

СЕГЕТАЛЬНІ РОСЛИНИ НАСАДЖЕНЬ ТОМАТІВ ЯК РЕЗЕРВАТОРИ ФІТОПАТОГЕННИХ БАКТЕРІЙ

Ю. В. КОЛОМІЄЦЬ, кандидат біологічних наук, доцент

І. П. ГРИГОРЮК, доктор біологічних наук, професор, член-кореспондент
НАН України

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Л. М. БУЦЕНКО, кандидат біологічних наук, доцент

Інститут мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного

НАН України

E-mail: julyja@i.ua

Анотація. В умовах України бур'яни як екологічна ніша фітопатогенних бактерій вивчені фрагментарно. Нашим завданням було дослідити поширеність на бур'янах у насадженнях рослин томата *P. syringae* pv. *Tomato*, широко відомого в Україні збудника бактеріальної крапчастості, та *X. vesicatoria* – збудника чорної бактеріальної плямистості. Дослідження проводили стандартними мікробіологічними методами, вірулентні властивості виділених ізолятів вивчали методом штучного зараження. Із зразків здорових сегетальних рослин, відібраних у насадженнях томатів, ізолювано та ідентифіковані фітопатогенні бактерії *Xanthomonas* sp., *Pseudomonas syringae*, *Pseudomonas* sp., *Pseudomonas viridiflava* та *Pantoea agglomerans*. Виділені ізоляти бактерій за умов штучного зараження овочевих культур спричинювали типові симптоми бактеріальних хвороб. Установлено, що зовні здорові бур'яни в насадженнях томатів є акумуляторами високоагресивних штамів бактерій роду *Pseudomonas* та *Xanthomonas*.

Ключові слова: *томати, фітопатогенні бактерії, бур'яни, Pseudomonas, Xanthomonas, Pantoea agglomerans.*

Актуальність. Збудники хвороб, шкідники та бур'яни є основними факторами, що перешкоджають отриманню високих урожаїв овочевих культур. Негативний вплив сегетальної рослинності складається з конкуренції за ресурси розвитку й алелопатичного пригнічення бур'янами овочевих культур [1].

До головних біологічних особливостей бур'янів належать висока насіннева продуктивність, різноманітні способи поширення, біологічні властивості насіння (спокій, довговічність, разнопліддя) і здатність до вегетативного розмноження [2].

Багато з сегетальних рослин можуть бути носіями збудників хвороб культурних рослин [3]. Бур'яни, які інтенсивніше виділяють продукти обміну на поверхню тканин, характеризуються багатшою і різноманітнішою епіфітною мікрофлорою, яка спостерігається не лише на стеблах, листках та інших надземних органах рослин, але й на насінні. Серед цієї мікрофлори

трапляються фітопатогенні бактерії, які також можуть бути в епіфітній фазі, тобто мешкати на поверхні рослин як непатогенна мікрофлора, або в так званій резидентній фазі. У цих випадках вони не спричиняють захворювань рослин [4, 5].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Серед фітопатогенних бактерій-епіфітів на бур'янах встановлено *P. syringae* pv. *syringae* і *Erwinia amylovora* – в садах Закарпаття, *P. syringae* pv. *phaseolicola* і *P. syringae* pv. *glycinea* – в Іспанії в посівах бобових, *Xanthomonas campestris* – на хрестоцвітних бур'янах у Каліфорнії, *P. syringae* pv. *atrofaciens* і *P. syringae* pv. *coronofaciens* – у посівах зернових в Україні [6, 7, 8].

Дослідження, проведені авторами [2, 9], дали змогу висунути гіпотезу про те, що патогенні бактерії (*Pseudomonas syringae*) можуть утворювати невеликі епіфітні колонії на стійких до них рослинах, а потім переселятися на рослину-хазяїна, утворюючи ендofітні колонії. Непатогенні бактерії *Pantoea agglomerans* і патогенні бактерії *Erwinia amylovora* та *Pseudomonas syringae* використовують епіфітний механізм колонізації сегетальних рослин як один із шляхів поширення [9].

