

УДК 632:635.21

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.122.13>

ВПЛИВ МОКРОЇ БАКТЕРІАЛЬНОЇ ГНИЛІ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РІЗНИХ ЗА СТІЙКІСТЮ СОРТІВ КАРТОПЛІ

Немержицька О.М. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри захисту рослин,

Поліський національний університет

Карась І.Ф. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри геодезії та землеустрою,

Поліський національний університет

Плотницька Н.М. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри захисту рослин,

Поліський національний університет

Гурманчук О.В. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри захисту рослин

Поліський національний університет»

Мокра бактеріальна гниль належить до найбільш поширених хвороб картоплі. Її негативний вплив полягає у значному зниженні врожайності сортів та погіршенні якості отриманого врожаю картоплі. У роки зі сприятливими для розвитку патогена погодними умовами втрати валової продукції сягають 40,0%.

Одним із ефективних заходів захисту культури від патогенів є удосконалення та дотримання системи насінництва. Тому сьогодні доцільним є пошук стійких до мокрої бактеріальної гнилі сортів картоплі та вивчення показників їх продуктивності саме в польових умовах зони Полісся України, що обґрунтовує завдання наших досліджень.

Під час вивчення поширення та розвитку захворювання на різних сортах картоплі були виділені такі відносно стійкі сорти: Повінь, Кімерія та Щедрик. Рослини цих сортів незначною мірою уражувались фітопатогенними бактеріями, від 0,8 до 2,5%. Середню стійкість до патогена мали Скарбниця, Медея і Слuch (4,5–6,7%). Темп, Житниця та Родинна відмічалися сприйнятливістю до мокрої гнилі, де поширення хвороби було 19,5, 10,6 та 20,7%, а розвиток складав 55,5–63,1%.

У результаті дослідження впливу бактеріозу на показники продуктивності різних за стійкістю сортів картоплі встановлено, що найвища схожість (89,0%), висота рослин (46,2 см), кількість стебел у куці (5,6 шт.), кількість бульб (7,9 шт.) та урожайність з куці (0,68 кг) порівняно з контролем були у відносно стійкого сорту Щедрик. А найбільш втрати урожаю внаслідок інфікування збудником хвороби спостерігалися у сприйнятливого сорту Родинна та становили 42,5%.

Отже, використання стійких сортів у системі насінництва картоплі є одним із найбільш ефективних заходів захисту культури від хвороб бактеріального походження.

Ключові слова: картопля, мокра бактеріальна гниль, сорт, поширення, розвиток, продуктивність, стійкість.

Nevmerzhytska O.M., Karas I.F., Plotnytska N.M., Hurmanchuk O.V. The influence of wet bacterial rot on the productivity of different potato varieties

Wet bacterial rot is one of the most common diseases of potatoes. Its negative impact is a significant reduction in the yield of varieties and the deterioration of the quality of the yield of potatoes. In years with favorable weather conditions for the development of the pathogen, the loss of gross output reaches 40.0%.

One of the effective measures to protect crops from pathogens is to improve and maintain the seed development system. Therefore, today it is advisable to search for varieties resistant to wet bacterial rot of potatoes and study the indicators of their productivity in the field conditions of the Polissya zone of Ukraine, which justifies the objectives of our research.

In studying the spread and development of the disease on different varieties of potatoes, the following relatively stable varieties were identified: Povin, Cimeria and Shchedryk. Plants

of these varieties were slightly affected by pathogenic bacteria, from 0.8 to 2.5%. Skarbnytsia, Medeya and Sluch had average resistance to the pathogen (4.5–6.7%). Temp, Zhytnytsia and Rodynna were marked by susceptibility to wet rot, where the spread of the disease was 19.5, 10.6 and 20.7%, and development was 55.5–63.1%.

As a result of the study of the influence of bacteriosis on the productivity of different varieties of potato, it was found that the relatively resistant variety Shchedryk had the highest germination (89.0%), plant height (46.2 cm), number of stems in the bush (5.6 pcs.), number of tubers (7.9 pcs.), and yield from the bush (0.68 kg) compared with the control. The largest crop losses due to infection with the pathogen were observed in the susceptible variety Rodynna and amounted to 42.5%.

