

# БАКТЕРІАЛЬНА ПЛЯМИСТІТЬ ГАРБУЗОВИХ — НОВА НЕБЕЗПЕЧНА ХВОРОБА

Встановлено, що збудником бактеріальної плямистості гарбузових культур є бактерія *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*. Даний організм є шкідливим для баштанних та інших рослин родини гарбузових, тому визначено шляхи його поширення, що мають карантинне значення. Встановлено високу імовірність інтродукції патогена з імпортованими плодами з Греції, Бразилії, Ірану, Італії, Ізраїлю, Туреччини та Коста-Ріки в Україну, що потребує аналізу фітосанітарного ризику *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* для України.

**аналіз фітосанітарного ризику, *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*, інтродукція, гарбузові культури**

Розширення міжнародних зв'язків значною мірою впливає на появу нових адвентивних видів. Проблема проникнення чужорідних видів має цілий ряд негативних наслідків екологічного, економічного та соціального характеру. За оцінкою економістів збитки від чужорідних видів становлять: в Індії — 100 млрд дол. США в рік, у Бразилії — 50 млрд дол. США, в Південній Африці — 7 млрд дол. США. В Китаї щорічні втрати лише від деяких чужорідних видів рослин становлять 57,4 млрд юань [1]. За експертними оцінками щорічні втрати Російської Федерації в басейні Волги — понад 10 млрд доларів [2].

Приклади, коли інвазії чужорідних видів призводили до національних потрясінь, добре відомі: фітофтора — в Ірландії, філоксера — у Франції, кролики і опунція — в Австралії, водяний гіацинт — в Азії та ряд інших [3].

Для попередження інвазії чужорідних видів організмів кожна країна має право вжити фітосанітарних заходів [4]. Вступ України до ВТО зобов'язує її дотримуватися положень “Угоди про застосування санітарних і фітосанітарних заходів” [5]. Заходи з карантину рослин, що не були “технічно обґрунтовані”, розглядають як невинуваті “бар'єри в торгівлі”. Технічним обґрунту-

**А.М. САДЛЯК,**  
кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник

**О.Я. БОКШАН,**  
кандидат біологічних наук  
Закарпатський територіальний центр карантину рослин ІЗР НААН України

ванням заходів з карантину рослин є аналіз фітосанітарного ризику. Згідно з визначенням Міжнародної конвенції щодо захисту та карантину рослин аналіз фітосанітарного ризику (АФР) — це “процес біологічної і економічної наукової оцінки шкідливого організму, направлений на з'ясування, чи повинен цей організм бути об'єктом фітосанітарних заходів” [4]. Одним із основних завдань у галузі карантину рослин є прогноз проникнення на територію країни потенційно небезпечних шкідливих для рослин організмів.

До списку повідомлень ЄОКЗР про ризик інтродукції нових шкідливих організмів у 2009 р. включено бактерії *Acidovorax citrulli*, що уражують рослини родини гарбузових (кавуни, гарбузи, кабачки, огірки, дині) [6]. Даний бактеріоз у 2007 р. виявлено на території Угорщини, яка межує з Україною [7]. Статус даних бактерій для України не визначено.

**Мета досліджень:** визначити необхідність аналізу фітосанітарного ризику для України бактеріальної плямистості гарбузових культур, збудником якої є бактерія *Acidovorax avenae* pv. *citrulli*. Для цього здійснили аналіз імпорту гарбузових культур та географії їх площ в Україні, пошук та аналіз відомостей щодо ареалу бактеріальної плямистості гарбузових, таксономії, ідентифікації, біології її збудника та шляхів його поширення.

**Матеріали та методи досліджень.** Матеріалом для аналітичного дослідження слугували дані фітосанітарних служб різних країн, джерел літератури та інтернет-ресурсу. Для визначення країн-експортерів щодо імпорту гарбузових культур, площі

цих культур та їх територіального розміщення в Україні використовували дані веб-сторінки Держкомстату України [8].

Прийняття рішення про необхідність аналізу фітосанітарного ризику здійснювали відповідно до «Руководства по аналізу фітосанітарного ризику» Стадія 1. Ініціювання (Підготовчий етап) [9].

На цій стадії визначали таксономічне положення шкідливого організму, можливість його виявлення та ідентифікації, ареал хвороби, шляхи розповсюдження, наявність чи відсутність в області АФР, потенціал для адаптації та поширення в ареалі АФР, потенціал для економічних наслідків (включаючи екологічні та соціальні).