Дані літератури підтверджують необхідність детального вивчення епіфітної фази фітопатогенних бактерій на бур'янах овочевих насаджень, що є актуальним для створення раціональніших систем їх захисту від збудників бактеріозів, у тому числі для розроблення профілактичних заходів та обмеження їхньої шкідливості. В умовах України бур'яни як екологічна ніша фітопатогенних бактерій вивчено фрагментарно.

Тому нашим завданням було дослідити поширеність на бур'янах у насадженнях рослин томата *P. syringae* pv. *tomato*, широко відомого в Україні збудника бактеріальної крапчастості, та *X. vesicatoria* – збудника чорної бактеріальної плямистості.

Матеріали і методи дослідження. Об'єктом досліджень слугували такі бур'яни: райграс високий (*Arrhenatherum elatius*), лобода біла (*Chenopodium album*), молочай лозяний (*Euphorbia virgata*), осот польовий (*Cirsium arvense*), пирій повзучий (*Agropyron repens*), череда волосиста (*Bidens pilosa*), портулак городній (*Portulaca oleraceae*), горець повстаний (*Polygonum lapathifolium*), березка польова (*Convolvulus arvensis* L.), грицики звичайні (*Capcella bursa-pastoris* L.), гірчиця польова (*Sinapis arvensis* L.), кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale* Wigg.), хвощ польовий (*Equisetum arvense* L.), редька дика (*Raphanus raphanistrum* L.).

Зразки бур'янів (стебла, листки, кореневища) відбирали в насадженнях томатів на полях Київської та Херсонської областей. Для дослідження відбирали зовні здорові бур'яни. Фітопатологічний аналіз і вивчення морфологічних, культуральних та біохімічних властивостей з метою ідентифікації виділених бактерій проводили стандартними методами [10, 11]. У виділених ізолятах бактерій визначали здатність індукувати реакцію надчутливості (РНЧ) у листках тютюну [11].

Вірулентні властивості виділених ізолятів вивчали в польових і лабораторних умовах методом штучного зараження листків і стебел на різних стадіях розвитку перцю, моркви, баклажанів, зелених плодів томатів та бульб картоплі. Для штучного зараження використовували суспензію бактерій щільністю 1×10^9 КУО в 1мл стерильної водогінної води, яку

наносили на поверхню листя рослин з подальшим пораненням листя трійником або вводили в стебло шляхом ін'єкції шприцом [11]. Повторність дослідів 5-7-разова. Облік штучного ураження проводили за 5-бальною шкалою [5]: 0 – відсутність ознак ураження; 1 – облямівка навколо місця уколу; 2 – розвиток плям невеликого розміру (5мм); 3 – ураження 1/2 частини листка чи міжвузля; 4 – ураження 2/3 частини листка, всього міжвузля, ураження стебла та листя; 5 – в'янення всього листка, почорніння 2-3 міжвузлів, сильне ураження стебла та листя, листя скручується і всихає.

Для порівняльних досліджень у роботі використовували штами фітопатогенних бактерій *X. vesicatoria* (Doidge 1920) Vauterin et al. 1995 штам 9098 з колекції відділу фітопатогенних бактерій Інституту мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України та *P. syringae* pv. *tomato* (Okabe 1933) Young et al. 1978 штам Darrpg-4 213, який отримано з Інституту пестицидів та захисту рослин, Сербія.

Результати дослідження та їх обговорення. Обстеження бур'янів, збір і аналіз зразків здійснювали з червня по вересень. На всіх досліджуваних полях бур'яни були присутні в значній кількості і без ознак ураження. Проте в попередніх дослідженнях у насадженнях томатів нами було виявлено та описано бактеріальні ураження таких бур'янів, як пирій повзучий, щириця звичайна, фізаліс опушений і дурман звичайний, та ідентифіковано їхніх збудників [12].