Therefore, the use of resistant varieties in the potato seed system is one of the most effective measures to protect crops from diseases of bacterial origin.

Key words: potatoes, wet bacterial rot, variety, distribution, development, productivity, resistance.

Постановка проблеми. Однією із найбільш поширених і вживаних продовольчих культур світу загалом і нашої країни зокрема є картопля. Бульби картоплі мають досить складний та цінний біохімічний склад, що включає вуглеводи, білки, мікро- та макроелементи тощо [15, с. 20].

Все це різноманіття сполук є гарним поживним субстратом для розвитку багатьох організмів грибного, бактеріального, вірусного та фітогельмінтного походження [3, с. 84; 8, с. 128].

Захворювання картоплі, що спричиняються фітопатогенними бактеріями, завдають значних втрат господарствам усього світу, де вирощується картопля. З кожним роком їх шкідливість зростає, особливо за відсутності системи насінництва та неконтрольованого використання хімічних засобів захисту цієї культури [1, с. 154; 3, с. 87]. Прояв безпосереднього шкідливого впливу збудників бактеріозів полягає у випаданні рослин у полі або їх загибелі, у загиванні насіннєвих бульб у ґрунті та в кагатах після закладання їх на зберігання [7, с. 120; 14, с. 38].

Однією з найбільш поширених та шкідливих бактеріальних хвороб картоплі є мокра бактеріальна гниль, збудником якої є *Pect. carotovorum subsp. carotovorum* та *Pect. carotovorum subsp. atrosepticum*. Ці бактерії, проникаючи до рослин, спричиняють їх ослаблення, призводять до виникнення у них фізіологічних порушень і, відповідно, зниження врожайності [2, с. 501]. Все це завдає значних економічних збитків у виробництві картоплі і значно підвищує собівартість отриманої продукції за рахунок додаткових капіталовкладень у технологію вирощування цієї культури.

Відомо, що основним джерелом інфекції є насіннєві бульби, куди бактерії проникають через природні та механічні отвори. У нестійких сортів прояв симптомів після інфікування збудником є значно швидшим та інтенсивнішим, ніж у стійких. Все це призводить до інтенсивного поширення бактеріозу на значних площах культури. Втрати врожаю за такого розвитку мокрої бактеріальної гнилі можуть сягати до 40,0% [5, с. 47].

Попередити значні втрати отриманої продукції, підвищити її якість та кількість і, відповідно, збільшити окупність витрат у технологічному процесі вирощування картоплі можна лише за використання стійких до мокрої гнилі сортів. Такий захід захисту дозволить значно обмежити поширення бактеріозу на сільськогосподарських угіддях товарного та особистого селянського виробництва [14, с. 452].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Картопля як продовольча культура вирощується практично на всій території України та займає провідне місце серед овочевих культур нашої країни. Не винятком є і зона Полісся, яка за своїми ґрунтово-кліматичними умовами є сприятливою для отримання високих врожаїв цієї

культури. Проте, попри оптимальні умови вирощування та високі показники продуктивності сортів, отримати високий валовий врожай картоплі є досить складно [4, с. 8; 15, с. 71].

Однією із причин низьких врожаїв є розповсюдження мокрої бактеріальної гнилі, особливо на сприйнятливих до бактеріозів сортів картоплі. Також сама по собі зона Полісся України є сприятливою для розвитку патогена *Pect. carotovorum subsp. carotovorum* та *Pect. carotovorum subsp. atrosepticum* за рахунок температурного режиму та вмісту вологи у ґрунті у період вегетації рослин. Також хвороба активно поширюється за умов підвищеної вологості та поганої вентиляції у сховищах під час зберігання, а тому відбувається погіршення якості бульб і їх використання для харчових цілей стає неможливим. Мокру бактеріальну гниль картоплі вважають найнебезпечнішою із усіх відомих гнилей [7, с. 289].