При оцінюванні фітосанітарного ризику було використано схему ЄОЗКР [10].

**Результати досліджень.** Бактеріальна плямистість гарбузових вперше виявлена в США у 1965 р. [11]. Про значні збитки від даної хвороби в США на комерційних посівах баштанних культур у Флориді, Південній Кароліні та Індіані було повідомлено в 1989 р., що спонукало до вивчення її збудника. Дослідження показали, що збудником хвороби є бактерія, які спочатку ідентифікували як *Pseudomonas pseudoalcaligenes* subsp. *citrulli* Schaad et al., а пізніше — *Pseudomonas avenae* subsp. *citrulli* Schaad et al. При детальному вивченні даного патогена із застосуванням сучасних методів досліджень (склад жирних кислот та ланцюгової полімеразної реакції в різних її модифікаціях) таксономічне положення збудника бактеріальної плямистості гарбузових було змінено і бактерії визначено як *Acidovorax avenae* pv. *citrulli* [12].

**Сучасна таксономічна позиція виду:**

Царство *Bacteria*  
Тип *Proteobacteria*  
Клас *Betaproteobacteria*  
Порядок *Burkholderiales*  
Родина *Comamonadaceae*  
Рід *Acidovorax*  
Вид: *Acidovorax avenae* pv. *citrulli*

Діагностика виду здійснюється на основі вивчення морфологічних, культуральних, біохімічних, фізіологічних, патогенних, серологічних та молекулярних властивостей.

**Симптоми хвороби** проявляються на сходах (розсаді), листках та плодах гарбузових культур.

Найчутливішими культурами до бактеріозу є дині й кавуни [13, 14]. При проростанні зараженого насіння на листках з'являються маслянисті плями темно-зеленого кольору, які більш виражені з нижньої частини листової пластинки



**Рис. 1.** Симптоми хвороби, зумовленої бактеріями *Acidovorax avenae subsp. citrulli* на сходах: а, б — кавунів; в — дині

(рис. 1). Залежно від погодних умов симптоми на розсаді можуть проявлятися через 5–8 днів після висаджування, проте у багатьох випадках симптоми можуть бути відсутні.

На листках вегетуючих рослин плями можуть з'являтися в різних їх частинах — по краю, вздовж жилок. Плями мають спочатку маслянистий вигляд з яскраво-зеленим забарвленням, яке пізніше змінюється до темно-коричневого. Залежно від погодних умов і сорту рослин плями можуть охопити весь листок і некротизувати його (рис. 2). Уражені листки є важливим джерелом інокулятив для плодів [13].

На поверхні плодів найбільш виражені симптоми спостерігаються в період їх дозрівання, хоча зараження проходить в період цвітіння та формування плодів. Дуже часто молоді плоди можуть відмирати і відпадати. На плодах спочатку з'являються дрібні маслянисті плями розміром 1–5 мм в діаметрі, що збільшуються, набувають коричневого кольору, центр плями некротизується,



**Рис. 2.** Симптоми прояву хвороби, зумовленої бактеріями *Acidovorax avenae subsp. citrulli* на листках: а — кавуна; б — дині

а на поверхні плями утворюються тріщини, які слугують вхідними воротами для інших мікроорганізмів, і це прискорює загнивання плоду (рис 3, 4). Внутрішні симптоми залежать від стадії розвитку плодів, на якій відбулося інфікування. На ураженому плоді під шкіркою спостерігається поява червоно-коричневих плям. Внутрішні симптоми можуть бути добре виражені навіть тоді, коли зовнішні ураження становлять 0,5–2 см. Деколи зовнішні симптоми можуть бути відсутні, але бактерії колонізують м'яку частину плоду, що призводить до сухого гниття і зараження насіння як зовні, так і всередині. Поширення інфекції за рахунок контакту між інфікованими та здоровими плодами спостерігається дуже рідко.

Подібні симптоми спостерігаються і на інших культурах родини гарбузових — кабачках, гарбузах, огірках, патисонах.

Крім родини гарбузових, установлено наявність інших альтернативних рослин-живителів. Зокрема в Ізраїлі карантинною службою виявлені бактерії *Acidovorax avenae citrulli* на розсаді томатів та насінні баклажанів, імпортованих із США [16]. За штучного зараження цим патогеном симптоми спостерігались на огірках, гарбузах, томатах, баклажанах та перці. Але на томатах, баклажанах та перці інфекція не зберігається.