Всього нами проаналізовано 63 рослинні зразки і виділено близько 43 ізолятів бактерій, зокрема 40 із сірими й 23 з жовтопігментованими колоніями. Бактерії виділяли іноді в чистій культурі, частіше – у суміші. Після первинної перевірки патогенних властивостей ізолятів на томатах далі ідентифікували лише патогенні ізоляти.

Ізоляти грамнегативних паличкоподібних аеробних неспороутворюючих бактерій із сірими, прозорими або напівпрозорими колоніями з плоским або ввігнутим центром, оксидазонегативні на підставі культурально-морфолого-біохімічних властивостей було віднесено до роду *Pseudomonas* (табл. 1).

За всіма вивченими культуральними і фізіолого-біохімічними властивостями ізоляти роду *Pseudomonas* були схожі між собою і з узятим для порівняння штамом *P. syringae* pv. *tomato* Darrpg-4 213. Для ідентифікації бактерій роду *Pseudomonas* досить часто використовують LOPAT-тест [14], що включає здатність до утворення левану, наявність оксидази, здатність мацерувати рослинні тканини, наявність аргініндигідролази, розвиток реакції надчутливості в листках тютюну. За цими ознаками 28 ізольованих нами бактерій ідентичні *P. syringae*, оскільки продукують леван, є оксидазонегативними, не спричиняють мацерацію рослинних тканин, не мають аргініндигідролази та викликають реакцію надчутливості в листках тютюну (табл. 1). У наших дослідженнях бактерії *P. syringae* були присутні на більшості видів бур'янів у насадженнях томатів, зокрема на осоті польовому, пирію повзучому, кульбабі лікарській, гірчиці польовій, грициках звичайних, хвощі польовому, редьці дикій та портулаку городньому.

Ізоляти, виділені з пирію повзучого (ІЗ-П10, ІЗ-П12) та райграсу високого (ІЗ-Р2, ІЗ-Р7), не індукували реакцію надчутливості. За даними

Р. І. Гвоздяка [15], негативну РНЧ дають авірулентні штами, умовно патогенні та сапрофітні види *Pseudomonas* sp.

Ще вісім ізолятів, виділені з березки польової (ІЗ-Б9, ІЗ-Б12), лободи білої (ІЗ-Л3, ІЗ-Л-13), хвощу польового (ІЗ-Х6, ІЗ-Х11) та редьки дикої (ІЗ-Р5, ІЗ-Р8) за LOPAT-тестом, виявилися оксидазонегативними, не продукували леван, спричинювали мацерацію рослинних тканин, не мали аргініндегідролази та викликали реакцію надчутливості в листках тютюну, що найближче відповідає *Pseudomonas viridiflava*. Штами *P. viridiflava* належать до епіфітних або опортуністичних видів бактерій, але можуть бути і потенційними патогенами для багатьох рослин. Окрім широкого кола рослин-хазяїв, *P. viridiflava* може уражувати бур'яни, зокрема пирій, дурман, гладку вику, дику гірчицю і виживати на них [16].

1. Фізіолого-біохімічні властивості ізолятів роду *Pseudomonas*, виділених із сегетальних рослин у насадженнях томатів

Ознака	Ізоляти роду <i>Pseudomonas</i>			<i>P. syringae</i> pv. <i>tomato</i> Dappg-4 213	<i>P. syringae</i> за Berge [13]
	<i>P. syringae</i> (28 ізолятів)	<i>Pseudomonas</i> sp. (4 ізоляти)	<i>P. viridiflava</i> (8 ізолятів)		
Забарвлення за Грамом	–	–	–	–	–
Рухливість	+	+	+	+	+
Форма клітин	П	П	П	П	П
Спороутворення	–	–	–	–	–
Флуоресціюючий пігмент	+	+	+	+	+
Каталаза	+	+	+	+	+
Розрідження желатини	+	+	+	+	+
Відновлення нітратів	+	+	+	+	+
Утворення індолу	–	–	–	–	–
Утворення сірководню	–	–	–	–	–
LOPAT-тест					
Оксидаза	–	–	–	–	–
Аргініндегідролаза	–	–	–	–	–
Пектолітична активність	–	–	+	–	–
Утворення левану	+	+	–	+	+
Реакція надчутливості на тютюні	+	+/-	+	+	+
Використання джерел вуглецю					
Глюкоза (анаеробно)	–	–	–	–	–
Глюкоза (аеробно)	+	+	+	+	+
Сахароза	+	+	–	+	+
Маноза	+	+	–	+	X
Арабіноза	+	–	+	+	X
Сорбіт	+	+	–	+	+
Інозит	+	+	+	+	+
Маніт	+	+	+	+	+
Ксилоза	+	+	+	+	+

