pests for Europe, 1997) є збудником вілту гвоздики (*Dianthus*), еustomи (*Eustoma*) (Kishi K., 1998), цибулі (*Allium cepa*) (Bilay V.I., 1988) та кермека виїмчастого (*Limonium sinuatum*) (McGovern R.J., 2016). Цей збудник належить до фітопатогенів, які відсутні на території України, і занесений у карантинний список A1 в Україні з 2019 року (Vergeles P.M. et al., 2021, EPPO, 2021). Він обмежено поширений на території Європейського союзу та включений у перелік A2 (обмежено поширені збудники) Європейської та середземноморської організації з карантину і захисту рослин (EPPO) (McGovern R.J., 2016, EPPO A2, 2021).

Захворювання зареєстровано в Регіоні ЄОКЗР: Угорщина (не під-



Рис. 1. Симптоми в'янення рослини Еustomи уражених *B. caryophylli*.

тверджено), Ізраїль, Італія, Норвегія (не підтверджено), Польща, Словаччина, Швеція (непідтверджено), Югославія; Азія: Китай, Індія, Ізраїль, Японія, Тайвань; Північна Америка: США (Флорида, Іллінойс, Індіана, Айова, Массачусетс, Міннесота, Нью-Йорк, Пенсільванія, Вашингтон); Південна Америка: Аргентина, Бразилія, Уругвай (Botanical Garden, 2002, Takashi O. et al., 1999). Раніше він був знайдений у Данії, Франції, Німеччині, Ірландії, Нідерландах та Великобританії (Takashi O. et al., 1999), але хвороба там не закріпилася (Quarantine pests for Europe, 1997).

Хвороби рослин, що спричинюють ці бактерії, мають назву бактеріальний вілт, бактеріальне в'янення або бактеріальне розтріскування стебла, англійські назви: Bacterial wilt, bacterial stem crack, systemic vascular disease (системне захворювання судин).

Основною рослиною-хазяїном збудника бактеріозу вважається гвоздика садова (*Dianthus caryophyllum*). Патоген також уражує еustomу й кермек виїмчастий (Kawanishi T. et al., 2009). Збудник спричинює скручування молодих листочків, пізніше рослини набувають сіро-зеленого забарвлення з подальшим жовтінням, що зазвичай супроводжується в'яненням рослин та іноді гниттям коріння (McGovern R.J., 2016). Можливе в'янення бічних пагонів, розтріскування стебел і утворення глибоких виразок, особливо на нижніх міжвузлях. Часто у разі високої вологості тріщини бувають заповнені буро-жовтим бактеріальним ексудатом. Розтріскування стебла і пошкодження провідної системи рослини призводить до швидкого в'янення рослин (Vergeles P.M. et al., 2021).

Коріння інфікованої рослини часто загниває, рослина легко видаляється з ґрунту. На повздовжньому розрізі кореня спостерігається чітко окреслені бурі плями, за якими можна відрізнити це захворювання від фітофторозу коренів (Vergeles P.M. et al., 2021). На поперечному зрізі інфікованих стебел виявляється типове забарвлення кіркової тканини від темно-жовтого до жовто-коричневого (McGovern R.J., 2016, Bertoldo C. et al., 2015).

B. caryophylli може перебувати в латентному стані у рослині, і тільки через 2–3 років симптоми бактеріального вілту можуть почати проявлятися. Візуальні симптоми найбільш легко помічаються у дорослих рослин під час огляду надземних частин (Wolcan S.M. et al., 2016). Хоча може бути тривалий латентний період, як тільки рослини починають проявляти симптоми, загибель рослини настає впродовж 1–2 місяців. Бактеріальне в'янення гвоздики часто супроводжується вторинними мікроміцетними ураженнями.