**Географія поширення.**

Із США збудник даного бактеріозу за короткий період поширився



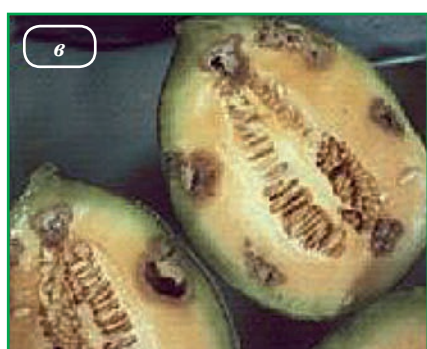
**Рис. 3.** Симптоми бактеріальної плямистості на плодах кавуна: а — на поверхні плоду; б — в середині плоду

в Південну та Центральну Америку, Океанію, Азію та Європу (табл. 1).

В регіоні ЄОКЗР вперше хвороба була зареєстрована в 1995 році у Туреччині (Едирні), а в 2005 — в області Адани. На теперішній час хвороба зареєстрована ще в 4-х країнах регіону: Греція, Угорщина, Ізраїль, Італія. На території України даного збудника не виявлено.

**Вірогідність інтродукції.** Поширення хвороби на віддалені від вогнища території відбувається інфікованим насінням та плодами. Інфекційний матеріал зберігається як на поверхні, так і в середині насіння, а також в інфікованих плодах. Дослідженнями встановлено, що тривалість виживання бактерій в лабораторних умовах на насінні дині становила шість місяців, на насінні кавунів — дванадцять місяців [17].

Імовірність проникнення в Ук-



**Рис. 4. Симптоми бактеріальної плямистості на плодах дині:**  
а — на поверхні плоду; б — в середині плоду, початкові; в — при подальшому розвитку хвороби

### 1. Ареал бактеріальної плямистості гарбузових

Континент	Країна
Європа	Греція, Італія, Туреччина, Угорщина
Азія	Іран, Ізраїль, Китай, Тайвань, Таїланд, Японія,
Північна Америка	США (Алабама, Арканзас, Каліфорнія, Делавер, Флорида, Джорджія, Айова, Іллінойс, Індіана, Меріленд, Міссісіпі, Міссурі, Північна Кароліна, Оклахома, Орегон, Південна Кароліна, Техас )
Південна Америка	Бразилія, Венесуела
Центральна Америка	Коста-Ріка, Нікарагуа
Австралія, Океанія	Гуам, Північні Маріанські острови

раїну бактерій *Acidovorax avena* pv. *citrulli* з насінням та плодами гарбузових культур є високою. За даними Держкомстату в 2009—2011 рр. в Україну плоди кавунів і дині завозили з регіонів сучасного поширення *Acidovorax avenae* pv. *citrulli* — Греції, Бразилії, Ірану, Італії, Ізраїлю, Туреччини та Коста-Ріки (табл. 2).

Проникнення збудника бактеріальної плямистості гарбузових культур на територію нашої країни можливе також при перевезенні насіння та плодів гарбузових з багажем подорожуючих людей.

**Вірогідність акліматизації.** Карантинний ризик складається з двох компонентів: можливість проникнення шкідливого організму з імпортом товаром та можливість розповсюдження його в середині ареалу АФР. Адаптація збудника на нових територіях можлива за наявності рослин-живителів та відповідних кліматичних умов. Гарбузові культури, що є рослинами-живителями бактерій *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*, вирощують на всій території України.

Основним районом товарного баштанництва є південно-східна зона України, особливо нинішня територія Херсонської області, де ґрунтово-кліматичні умови найбільш сприятливі для вирощування

баштанних культур. Товарне баштанництво розвивається в Херсонській, Миколаївській, Запорізькій, Донецькій, Одеській областях та в АР Крим. Посівна площа баштанних культур в Україні варіює в межах 180—210 тис. га, з них понад 75% становлять продовольчі баштани. Середня врожайність баштанних культур у південному регіоні України поки невисока — 80—110 ц/га. Однак кращі господарства вирощують по 300—450 ц/га столових та 500—700 ц/га кормових кавунів, 250—300 ц/га дині, 400—700 ц/га гарбузів, 300—500 ц/га кабачків. Кавуни — основна баштанна культура, що займає близько 70% усієї площі баштанних [18].