Постановка завдання. Відомо, що лише оптимальне поєднання комплексу організаційних, профілактичних та хімічних заходів дозволяє максимально обмежити чи попередити розвиток захворювання [1, с. 154; 16, с. 135]. Проте через відсутність препаратів, які б володіли високими бактерицидними властивостями та були б безпечними і економічно доступними для використання, чи не єдиним ефективним заходом захисту картоплі від мокрої гнилі залишається впровадження у систему насінництва саме стійких до збудника сортів картоплі [6, с. 7].

Тому завданням наших досліджень було вивчити особливості поширення та розвиток мокрої бактеріальної гнилі на різних за стійкістю сортах картоплі, визначити показника продуктивності культури за інфікування збудником *Pect. carotovorum* і, відповідно, оцінити роль фактора стійкості сорту у системі захисту картоплі від бактеріозу.

Виклад основного матеріалу досліджень. Виділення збудника *Pect. carotovorum* проводилось у лабораторії кафедри захисту рослин Поліського національного університету із бульб, що мали ознаки захворювання. Згідно з анатомо-морфологічними та біологічними особливостями виділений підвид був ідентифікований як *Pect. carotovorum subsp. carotovorum*. Інфікування патогеном насінневого матеріалу різних за стійкістю сортів картоплі відбувалось безпосередньо перед садінням в ґрунт [9, с. 55].

Польові дослідження проводили протягом 2020–2021 років на базі СФГ «Обрій» Лугинського району Житомирської області. Територія господарства відноситься до зони Полісся України та характеризується типовими для цієї зони ґрунтово-кліматичними умовами [12, с. 8]. Закладання польового дослідження та проведення фітопатологічних спостережень проводили за загальноприйнятими методиками [10, с. 9; 11, с. 87].

Поширення та інтенсивність розвитку мокрої бактеріальної гнилі аналізували на продовольчих посівах таких сортів: Кімерія, Повінь, Скарбниця, Житниця, Медея, Щедрик, Случ, Родинна, Темп.

Вплив збудника мокрої гнилі на показники продуктивності різних за стійкістю сортів картоплі вивчали на наступних сортах: Щедрик (відносно стійкий), Медея (середньостійкий) та Родинна (сприйнятливий). За контроль використовували візуально здорові бульби, а у другому варіанті – бульби, інфіковані суспензією бактерій виду *Pect. carotovorum subsp. carotovorum*. Протягом усього періоду вегетації відмічали такі показники продуктивності культури: схожість, висота рослин, кількість стебел та бульб з куща, маса бульб з одного куща.

За результатами проведеної фітопатологічної експертизи встановлено, що досліджені сорти Темп, Житниця і Родинна характеризувалися найменшою

стійкістю до мокрої бактеріальної гнилі, оскільки серед досліджуваних сортів саме на них поширення бактеріозу було найвищим і становило відповідно 19,5, 10,6 та 20,7 % (рис. 1).

Дещо менше ураження бульб мокрою гниллю спостерігалось у таких сортів, як Скарбниця, Медея і Случ, де поширення захворювання варіювалося в межах 4,5–6,7%. Тобто ці сорти проявили середню стійкість до патогенних бактерій.

За результатами аналізу бульб сортів картоплі Повінь, Кімерія та Щедрик було встановлено їх відносну стійкість до збудника мокрої гнилі. Це підтверджується найменшим поширенням хвороби на цих сортах, у межах від 0,8 до 2,5% (рис. 1).