B. caryophylli є прямими або злегка вигнутими паличками із закругленими кінцями, поодинокі або парні клітини, розміри – 0,35-0,95 x 1,05-3,18 мкм. Аероб, не утворює спор. Клітини рухливі з одним або кількома полярними джгутиками, грам негативні. Колонії округлі, гладкі та блискучі з рівними краями: спочатку світло кремового кольору, з часом колонії темнішають. На поживному середовищі ріст повільний. Оптимальна температура росту 28-33°C, максимальна – 41°C, мінімальна – 4°C. Оксидазопозитивні. Не утворюють індол, H₂S, слизу на мінеральному середовищі із 2-4% сахарози. Відновлюють нітрати. Ферментують

глюкозу, інозитол, аргенін, ксилозу, рибозу, рамнозу, судан. Утворюють внутріклітинно полі- β -гідроксидбутират (як запасне джерело вуглецю), розріджують желатину, не гідролізують крохмаль (Quarantine pests for Europe, 1997, Bilay V.I., 1988, EPPO/CABI, 2015, EPPO, 2016).

Мікроскопічне спостереження зрізів стебла виявляє закупорку судин, гіперлігніфікацію їхніх стінок і некроз. Оскільки приховані інфекції на живцях неможливо легко виявити, живці слід зберігати за відносно високої температури для забезпечення максимального вираження симптомів. Збудника можна надійно виявити за допомогою імунофлуоресцентного фарбування (ІФ) і за мікробіологічного аналізу (пряма ізоляція) навіть у матеріалі з латентною інфекцією (Quarantine pests for Europe, 1997).

Основні методи дослідження та ідентифікації *B. caryophylli* є: візуальний, культурально-морфологічні і біохімічні методи (використовуючи, як арі-систами (чи ним подібні), так і при визначенні єдиного джерела живлення вуглецю на рідких поживних середовищах із кольоровим ідентифікатором), ІФ, ферментний імуносорбентний аналіз (ELISA), BOX-PCR (під час порівняння із типовим штамом), аналіз жирних кислот (Vergeles P.M. et al., 2021).

B. caryophylli можна ідентифікувати за багатьма різними генетичними методами фінгерпінтенгу. Штами *B. caryophylli* мають відмінний профіль порівняно з усіма іншими видами Burkholderia. BOX-PCR є одним з найпростіших і надійних.

Для ампліфікації використовують стандартний праймер BOX-AIR – це 5'-CTA CGG CAA GGC CGA CGC TGA CG-3'. Бактеріальну культуру

культивують 24 години за 28°C на поживному середовищі, відібрані колонії ресуспендують у 100 мкл 0,05 м NaOH і кип'ятять упродовж 5 хв, далі розводять 1:10 у воді з мікропорами без нуклеаз. До складу реакційної суміші ПЛР входить: 17,35 мкл, 2,5 мкл 10X буфера, 2,5 мкл праймера, 0,25 мкл dNTPs (20 мм), 0,4 мкл Taq полімерази (Perkin Elmer Amplimtag) та екстракт Елмера D.02. Після початкового періоду 7 хв при 95°C, 30 циклів 94°C упродовж 1 хв, 53°C упродовж 1 хв, 65°C упродовж 8 хв супроводжуються остаточним періодом 65°C упродовж 16 хв. Після чого продукти ПЛР розділяють за допомогою гель-електрофорезу (2% агарозні гелі в 1 $\times$ TAE проточному маслі, що містить 0,0005% розчин броміду етидію). Електрофорез проводять за кімнатної температури при 10 В/см упродовж 2 год. Перед електрофорезом зразки змішують з буфером для завантаження у п'ятиразовому співвідношенні. Для визначення молекулярної маси та кількості фрагментів ДНК використовують маркер молекулярної маси (наприклад: ДНК-маркер VI Boehringer Mannheim або O'GeneRuler 100 bp Plus) (Wolcan S.M. et al., 2016).

B. caryophylli може зимувати в ризосфері за тісної взаємодії з рослиною-господарем. Крім того, патоген виживає в рослинних рештках у ґрунті. Саме такі популяції патогенів є основним джерелом інфікування у наступний вегетаційний період.

