

ОСОБЛИВОСТІ ВЗАЄМВІДНОСИН ЗБУДНИКА МОКРОЇ БАКТЕРІАЛЬНОЇ ГНИЛІ *PECT. CAROTOVORUM* SUBSP. *CAROTOVORUM* З ПАТОГЕНАМИ ГРИБНОГО ПОХОДЖЕННЯ *FUSARIUM OXYSPORUM* ТА *PHYTOPHTHORA* *INFESTANS*

*Вивчено особливості взаємовідносин бактерій *Pect. carotovorum* subsp. *carotovorum* з грибами *Fusarium oxysporum* та *Phytophthora infestans*. При їх сумісному культивуванні не виявлено змін морфологічних особливостей патогенів, а характер взаємовідносин визначено як адитивний.*

Постановка проблеми

Картопля є важливою сільськогосподарською культурою України, оскільки за обсягами споживання та географічною поширеністю посідає одне з провідних місць у структурі продовольчої продукції нашої країни. Відомо, що картоплю уражує понад 40 різних шкідливих мікроорганізмів грибною, бактеріальною, вірусною та фітогельмінтною походження [3]. Оскільки бульби містять вуглеводи, білки, вітаміни, мікро- і макроелементи, вони є добрим живильним субстратом для патогенів [4].

Серед бактеріозів картоплі мокра бактеріальна гниль є одним із найбільш розповсюджених захворювань, і особливо на території Полісся України. Мокру бактеріальну гниль викликають бактерії роду *Pectobacterium*, зокрема *Pect. carotovorum* subsp. *carotovorum* та *Pect. carotovorum* subsp. *atrosepticum* [3]. В результаті патологічних процесів, що викликають збудники хвороби, спостерігаються певні негативні зміни у рослини-господаря, а саме: зменшення продуктивності рослин та погіршення якості бульб, особливо під час зберігання врожаю [1, 3].

Аналіз останніх досліджень та постановка завдання

Відомо, що мокра бактеріальна гниль як окреме захворювання зустрічається не так часто, особливо після періоду зимового зберігання врожаю, оскільки ефективне проникнення патогенів до внутрішніх тканин бульб відбувається за наявності повітряно-крапельної вологи, а також пошкоджень на поверхні перидерми, спричинених збудниками іншого походження. Саме тому у більшості випадків на одній бульбі можуть паразитувати декілька збудників одночасно. Патогени різного походження контактують один з одним, внаслідок чого

розвиваються комплексні гнилі різного складу: фузаріозно-бактеріальна, фітофторозно-бактеріальна та ін. [1, 7]. Але характер взаємовідносин цих збудників на одній рослині-господарю не встановлений.

Виходячи з цього, завданням наших досліджень передбачалося вивчення взаємовідносин бактерій *Pect. carotovorum subsp. carotovorum* із найбільш поширеними патогенами грибного походження, які паразитують на бульбах, зокрема *Fusarium oxysporum* та *Phytophthora infestans*.

Об'єкти та методика досліджень

Вивчення взаємовідносин збудників мокрої бактеріальної гнилі із патогенами різного таксономічного походження здійснювали за методом їх сумісного культивування на агаризованому картопляному середовищі. Серед патогенів грибного походження використовували виділені в чисту культуру гриби *Fusarium oxysporum* і *Phytophthora infestans*, які мікробіологічною петлею наносили на поживне середовище з одного боку, а з іншого – бактерію *Pect. carotovorum subsp. carotovorum*. Таке середовище витримували протягом одинадцяти діб при певній температурі та вологості. Через кожні дві доби визначали діаметр колоній патогенів як при сумісному, так і індивідуальному культивуванні. У контролі висівали окремо бактерії роду *Pectobacterium*, гриби родів *Fusarium* і *Phytophthora*. Під час обліків проводили метричні виміри колоній бактерій, грибів, швидкість та напрямок їх росту тощо [2, 5, 6, 8].

Результати досліджень

Так при сумісному культивуванні на живильному середовищі бактерії *Pect. carotovorum subsp. carotovorum* та грибів *Fusarium oxysporum* і *Ph. infestans* нами виявлено, що морфологічні особливості були типовими для цих мікроорганізмів.