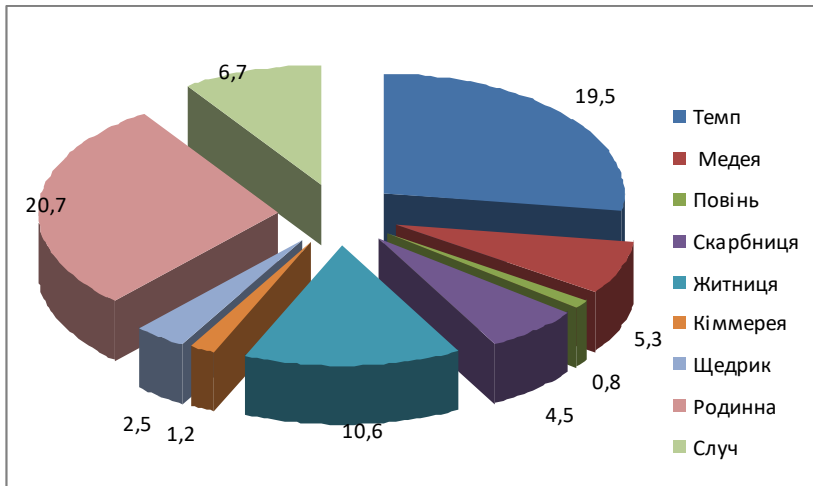


Рис. 1. Поширення мокрої бактеріальної гнилі на різних за стійкістю сортах картоплі (2020–2021 рр.).

Дослідження показників розвитку мокрої бактеріальної гнилі на різних сортах картоплі показало, що у сортів Родинна, Житниця та Темп цей показник був досить високим і коливався у межах від 55,5 до 63,1% (рис. 2). Тобто, крім того, що значна частина кущів картоплі від їх загальної кількості у цих сортів була з ознаками хвороби, інтенсивність прояву симптомів мокрої гнилі була досить високою.

Дещо меншими показниками розвитку хвороби характеризувались сорти Скарбниця (25,3%), Медея (11,5%), Случ (16,7%). Найнижчі показники розвитку збудника мокрої гнилі відмічалися на бульбах сортів Повінь, Кімерія і Щедрик. Інтенсивність розвитку захворювання тут дещо перевищував 5,0% (рис. 2).

Загалом із результатів аналізу бульб нами було відмічено, що у сортів, які відзначалися найбільшим поширенням мокрої гнилі, розвиток захворювання також був досить високим. Відповідно, у сортів, де спостерігалася найменша кількість уражених бактеріозом бульб, інтенсивність розвитку була незначною.

Отже, проведення фітопатологічної експертизи дозволило встановити чітку залежність між інтенсивністю розвитку мокрої гнилі та темпами її поширення, особливо на сприйнятливих до бактеріозу сортах. Серед випробуваних сортів Темп, Житниця та Родинна відзначились найменшою стійкістю до фітопатогену. Низька їх стійкість не дозволяє використовувати ці сорти для виробництва картоплі у зоні Полісся України, температурно-водний режим якої загалом є сприятливим для розвитку мокрої бактеріальної гнилі.

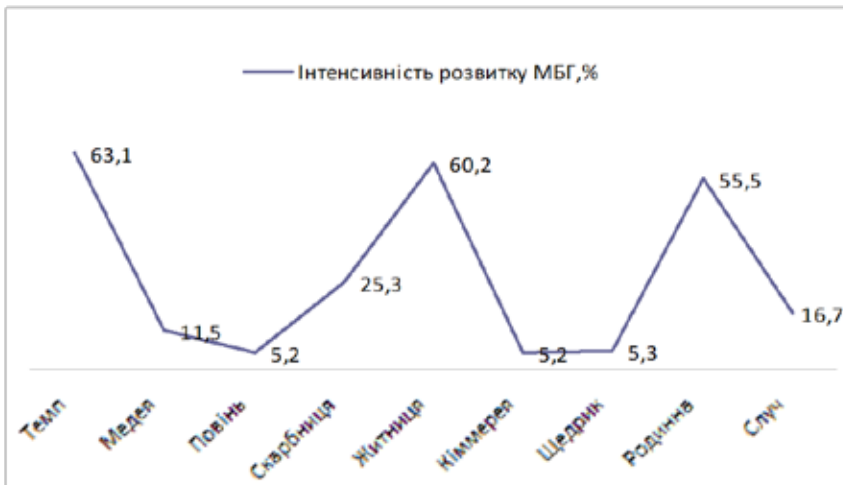


Рис. 2. Інтенсивність розвитку мокрої бактеріальної гнилі на різних за стійкістю сортах картоплі (2020–2021 рр.).