Розвитку хвороби сприяє денна температура в межах 28—32°C та достатнє зволоження ґрунту. Хвороба може розвиватися і за нижчих температур при дошовій погоді. Тривалість інкубаційного періоду залежить від навантаження інкулюму та тривалості зволоження листків [19].

Температурні умови регіону вирощування баштанних культур в Україні збігаються з такими в ареалі поширення *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*. Для забезпечення зволоження ґрунту в регіоні товарного виробництва кавунів та динь використовують штучний полив.

### 2. Імпорт в Україну рослинної продукції з країн, в яких зареєстровано збудника бактеріальної плямистості гарбузових культур (2009—2011 рр.)

Країна-експортер	Продукція	Об'єм продукції, тонн
Туреччина	Огірки, кавуни, дині	29019,0
Італія	Огірки, кавуни	112,2
Іран	Огірки	189,2
Греція	Кавуни, дині	1,0
Ізраїль	Кавуни, дині	0,9
Іран		5,8
Бразилія		110,1
Коста-Ріка		55,9

Бактеріальна плямистість є однією з найважливіших хвороб цих культур. Втрати врожаю баштанних культур за сприятливих умов для розвитку хвороби в США становлять 90—100%, в Бразилії — від 40% до 100%. Це призводить до значних економічних та соціальних збитків, оскільки втрачаються робочі місця [19, 20].

### ВИСНОВКИ

1. Збудник бактеріальної плямистості гарбузових *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* має чітко визначене таксономічне положення, діагностування його здійснюється на основі вивчення морфологічних, культуральних, біохімічних, фізіологічних, патогенних та молекулярних властивостей.

2. Бактеріальна плямистість гарбузових поширена в Греції, Італії, Угорщині, Ірані, Ізраїлі, Китаї, Туреччині, Тайвані, Таїланді, Японії, США, Бразилії, Венесуелі, Коста-Ріці, Нікарагуа, Австралії, Гуамі, Північних Маріанських островах. З більшості цих країн (Греції, Бразилії, Ірану, Італії, Ізраїлю, Туреччини та Коста-Ріки) Україна імпортує гарбузові культури і в разі їх інфікування існує реальна загроза проникнення бактерій *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* на територію нашої країни.

3. Наявність на території України значних площ гарбузових культур та відповідних екокліматичних умов у разі проникнення збудника на територію країни забезпечать його акліматизацію, що в свою чергу може призвести до значних економічних збитків.

4. На основі одержаних даних прийнято рішення про необхідність проведення аналізу фітосанітарного ризику бактеріальної плямистості гарбузових *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*.

### ЛІТЕРАТУРА

1. *The Importance of Coordinating Phytosanitary Research in Europe* // Plant Science. — 2006. — № 44. — P. 3—7.

2. *Ижевский С.С.* Инвазии: неизбежность и контроль // Защита растений. — 1994. — №7. — С. 8—9.

3. *Ижевский С.С.* Экологическая безопасность и инвазии чужеродных видов // Сб. материалов Круглого стола Всеросс. конф. по экологич. безопасности. — Москва, 2002. — С. 49—61.

4. *Міжнародна конвенція захисту рослин.* — ФАО. — Рим, 1997. Режим доступу: [http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/995\\_805](http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/995_805)

5. *Угода по застосуванню санітарних та фітосанітарних заходів.* Світова організація торгівлі Режим доступу: [http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/981\\_006](http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/981_006).

6. *List of invasive species in Europe.* — Режим доступу: <http://www.eppo.org/quarantine>

7. *First report of bacterial fruit blotch of watermelon caused by Acidovorax avenae subsp. citrulli in Hungary* / L. Palkovics, M. Petroczy, B. Kertesz, J. Nemeth // Plant Disease. — 2008. — 92(5) — P. 834—835.

8. *Державний комітет статистики України.* Режим доступу <http://www.ukrstat.gov.ua/>

9. *Руководство по анализу фитосанитарного риска, схема принятия решения для карантинных вредных организмов.* Европейская и Средиземноморская организация по карантину и защите растений: ЕОКЗР РМ 5/3 (3) (перевод с англ.). — Рим: ФАО, 2007. — 71 с.

10. *Смит Я.М.* Схема ЕОЗР для оценки фитосанитарного риска / Я.М. Смит, А.Д. Орлинский // Защита растений. — 1999. — № 8. — С. 28—36.