Лактоза	–	–	–	–	–
Мальтоза	–	–	X	–	–
Аргінін	+	+	+	+	+
Аспарагін	+	+	+	+	+
Галактоза	+/-	–	–	+	X

Примітки: «+» – наявність ознаки; «–» – відсутність ознаки; «X» – утворення кислоти (зміна забарвлення середовища); «X» – штамova варіабельність; «П» – палички.

Таким чином, на осоті польовому, пирію повзучому, кульбабі лікарській, гірчиці польовій, грициках звичайних, хвощі польовому, березці польовій, лоболі білій, редьці дикій та портулаку городньому, які росли в насадженнях томатів, було виявлено фітопатогенні бактерії *Pseudomonas syringae*, *Pseudomonas sp.* і *Pseudomonas viridiflava*.

Ізоляти паличкоподібних грамнегативних жовтопігментних бактерій, які анаеробно використовують глюкозу, споживають мальтозу, арабінозу, манозу, гетерогенні за лактозою, сахарозою, рафінозою, не використовують дульцит, не гідролізують желатину, були ідентичні виду *Pantoea agglomerans* (табл. 2). Вважається, що *P. agglomerans* дже поширений у природі як епіфіт і ендofіт і здатний уражувати сегетальні рослини, зокрема березку польову, лободу білу, пирій повзучий, підмаренник чіпкий, будяк польовий, грицики звичайні та фіалку польову [8].

П'ятнадцять жовтопігментних ізолятів утворювали на картопляному агарі опуклі, круглі з рівними краями колонії діаметром 2-3мм, напівпрозорі або такі, що не просвічуються у світлі, маслянистої консистенції, блискучі, пофарбовані від кремового до оранжевого кольору. Бактерії виявилися грамнегативними тонкими паличками, що розташовуються поодиночі, парами, частіше ланцюжками. Рухливі, не утворюють спор і додаткових пігментів на середовищі Кінга Б. На м'ясо-пептонному бульйоні – досить слабе помутніння і солом'яно-жовте кільце. Нітрати не редукують, індол не утворюють, сірководень виділяють (табл. 2). За своїми властивостями ізоляти з такими ознаками схожі з бактеріями роду *Xanthomonas sp.*

Основна маса ізолятів родів *Pseudomonas* та *Xanthomonas*, виділених нами із здорових бур'янів у насадженнях томатів, була високо агресивна відносно овочевих культур, зокрема томатів, перцю та баклажанів (табл. 3).

Ізоляти, які віднесені до *P. syringae*, кількісно переважали серед виділених нами бактерій і характеризувалися високою агресивністю при зараженні овочевих культур (табл. 3). За умов штучного ураження цих культур ізоляти спричинювали типові для бактерій роду *Pseudomonas*, *Xanthomonas* симптоми ураження (некрози на стеблі і пожовтіння листків, темно-коричневі плями, недорозвиненість рослин). Отже, виділені нами ізоляти були поліфагами, серед яких не було вузькоспеціалізованих збудників. Лише окремі виділені ізоляти *P. agglomerans* були слабоагресивними за інокуляції ними рослин перцю, моркви, баклажанів, листків томатів та бульб картоплі.

Аналіз даних літератури [2] і результати наших досліджень [12] підтверджують, що хворі та здорові бур'яни є екологічною нішею для життєдіяльності фітопатогенних бактерій, що уражують значну кількість сільськогосподарських рослин. У разі перебування збудників в епіфітному

стані на сегетальній рослинності помірні температури, часті дощі та високі показники відносної вологості повітря будуть сприяти їхньому поширенню.