За рахунок своєї активної діяльності збудники мокрої гнилі негативно впливають на рослини картоплі, що проявляється у зниженні схожості рослин, сповільненні розвитку вегетативної маси, зниженні процесів фотосинтезу та обміну речовин. Відповідно, все це спричиняє втрати врожаю та погіршення його якості і призводить до економічних втрат у сільськогосподарському виробництві.

Нами проведено спеціальні експерименти, де вивчено вплив ураження садивних бульб мокрою гниллю на ріст, розвиток і урожайність різних за стійкістю сортів картоплі. Для досліду використовували сорти, які в попередніх дослідженнях проявили різний характер стійкості до бактерій *Pect. Carotovorum subsp. carotovorum*: Щедрик, Медея та Родинна.

Відмітимо, що у варіанті, де висаджували візуально здорові бульби відносно стійкого сорту Щедрик, схожість була стовідсоткова. Однак посадка бульб, інфікованих збудником мокрої бактеріальної гнилі, знизилася схожість до 89% (табл. 1).

Середньостійкий до бактеріозу сорт картоплі Медея за його ураження патогеном мав схожість 87,0%, що на 13,0% менше контролю. І, відповідно, найгірший показник схожості відмічено у сприйнятливого сорту Родинна, який становив 76,0%, що на 24,0% менше порівняно із контролем.

Подібна залежність зафіксована і при спостереженні за габітусом рослин картоплі. У сорту Щедрик у варіанті, де висаджували попередньо інфіковані збудником *Pect. carotovorum subsp. carotovorum* бульби, відмічали зменшення висоти куща та кількості стебел з куща у 1,2 та 1,1 рази порівняно з контролем.

У сорту із середньою стійкістю до патогена Медея також відмічали зниження показників вегетативної маси картоплі. За посадки хворих бульб кількість стебел у кущі зменшувалась у 1,3 рази, а висота куща – у 1,2 рази порівняно з контролем, де проводили садіння здоровими бульбами (табл. 1).

Найменший розвиток вегетативної маси картоплі відмічався у сприйнятливого до мокрої бактеріальної гнилі сорту Родинна. За садіння здоровими бульбами цього сорту висота стебел становила 47,3 см, а за садіння хворими – 33,7 см. Негативний вплив патогена на кількість стебел у кущі проявився у їх зменшенні у 1,5 рази порівняно з контролем (табл. 1).

Таблиця 1
Вплив мокрої бактеріальної гнилі на показники продуктивності картоплі
(2020–2021 рр.)

Варіант	Схожість бульб, %	Висота рослин, см	Кількість стебел у куші, шт.	Кількість бульб у куші, шт.	Продуктивність куща, кг	± до контролю	
						кг	%
<i>Щедрик (відносно стійкий)</i>							
Здорові бульби (контроль)	100	57,7	6,0	9,2	0,7		
Уражені бульби	89,0	46,2	5,6	7,9	0,68	-0,02	-2,8
НІР ⁰⁵ 2020	3,4	1,2	0,2	0,4	0,02		
НІР ⁰⁵ 2021	3,3	1,1	0,1	0,3	0,01		
<i>Медея (середньостійкий)</i>							
Здорові бульби (контроль)	100	58,0	6,7	5,9	0,52		
Уражені бульби	79,0	42,3	5,3	4,9	0,45	-0,07	-3,8
НІР ⁰⁵ 2020	4,2	1,5	0,1	0,3	0,03		
НІР ⁰⁵ 2021	4,0	1,4	0,1	0,2	0,02		
<i>Родинна (сприйнятливий)</i>							
Здорові бульби (контроль)	100	47,3	4,3	4,6	0,40		
Уражені бульби	76,0	33,7	3,7	3,0	0,23	-0,17	-42,5
НІР ⁰⁵ 2020	4,1	1,7	0,2	0,7	0,01		
НІР ⁰⁵ 2021	4,8	1,6	0,2	0,6	0,02		

Проте основним показником, за яким можна визначати ступінь впливу бактеріозу на рослину, є її врожайність. Так, у відносно стійкого сорту Щедрик за висаджування хворих бульб спостерігалось незначне зниження урожайності. Зокрема, маса бульб, зібраних з одного куща, зменшилась лише на 2,8% порівняно з контролем, де висаджували здорові бульби.