B. caryophylli може потрапляти до рослини через пошкодження на листі, стеблах та корінні. Успішне поширення бактеріальної інфекції може відбуватися до і після посадки рослин. Поширення перед посадкою відбувається, коли стебла квітів гвоз-

дики від зараженого господаря зрізають і поміщають у водяну грядку зі здоровими рослинами, перед тим, як їх висадити окремо (бактерії повільно поширюються з одного живця до іншого водою) (Zheldakova R.A., Myamin V.E., 2006). Розповсюдження після посадки може відбуватися від однієї кореневої системи до іншої через поранення на зараженій рослині. Жовтувато-коричневий бактеріальний слиз, виділяється через отвори, і бактерії потрапляють в навколишній ґрунт. Потрапляючи всередину хазяїна, бактерії агрегуються до судинної системи, знаходячи шлях до флоєми. Вони також блокують ксилему, припиняючи циркуляцію води в рослині (Quarantine pests for Europe, 1997, Zheldakova R.A., Myamin V.E., 2006).

Збудник здатний інфікувати рослини в широкому діапазоні температур, однак певні симптоми є специфічними для різних температур. Симптоми в'янення виявляються частіше в рослин, вирощуваних за високих температур ($>30^{\circ}\text{C}$), тоді як відсутність симптомів або лише симптоми розтріскування стебла частіше трапляються за нижчих температур ($<20^{\circ}\text{C}$). Коли температура ґрунту нижче 17°C , швидке розмноження клітин закорковування навколо ксилеми та флоєми. Також з'являються міжвузлові тріщини стебла в основі рослини, які згодом переростають у глибокі виразки (Quarantine pests for Europe, 1997). Захищені середовища (теплиці, невеликі сади тощо), в яких існують контрольовані умови вирощування, є більш відповідним середовищем для розмноження збудника, на відміну від незахищених середовищ, якими є відкриті поля. Дерновий та сфагновий торф є сприятливим середовищем для

B.caryophylli, а використання цих природних субстратів може сприяти поширенню та виживанню збудника (Ballard R. W., 1970).

На сьогоднішній день не існує ефективних пестицидів для знищення *B. caryophylli* (Quarantine pests for Europe, 1997), тому єдиним можливим методом зупинки поширення бактеріального вілту є видалення і знищення заражених рослин. Фітосанітарні заходи у насадженнях рослин включають в себе: перевірка на наявність ознак зараження рослини перед зрізанням рослин і перевірка ґрунту на наявність бактерій; бактеріологічний аналіз насіння; знезараження інструментів. Також одним із методів захисту, можна вважати виведення стійких сортів, хоча на цей час таких сортів серед гвоздики (EFSA, 2013) та еустоми, не так багато.

Оскільки вітчизняне квітникарство (особливо тепличне) збільшує свої площі, а також імпорт квітів в Україні в останні роки зростає (в деякі роки аж на 70% (EPPO/CABI, 2015)), як зрізів квітів, так і розсадного та насінневого матеріалу, то є потенційна небезпека потрапляння та поширення карантинних та нових для нашої країни бактеріальних фітопатогенів. В останні роки розведення Еустоми та кермека виїмчастого в тепличних і присадибних ділянках набирає більшого попиту, тому ймовірність проникнення *B. caryophylli*, не тільки із гвоздикою, є досить високою. Тим паче, що наявність цього патогенна зафіксована сусідніх країнах (Польща, Угорщина).

Карантинний ризик складається з двох компонентів: можливість проникнення шкідливого організму з імпортом товаром та можливість розповсюдження його в середні краї-

ни (Sadlyak A., Bokashan O.Ya., 2012). *B. caryophylli* досить термо- та холодолюбива бактерія (може активно уражувати рослини в температурному діапазоні 17-33°C) і може уражувати та перебувати, як в філосфері, так і ризосфері рослини. Ще однією важливою особливістю цієї бактерії, яка може сприяти потраплянню з імпортованими рослинами, є можливість перебування у латентному стані в рослині 2-3 роки. І ці 2-3 роки рослина буде виглядати здоровою, без симптомів хвороби. Також при розведенні квітів жовенцями через воду, від зрізу з ураженої рослини, може бути уражено зріз із здорової рослини.

Висновки і перспективи.