2. Фізіолого-біохімічні властивості ізолятів родів *Xanthomonas* та *Pantoea*, виділених із сегетальних рослин у насадженнях томатів

Ознака	Ізоляти <i>Xanthomonas</i> sp. (15 ізолятів)	<i>X. vesicatoria</i> 9098	<i>Xanthomonas</i> sp. за Berge [13]	Ізоляти <i>P. agglomerans</i> (8 ізолятів)	<i>P. agglomerans</i> за Berge [13]
Забарвлення за Грамом	–	–	–	–	–
Рухливість	+	+	+	+	+
Форма клітин	П	П	П	П	П
Спороутворення	–	–	–	–	–
Флуоресцюючий пігмент	–	–	–	–	–
Оксидаза	–	–	–	–	–
Каталаза	+	+	+	+	+
Пектолітична активність	+	+	+		
Утворення левану	+	+	+	X	–
Розрідження желатини	–	–	X	–	–
Відновлення нітратів	–	–	–	–	–
Утворення індолу	–	–	–	–	–
Утворення сірководню	+	+	+	–	–
Реакція надчутливості на тютюн	+	+	+	–	
Використання джерел вуглецю:					
Глюкоза (анаеробно)	–	–	–	+	+
Глюкоза (аеробно)	K	K	K	+	+
Сахароза	K	K	K		
Маноза	K	K	K		
Арабіноза	K	K	K	+	+
Трегалоза	K	K	K		
Рамноза	–	–	–	+	+
Маніт	–	–	–	+	+
Дульцит	–	–	–	–	–
Сорбіт	–	–	–		
Інозит	–	–	–		
Лактоза	–	–	X	X	X
Мальтоза	–	–	X	+	+
Ксилоза	–	–	X		

Примітки: «+» – наявність ознаки; «–» – відсутність ознаки; «K» – утворення кислоти (зміна забарвлення середовища); «X» – штамova варіабельність; «П» – палички; незаповнені граfi – ознака не досліджувалася.

3. Штучне зараження рослин ізолятами, які виділені з бур'янів

Ізоляти, які виділені з бур'янів	Томати (плоди)	Картопля (клубні)	Перець	Баклажани	Морква
<i>P. syringae</i> (28 ізолятів)	3–5	1–5	1–4	1–4	1–2
<i>Pseudomonas</i> sp. (4 ізоляти)	2–5	1–3	1–2	1–2	0–1
<i>P. viridiflava</i> (8 ізолятів)	2–5	1–3	1–3	1–4	0–1
<i>P. syringae</i> pv. <i>tomato</i> Dappg-4213	3–5	1–5	1–5	1–5	0–2
<i>Xanthomonas</i> sp. (15 ізолятів)	3–5	1–4	1–4	0–1	1–3
<i>X. vesicatoria</i> 9098	3–5	1–5	1–5	0–3	1–5
<i>P. agglomerans</i> (8 ізолятів)	3–5	0	0–1	0–2	0–2

Примітки: цифрами позначено ступінь ураження, бали.

Висновки і перспективи. З неуражених бур'янів у насадженнях томатів нами виділено фітопатогенні бактерії, які є вірулентними для овочевих культур. Бактерії за сукупністю морфологічних, культурально-біохімічних, хемотаксономічних ознак ідентифіковано як представників родів *Pseudomonas* і *Xanthomonas*, які містяться на рослинах переважно в епіфітному стані, але за певних умов здатні ініціювати інфекційний процес.