Фузарії утворювали у повітряному міцелію макроконідії веретено-серпоподібної форми з тонкою оболонкою і явно вираженою ніжкою та 3–5 перегородками. Також спостерігалася наявність конідій з 5 перегородками та мікроконідій. Колонії *Pect. carotovorum subsp. carotovorum* мали типове для цього виду ясно-кремове забарвлення з блискучою поверхнею та рівними краями.

Збудник *Ph. infestans* утворював несиптований безбарвний міцелій. Також спостерігали наявність типових лимоноподібних незабарвлених конідій.

Відмінність індивідуального і сумісного культивування полягала у швидкості росту колоній мікроорганізмів. При одноосібному культивуванні бактерії та гриби розвивалися інтенсивніше (табл. 1).

Порівнюючи діаметр колоній бактерій у контролі та при їх культивуванні разом з фузаріями, встановлено, що більшою активністю росту збудника мокрої гнилі була у контролі, де посів бактеріальних клітин здійснювали окремо на поживне середовище. Так у цьому варіанті досліду на 3, 5, 7, 9 та 11 добу розмір колоній *Pect. carotovorum subsp. carotovorum* становив відповідно 3,0, 9,5, 12,7,

19,5, та 21,0 мм, а добовий приріст в середньому становив 1,9 мм. При сумісному посіві бактерій роду *Pectobacterium* з фузаріями інтенсивність росту збудника мокрої гнилі була дещо меншою (табл. 1).

У контролі, де вирощували лише збудника *Fusarium oxysporum*, спостерігалось активне розростання його міцелію, яке складало близько 8,3 мм за добу. При сумісному культивуванні з бактеріями цей показник збільшився до 8,5 мм.

На п'яту добу експерименту вже можна було помітити незначну зону контакту між двома патогенами. За рахунок інтенсивного збільшення міцелію гриба вже на сьому добу експерименту спостерігалось незначне нарощення грибниці фузаріїв на колонії бактерій. Зона сумісного контактування становила 2 мм. Впродовж наступних двох діб зона взаємодії патогенів збільшилась ще на 3,7 мм, а в кінці експерименту становила 7,5 мм (табл. 1).

Таблиця 1. Вплив збудника *Fusarium oxysporum* на розвиток бактерій *Pect. carotovorum* subsp. *carotovorum* (2011–2012 рр.)

Варіант	Діаметр колоній грибів та бактерій (мм) через										Зона взаємодії, мм
	3 доби		5 діб		7 діб		9 діб		11 діб		
	<i>Fusarium oxysporum</i>	<i>Pect. carotovorum</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>	<i>Pect. carotovorum</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>	<i>Pect. carotovorum</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>	<i>Pect. carotovorum</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>	<i>Pect. carotovorum</i>	
<i>Pect. carot. subsp. carotovorum</i> (контроль)	–	3,2	–	9,5	–	12,7	–	19,5	–	21,0	–
<i>Fusarium oxysporum</i> (контроль)	22,3	–	45,5	–	59,7	–	79,3	–	91,5	–	
<i>Pect. carot. subsp. carotovorum</i> + <i>Fusarium oxysporum</i>	25,1	3,5	45,0	7,5	67,5	5,5	83,3	1,8	93,5	0	7,5

Отже, при сумісному культивуванні патогенів різного походження встановлено зменшення росту бактерій роду *Pectobacterium* і збільшення росту грибів *Fusarium oxysporum*, порівняно з контролем. Проте взаємовідносини між

цими мікроорганізмами можна назвати толерантними, оскільки за наявності живильного середовища обидва патогена росли і розвивалися типово, не виявляючи антагоністичного впливу щодо один одного.

Аналогічні результати отримали, сумісно культивуючи збудника мокрої гнилі зі збудником фітофторозу картоплі. Відмінність полягала у тому, що гриб *Ph. Infestans* характеризується меншою інтенсивністю росту, ніж *Fusarium oxysporum*. У зв'язку з цим, зону контакту грибів і бактерій спостерігали дещо пізніше, на сьому добу. На одинадцяту добу міцелій збудника фітофторозу покривав колонії бактерії на 6,0 мм.

У контролі добовий приріст міцелію *Ph. Infestans* в середньому складав 5,1 мм, а при сумісному культивуванні патогенів – 5,2 мм. Що стосується бактерії *Pect. carotovorum subsp. carotovorum*, то ці показники були аналогічними як у попередньому експерименті, тобто інтенсивність росту бактерій при сумісному культивуванні була меншою, ніж у контролі, де обидва збудники культивували окремо (табл. 2).