У літературі описані достатньо добре патогенні, фенотипові та генотипові характеристики, що дає можливість вибору методів діагностування, *B. caryophylli*. Збудник бактеріально-го в'янення гвоздики, *B. caryophylli*, є карантинним об'єктом списку А-1 в Україні та А-2 в Європейської та середземноморської організації з карантину і захисту рослин. Є відомості про знаходження цього фітопатогена в таких країнах: Угорщина, Ізраїль, Італія, Норвегія, Польща, Словаччина, Швеція, Югославія, Нідерландах, Великобританії, Китай, Індія, Ізраїль, Японія, Тайвань, США (Флорида, Іллінойс, Індіана, Айова, Массачусетс, Міннесота, Нью-Йорк, Пенсільванія, Вашингтон), Аргентина, Бразилія, Уругвай. *B. caryophylli* є термолабільною, може зимувати в ґрунті та ризосфері рослини та перебувати в латентному стані до трьох років у рослині, не є монофагом, у разі завезення в Україну має високу ймовірність до акліматизації і розповсюдженню у квітникарстві.

References

1. Bolila S. Yu., Kirichenko N.V. (2021) Marketing research of the regional floristic market as a guide for decision-making on the development of the flower business. E-journal "Effective Economy". 202(4). <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2021.4.95>
2. Dontsova IV, Gavrilishin VV (2018) Status and problems of floriculture in Ukraine. Bulletin of Lviv University of Trade and Economics. 8: 94-95.
3. Dobrochaeva D.N., Kotov M.I., Prokudin Yu.N. (1987) Key to higher plants of Ukraine. K., Nauk. thought, 600 p.
4. Kuzmina M. L. (2004) Gvozdika – Dianthus L. M.: Commodity scientific. ed. KMK, Flora of Eastern Europe. 273 p.
5. The Botanical Garden. Perennials and annuals. London: Macmillan. 2002. 2: 210.
6. McGovern R.J. (2016) Diseases of Lisianthus. In: McGovern R., Elmer W. (eds) Handbook of Florists' Crops Diseases. Handbook of Plant Disease Management. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-32374-9_20-1
7. Market of flowers and ornamental plants in Ukraine. Abridged report. 2019: 26.
8. Quarantine pests for Europe. Data sheets on quarantine pests for the European Union and for the European and Mediterranean Plant Protection Organization. (Ed. 2), 1997. Wallingford, UK. 1425 pp.
9. Kishi K. (1998) Plant diseases in Japan. Tokyo, Japan: Zenkoku nouson kyoiku kyokai (Japanese). 112.
10. Bilay V.I. Microorganisms are the causative agents of plant diseases. Kiev: Nauk. Dumka; 1988. 550 p.
11. Vergeles P.M., Pinchuk N.V., Kovalenko T.M. (2021) Roslyn Quarantine. Vinnitsa: VNAU. 377 p.
12. EPPO Global Database. 2021. <https://gd.eppo.int/taxon/PSDMCA/categorization>
13. EPPO A2 List of pests recommended for regulation as quarantine pests - version 2021-09. <https://www.eppo.int/ACTIVI>