Список використаних джерел

1. Патыка В.Ф. Бактериозы и сорняки: ущерб и новые шансы / В. Ф. Патыка, Л. М. Яковлева // Зерно. – 2011. – №1. – С. 27 – 28.
2. Хуснетдинова К. А. Структура сообществ эпифитных бактерий культурных и сорных растений: диссертация на соискание науч. степ. канд. биол. наук: спец. 03.02.03 / К.А. Хустендинова. – Москва, 2017. – 162 с.
3. Гвоздяк Р. І. Епіфітна фаза *Erwinia amylovora* і *P. syringae* pv. *syringae* на бур'янах плодів садів / Р. І. Гвоздяк, М. І. Лукач // Мікробіол.журн. – 2001. – 63, №3. – С. 43 – 50.
4. Сорные растения как экологическая ниша фитопатогенных бактерий / Р. И. Гвоздяк, Л. М. Яковлева, Т. Н. Щербина, Л. Е. Огородник, А. В. Барбакар // Міжнародна наукова конференція «Фітопатогенні бактерії. Фітонцидилогія. Алелопатія» (Київ, 4 – 6 жовтня 2005): Збірник статей. – Житомир, 2005. – С. 55 – 59.
5. Бактерии рода *Pseudomonas* на сорняках / Р. И. Гвоздяк, Л. М. Яковлева, Л. А. Пасичник, Т. Н. Щербина, Л. Е. Огородник // Микробиол. журн. – 2005. – 67, №2. – С. 63–69.
6. Fernández-Sanz A.M. *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* isolated from weeds in bean crop fields / Fernández-Sanz A.M., Rodicio M.R., González A.J. // Lett Appl Microbiol. – 2016. – Vol. 62(4). – P. 344–348.
7. Genetic diversity in populations of *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* in cruciferous weeds in Central Coastal California / A. Ignatov, A. Sechler, E.L. Schuenzel, I. Agarkova [et al.] // Phytopathology. – 2007. – Vol. 97(7). – P. 803–812.

8. Савенко О. А. Збудники хвороб сегетальної рослинності в агроценозі пшениці / О. А. Савенко, Л. А. Пасічник, В. П. Патики // Наукові записки Тернопільського нац. пед. ун-ту. Серія Біологія. – 2015. – №1 (62). – С. 124 – 132.
9. Захаренко А. В. Теоретические основы управления сорным компонентом агрофитоценоза в системах земледелия / А. В. Захаренко. – М.: МСХА, 2000. – 247 с.
10. Діагностика фітопатогенних бактерій: Методичні рекомендації. / В. П. Патики, Л. А. Пасічник, Л. А. Данкевич, С. М. Мороз, Л. М. Буценко [та ін.] За ред. В. П. Патики. – Київ, 2014. – 76 с.
11. Klement Z. Methods in phyto bacteriology / Z. Klement, K. Rudolph, D. S. Sands. – Budapest: Akademia kiado, 1990. – 568 p.
12. Коломієць Ю.В. Бактеріальні хвороби сегетальних рослин в насадженнях томатів / Ю.В. Коломієць, І.П. Григорюк, Л.М. Буценко // Карантин і захист рослин. – 2017. – №4–6. – С. 10 – 14.
13. Bergey's manual of systematic bacteriology / Eds D.R. Boore, R.W. Castenholz, Editor-in-chief G.M. Garrity. – Vol. 1, 2nd ed. – New York, Berlin, Heidelberg: Springer, 2005. – 2, Part B. – 1106 p.
14. Желдакова Р. А. Фитопатогенные микроорганизмы / Р. А. Желдакова, В. Е. Мямин. – Мн.: БГУ, 2006. – 116 с.
15. Фитопатогенные бактерии пырея ползучего в посевах пшеницы / Л. М. Яковлева, В. Ф. Патыка, Р. И. Гвоздяк, Т. Н. Щербина // Мікробіол. журн. – 2009. – Т. 71, №3. – С. 30 – 37.
16. Пасічник Л.А. Біологічні особливості *Pseudomonas viridiflava*, ізольованих із насіння цукрових буряків / Л.А. Пасічник, Л.М. Буценко, К.П. Дворак // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: «Біологія, біотехнологія, екологія». – 2013. – Вип. 193. – С. 26–31.