Табл. 2. Вплив збудника *Phytophthora infestans* на розвиток бактерій *Pect. carotovorum subsp. carotovorum* (2011–2012 рр.)

Варіант	Діаметр колоній грибів та бактерій (мм) через										Зона взаємодії, мм
	3 доби		5 діб		7 діб		9 діб		11 діб		
	<i>Phytophthora a infestans</i>	<i>Pect. carotovorum</i>	<i>Phytophthora a infestans</i>	<i>Pect. carotovorum</i>	<i>Phytophthora a infestans</i>	<i>Pect. carotovorum</i>	<i>Phytophthora a infestans</i>	<i>Pect. carotovorum</i>	<i>Phytophthora a infestans</i>	<i>Pect. carotovorum</i>	
<i>Pect. carotovorum subsp. carotovorum</i> (контроль)	–	3,2	–	9,5	–	12,7	–	19,5	–	20,5	–
<i>Phytophthora infestans</i> (контроль)	10,7	–	22,9	–	38,5	–	47,5	–	56,0	–	
<i>Pect. carotovorum subsp. carotovorum</i> + <i>Phytophthora infestans</i>	10,3	2,7	24,8	9,0	39,3	12,0	49,3	6,8	57,5	6,0	6,0

Отже, за результатами досліджень виявлено, що збудник фітофторозу не виявляв агресивності щодо бактерій, що викликають мокру бактеріальну гниль.

На основі проведених досліджень щодо встановлення характеру взаємовідносин збудників мокрої гнилі *Pect. carotovorum subsp. carotovorum* з фітопатогенними грибами *Fusarium oxysporum*, *Phytophthora infestans* встановлено, що ріст бактерій частково призупинявся внаслідок більш інтенсивного росту міцелію зазначених вище грибів. Проте такі взаємовідносини мають адитивний характер, оскільки обидва патогени не припиняли повністю своєї життєдіяльності, навіть з моменту сумісного контактування.

Це явище підтверджується тим, що на бульбах картоплі одночасно розвиваються різні хвороби, зокрема мокра бактеріальна і суха фузаріозна гниль, а також мокра гниль разом з фітофторозом. Тобто еволюційно патогени пристосувалися одночасно паразитувати на одній рослині-господарі, негативно впливаючи один одному.

Висновки

1. У результаті сумісного культивування бактерії *Pect. carotovorum subsp. carotovorum* з фітопатогенними грибами *Fusarium oxysporum* і *Phytophthora infestans* не виявлено морфологічних відмінностей, порівняно, з їх індивідуальним культивуванням.

2. Характер відносин збудника мокрої гнилі картоплі з патогенами, які викликають суху фузаріозу гниль і фітофтороз, визначено як адитивний або толерантний.

Перспективи подальших досліджень

Перспективою подальших досліджень є вивчення взаємовідносин патогенів різного походження в польових умовах на різних за стійкістю сортах картоплі.

Література

1. Алексеева Т. П. Взаимодействие грибов и бактерий при образовании смешанных клубневых гнилей : автореф. дис. ... канд. биол. наук. / Т. П. Алексеева – Минск, 1981. – 21 с.
2. Бельтюкова К. Г. Методы исследования возбудителей болезней растений / К. Г. Бельтюкова, М. С. Метельская, М. Д. Куликовская. – К. : Наук. думка, 1968. – 316 с.
3. Воловик А. С. Гнили клубней картофеля при хранении / А. С. Воловик. – М. : Колос, 1973. – 71 с.
4. Фізіологія та біохімія картоплі / А. А. Кучко, М. Ю. Власенко, В. М. Мицько та ін. – К. : Довіра, 1998. – 335 с.
5. Методические рекомендации по проведению исследований с картофелем / Н. А. Пика, В. И. Барюта, В. С. Куценко и др. – К., 1983. – С. 62–89.
6. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею / В. В. Кононченко, В. С. Куценко, А. А. Осипчук – Немішаєве, 2002. – 263 с.
7. Методы определения болезней и вредителей сельскохозяйственных растений ; пер. с нем. К. В. Попковой, В. А. Шмыгли. – М. : Агропромиздат, 1987. – С. 130–154.

8. Определитель бактерий Берджи. В 2-х т. Пер. с англ. / под ред. *Дж.Хоулта, П.Смита, Дж.Стенли* и др. – М. : Мир, 1997.