- TIES/plant_quarantine/A2_list# bacteria
14. Takashi O., Takashi Y., Masami H., Hiroshi I. (1999) Evaluation of wild dianthus accessions for resistance to bacterial wilt (*Pseudomonas caryophylli*). J. Japan Soc. Hort. Sci. 1999. 68(5): 974–978. doi:10.2503/jjshs.68.974.
15. Takashi O., Takashi Y., Masami H., Hiroshi I. (1999) Evaluation of resistance of carnation 277 varieties to carnation wilt bacterial disease (*Pseudomonas caryophylli*). J. Japan. Soc. Hort. Sci. 68(3): 546-550 <https://doi.org/10.2503/jjshs.68.546>
16. Kawanishi T., Uematsu S., Nishimura K., Otani T., Tanaka-Miwa C., Hamamoto H., Namba S. (2009) A new selective medium for *Burkholderia caryophylli*, the causal agent of carnation bacterial wilt. J. Plant Pathology. 2009. 58(2): 237-242. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3059.2008.01980.x>
17. Bertoldo C, Gilardi G, Spadaro D, Gullino ML, Garibaldi A (2015) Genetic diversity and virulence of Italian strains of *Fusarium oxysporum* isolated from *Eustoma grandiflorum*. Eur J Plant Pathol. 141(1):83–97
18. Wolcan S.M. et al. (2016) Diseases of Carnation. In: McGovern R., Elmer W. (eds) Handbook of Florists' Crops Diseases. Handbook of Plant Disease Management. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-32374-9_14-1
19. EPPO/CABI (2015) Data sheets on quarantine pests: *Burkholderia caryophylli*. Retrieved from: http://www.eppo.int/QUARANTINE/data_sheets/bacteria/PSD-MCA_ds.pdf
20. "Burkholderia caryophylli". (2006) EPPO Bulletin. 36 (1): 95–98. doi: 10.1111/j.1365-2338.2006.00918.x
21. Zheldakova R.A., Myamin V.E. Phytopathogenic microorganisms. Minsk State University, 2006. 116 p.
22. Ballard R. W., Palleroni N. J., Doudoroff M., Stanier R. Y, Mandel M. (1970) Taxonomy of the Aerobic *Pseudomonads*: *Pseudomonas cepacia*, *P. marginata*, *P. alliicola* and *P. caryophylli*. J. gen. Microbiol. Printed in Great Britain. 60: 199-214. <https://doi.org/10.1099/00221287-60-2-199>
23. Scientific Opinion on the risk to plant health posed by *Burkholderia caryophylli* for the EU territory with the identification and evaluation of risk reduction options". 2013. EFSA Journal. 11 (1): 3071. doi:10.2903/j.efsa.2013.
24. <https://ukurier.gov.ua/uk/articles/specialni-zahodi-shodo-importu-v-ukrayinu-zr-zanih/>
25. Sadlyak A., Bokashan O.Ya. (2012) Bacterial spotting of pumpkins is a new dangerous disease. Quarantine and plant protection. 10: 10-13.

T.T. Hnatyuk (2022).

BURKHOLDERIA CARYOPHYLLI - POTENTIALLY DANGEROUS PATIENT OF BACTERIAL WITNESS IN FLORISTRY OF UKRAINE

BIOLOGICAL SYSTEMS: THEORY AND INNOVATION, 13(1-2): 50-58.

<http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Biologiya/article/view/16266>

[https://doi.org/10.31548/biologiya13\(1-2\).2022.005](https://doi.org/10.31548/biologiya13(1-2).2022.005)

Abstract. To determine the harmfulness of the causative agent of bacterial wilt *Burkholderia caryophylli* for floriculture in Ukraine, to analyze the possibility and ways of getting this pathogen into our country. In preparing the article, general scientific methods were used: generalization, comparison, system analysis. The material for the analytical study was the data of the European and Mediterranean Plant Protection Organizations (EOPR), as well as data from the phytosanitary services of the EU and Ukraine, scientific literature. *B. caryophylli* causes bacterial

wilt or bacterial cracking of stems on carnations, eustoma and pottery. This is a fairly heat- and cold-resistant bacterium (capable of actively infecting plants in the temperature range 17-33°C) and can infect and stay in both the phyllosphere and rhizosphere of the plant. Cells are straight or slightly curved rods with rounded ends, single or paired cells. Aerobic, does not form spores. Cells are motile with one or more flagella, gram negative. Oxidase-positive, do not form indole, H₂S. Restores nitrates. Ferment glucose, inositol, argenin, xylose, ribose, rhamnose, sudan, dilute gelatin, do not hydrolyze starch. The main methods of research and identification are: visual, cultural-morphological and biochemical methods, IF, enzyme-linked immunosorbent assay and BOX-PCR. To date, there are no effective pesticides to kill *B. caryophylli*, so the only possible way to stop the spread of bacterial wilt is to remove and destroy infected plants, as well as to comply with phytosanitary measures.

Thus, the causative agent of bacterial wilt of the carnation *B. caryophylli* is a quarantine object of the A-1 list in Ukraine and A-2 in the European and Mediterranean Plant Quarantine and Protection Organization. When imported into our country has a high probability of acclimatization and spread in floriculture in Ukraine

Key words: *Burkholderia caryophylli*, bacterial wilting of carnations, phytopathogenic bacteria, floriculture, eustoma, carnation.