11. *Webb R., Goth R.* Seedborne bacterium isolated from watermelon / R. Webb, R. Goth // Plant Disease Reporter. — Beltsville. — 1965. — Vol. 48. — P. 818—821.

12. *Reclassification of subspecies of Acidovorax avenae as A. avenae (Manns 1905) emend., A. catteriae (Pavarino, 1911) comb. nov., A. citrulli (Schaad et al., 1978) comb. nov., and proposal of A. oryzae sp. nov.* / Schaad N.W., Postnikova E., Sechler A., Clafflin L.E., Vidaver A.K. // Systematic and Applied Microbiology — 2008. — № 31. — P. 434—446.

13. *Bacterial Fruit Blotch of Watermelon.* Режим доступу: <http://plantpath.ifas.ufl.edu/takexpub/FactSheets/sicp1.pdf>

14. *Bacterial fruit blotch of watermelon Acidovorax avenae subsp. citrulli* by Robert Leahy. Режим доступу: <http://www.doacs.state.fl.us/pi/enpp/pathology/fruit-blotch.html>

15. *Wang H.L.* Development of serological detection technique for bacterial fruit blotch *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* in cucurbit crops / H.L. Wang, A.H. Cheng // Plant Pathology Bulletin. — 2001. — 10(3) — P. 129—138.

16. *Plant Protection and Inspection Services of Israel.* Режим доступу: <http://www.ppiseng.moag.gov.il/NR/rdonlyres/BFAAC1EB-EBBC-430D-BD31-92401EA691B/0/PlantImportRegulations2009UnofficialTranslation.pdf>

17. *Rane K.K.* Bacterial fruit blotch of wa-

termelon: association of the pathogen with seed / K.K. Rane, R.X. Latin // Plant Disease. — 1992. — 76 (5). — P. 509—512.

18. *Особливості розміщення і розвитку агропромислового комплексу України.* Режим доступу: <http://ebooktime.net/book>.

19. *Mora-Umana F.* Bacterial spot of fruits of melon and watermelon: integrated management of an emergency / F. Mora-Umana, C. Araya // Manejo Integrado de Plagas y Agroecologia. — 2002. — 66. — P. 105—110.

20. *De Lima R.* Fruit blotch: important bacterial disease of melon in Brazil / R. De Lima, M. Ramos, E. Barbosa da Silveira // Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica, Recife. — 2004. — Vol. 1. — P. 79—88.

**А.М. Садляк, О.Я. Бокшан**

### Бактериальная пятнистость тыквенных — новое опасное заболевание

*Установлено, что возбудителем бактериальной пятнистости тыквенных культур являются бактерии Acidovorax avenae subsp. citrulli. Данный организм вреден для баштанных и других тыквенных культур. Определены ареал, пути его распространения, которые имеют карантинное значение. Установлена высокая вероятность интродукции патогена с импортированными плодами с Греции, Бразилии, Ирана, Италии, Израиля, Турции и Коста-Рики в Украину. Сделан вывод о необходимости анализа фитосанитарного риска Acidovorax avenae subsp. citrulli для Украины.*

**анализ фитосанитарного риска. Acidovorax avenae subsp. citrulli, интродукция, тыквенные культуры**

**А.М. Sadlyak, O.Ya. Bokshan**

### Bacterial fruit blotch of cucurbits — a new dangerous disease

*Causal agent of bacterial fruit blotch of cucurbits is bacteria Acidovorax avenae subsp. citrulli. The given organism is harmful for watermelon and melon and other cucurbits. Pathways and area which have quarantine importance are determined. High probability of pathogen introduction with imported fruits from Greece, Brazil, Iran, Italy, Israel, Turkey and Costa Rica to Ukraine is established. The conclusion about necessity of carrying out of the analysis of phytosanitary risk of Acidovorax avenae subsp. citrulli for Ukraine is made.*

**analysis of phytosanitary risk, Acidovorax avenae subsp. citrulli, introduction, cucurbits**



Телефон для довідок: (044) 257-11-24  
e-mail: [molod.rada.izr@gmail.com](mailto:molod.rada.izr@gmail.com)

## Шановні молоді вчені й спеціалісти!

Запрошуємо Вас взяти участь  
у науково-практичному семінарі на тему:

**«Генетично модифіковані організми в захисті рослин»,**

який відбудеться **14 листопада 2012 року**

в Інституті захисту рослин НААН

за адресою: м. Київ, вул. Васильківська, 33.