References

1. Patyka, V. F. & Yakovleva, L. M. (2011) Bakteriozy i sornyaki: ushcherb i novye shansy [Bacteriosis and weeds: damage and new chances] *Zerno [Corn]* 1, 27–28. [in Russian].
2. Khusnetdinova, K. A. (2017) Struktura soobshchestv epifitnykh bakteriy kul'turnykh i sornykh rasteniy [The structure of communities of epiphytic bacteria of cultural and weed plants] (Candidate of Biological Sciences Dissertation). Moscow, Russia. [in Russian].
3. Hvozdiak, R. I. & Lukach, M. I. (2001) Epifitna faza Erwinia amylovora i R. syringae pv. syringae na burianakh plodovykh sadiv [Epiphytic phase of Erwinia amylovora and P. syringae pv. Syringae on weeds of orchards] *Mikrobiologichnyi zhurnal [Microbiological Journal]* 63 (3), 43–50. [in Ukrainian].
4. Gvozdyak, R. I., Yakovleva, L. M., Shcherbina, T. N., Ogorodnik, L. E. & Barbakar A.V. (2005) Sornye rasteniya kak ekologicheskaya nisha fitopatogennykh bakteriy [Weeds as an ecological niche of phytopathogenic bacteria] *Mizhnarodna naukova konferentsiia «Fitopatohenni bakterii. Fitontsydylohiia. Alelopatiiia» [International Scientific Conference «Phytopathogenic bacteria. Phytoncidology. Allelopathy»]*. (pp. 55–59). October 4–6, 2015, Kyiv, Ukraine. [in Russian].
5. Gvozdyak, R. I., Yakovleva, L. M., Pasichnik, L. A., Shcherbina, T. N. & Ogorodnik L. E. (2005) Bakterii roda Pseudomonas na sornyakakh [Bacteria of the genus Pseudomonas on weeds] *Mikrobiologichnyi zhurnal [Microbiological Journal]* 67 (2), 63–69. [in Russian].
6. Fernández-Sanz, A.M., Rodicio, M.R. & González A.J. (2016) *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* isolated from weeds in bean crop fields. *Lett Appl Microbiol.* Vol. 62(4). P. 344–348. [in English].

7. Ignatov, A., Sechler, A., Schuenzel, E.L., & Agarkova I. (2007) Genetic diversity in populations of *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* in cruciferous weeds in Central Coastal California. *Phytopathology*. Vol. 97(7). P. 803–812. [in English].
8. Savenko, O. A., Pasichnyk, L. A. & Patyka V. P. (2015) Zbudnyky khvorob sehetalnoi roslynnosti v ahrotsenozi pshenytsi [Pathogens of diseases of segetal vegetation in agroecosystems of wheat] *Naukovi zapysky Ternopilskoho nats. ped. un-tu. Seriya Bioliia*. [Scientific notes of the Ternopil national Ped. University. Series Biolium.] 1 (62), 124–132. [in Ukrainian].
9. Zakharenko, A.V. (2000) Teoreticheskie osnovy upravleniya sornym komponentom agrofytotsenoza v sistemakh zemledeliya [The theoretical basis for the management of the weed component of agrophytocenosis in farming systems]. Moscow, MSHA. [in Russian].
10. Patyka, V. P. (Ed) (2014) Diahnostyka fitopatohennykh bakterii [Diagnostics of phytopathogenic bacteria] Kyiv [in Ukrainian].
11. Klement, Z., Rudolph, K. & Sands, D. S. (1990) Methods in phytobacteriology. Budapest: Akademia kiado. [in English].
12. Kolomiets, Yu. V., Hryhoriuk, I. P. & Butsenko, L. M. (2017) Bakterialni khvoroby sehetalnykh roslyn v nasadzhenniakh tomativ [Bacterial diseases of segetal plants in plantations of tomatoes] *Karantyn i zakhyst roslyn* [Quarantine and plant protection] 4–6, 10–14. [in Ukrainian].
13. Boore, D.R., Castenholz, R.W. & G.M. Garrity (2005) Bergey's manual of systematic bacteriology. Vol. 1, 2nd ed., New York, Berlin, Heidelberg: Springer. [in English].
14. Zheldakova, R. A. & Myamin, V. E. (2006) Fitopatogennyye mikroorganizmy [Phytopathogenic microorganisms] Minsk: BGU. [in Russian].
15. Yakovleva, L. M., Gvozdyak, R. I., Patyka, V. P. & Shcherbina, T. N. (2009) Fitopatogennyye bakterii pyreya polzuchego v posevakh pshenitsy [Phytopathogenic bacteria of wheatgrass creeping in wheat crops] *Mikrobiologichnyi zhurnal* [Microbiological Journal] 71 (3), 30–37. [in Russian].
16. Pasichnyk, L.A., Butsenko, L.M. & Dvorak, K.P. (2013).
17. Пасічник Л.А. Біологічні особливості *Pseudomonas viridiflava*, ізольованих із насіння цукрових буряків [Biological features of *Pseudomonas viridiflava* isolated from sugar beet seeds] *Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. Seriya: «Biologhiia, biotekhnologhiia, ekologhiia»* [Scientific Bulletin of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Series «Biology, biotechnology, ecology».] 193, 26–31. [in Ukrainian].

СЕГЕТАЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ НАСАЖДЕНИЙ ТОМАТОВ КАК РЕЗЕРВАТОРЫ ФИТОПАТОГЕННЫХ БАКТЕРИЙ

Ю. В. Коломиец, И. А. Григорюк, Л. Н. Буценко

Аннотация. В условиях Украины сорняки как экологическая ниша фитопатогенных бактерий изучены фрагментарно. Нашей задачей было исследовать распространение на сорняках в насаждениях растений томата *P. syringae* pv. *tomato*, широко известного в Украине возбудителя бактериальной крапчатости, и *X. vesicatoria* – возбудителя черной бактериальной пятнистости. Исследования проводили стандартными микробиологическими методами, вирулентные свойства выделенных изолятов изучали методом искусственного заражения. Из образцов здоровых сегетальных растений, которые отобраны в насаждениях томатов, нами изолированы и идентифицированы фитопатогенные бактерии *Xanthomonas*

sp., *Pseudomonas syringae*, *Pseudomonas sp.*, *Pseudomonas viridiflava* и *Pantoea agglomerans*. Выделенные изоляты бактерий в условиях искусственного заражения овощных культур вызывали типичные симптомы бактериальных болезней. Установлено, что внешне здоровые сорняки в насаждениях томатов являются аккумуляторами высокоагрессивных штаммов бактерий рода *Pseudomonas* и *Xanthomonas*.

Ключевые слова: томаты, фитопатогенные бактерии, сорняки, *Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Pantoea agglomerans*.

SEGMENTAL PLANTS OF PLANTATIONS OF TOMATOES AS RESERVOIRS OF PHYTOPATHOGENIC BACTERIA

J. Kolomiets, I. Grygoryuk, L. Butsenko

Abstract. In Ukraine, weeds as an ecological niche of phytopathogenic bacteria have been studied fragmentarily. Our aim was to investigate the spread of tomato *P. syringae* pv on weeds in plantations tomato, widely known in Ukraine the causative agent of bacterial speck, and *X. vesicatoria* - the causative agent of bacterial black spotting. The studies were carried out using standard microbiological methods, the virulent properties of isolated isolates were studied by the method of artificial infection. From samples of healthy segetal plants that are selected in plantations of tomatoes, we isolated and identified phytopathogenic bacteria *Xanthomonas sp.*, *Pseudomonas syringae*, *Pseudomonas sp.*, *Pseudomonas viridiflava* and *Pantoea agglomerans*. Isolated bacterial under conditions of artificial contamination of vegetable cultures caused typical symptoms of bacterial diseases. It was established that outwardly healthy weeds in plantations of tomatoes are accumulators of highly aggressive strains of bacteria of the genus *Pseudomonas* and *Xanthomonas*.

Keywords: tomatoes, phytopathogenic bacteria, weeds, *Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Pantoea agglomerans*.