У контрольному варіанті середньостійкого до захворювання сорту Медея урожайність з куща становила 0,520 кг, а за висаджування інфікованих фітопатогеном бульб отриманий врожай знизився до 0,450 кг, а це на 11,3% менше порівняно до контролю.

Як свідчать літературні дані, саме сприйнятливі сорти картоплі піддаються найбільш негативному впливу зі сторони збудників хвороб. Тому за садіння інфікованими бульбами сприйнятливого до мокрої бактеріальної гнилі сорту Родинна втрати врожаю були найвищими порівняно з іншими сортами та контролем та становили 42,3% (табл. 1).

Висновки і пропозиції. В результаті проведених досліджень були вивчені розвиток та поширення мокрої бактеріальної гнилі на різних за стійкістю сортах картоплі. Під час проведення фітопатологічної експертизи під час вегетації картоплі та після збирання врожаю досліджувані сорти були розподілені на такі групи: відносно стійкі (Повінь, Кімерія, Щедрик), середньостійкі (Скарбниця, Медея, Случ) та сприйнятливі (Родинна, Житниця, Темп).

Негативний вплив бактеріозу на сорти картоплі проявлявся у зниженні її схожості, зменшенні висоти та кількості стебел у куші та, відповідно, маси бульб

з куща. Проте ступінь впливу на показники продуктивності був неоднаковий та залежав від стійкості сорту картоплі. Так, найменші втрати врожаю були у сорту Щедрик (2,8%), який характеризується високою стійкістю до мокрої гнилі, а найбільші втрати – у сприйнятливого сорту Родинна (42,3%).

Отже, проведені дослідження підтверджують доцільність впровадження у виробництво картоплі саме стійких до хвороб сортів, зокрема і до мокрої бактеріальної гнилі. Такий захід захисту дозволить попередити кількісні та якісні втрати врожаю внаслідок інфікування фітопатогенними бактеріями та дозволить зменшити матеріальні витрати на систему захисту картоплі, відповідно, зменшуючи її собівартість.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Arora R., Sanjeev S. Pre- and Postharvest diseases of potato and their management: in "Future challenges in crop protection against fungal pathogens". New York ; London : Springer, 2014. 368 p.
2. Bartz J.A., Kelman A. Inoculation of potato tubers with *Erwinia carotovora* during simulated commercial washing and fluming practices. *American Potato Journal*. 1984. № 61. P. 495–507. URL: <https://doi.org/10.1007/BF02852820>.
3. Бородай В.В., Парфенюк А.І. Поширеність та розвиток основних хвороб картоплі (*Solanum tuberosum* L.) в Україні. *Агроекологічний журнал*. 2018. № 4. С. 82–87. URL: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.4.2018.161774>.
4. Дем'янюк О.С. Зміни клімату – глобальна екологічна та продовольча проблема людства. *Збалансоване природокористування*. 2016. № 4. С. 6–13.
5. Демчинська М. І., Карбованець О. І., Куруц Н. В. Аналіз стійкості сортів *Solanum tuberosum* L. до збудників бактеріозів. *Проблеми відтворення та охорони біорізноманіття України* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. Полтава : Астроя, 2015. С. 46–48.
6. Дрозда В.Д. Біологічні засоби. *Захист рослин*. 2000. № 5. С. 6–8.
7. Кирик Н.Н., Пиковский М.И., Азаики С. Болезни овощных культур и картофеля. Київ : ЦП КОМПРИНТ, 2016. 434 с.
8. Колтунов В.А., Сонець Т.Д., Бородай В.В., Войцешина Н.І. Оцінка конкурентоспроможності та ресурсного потенціалу сортименту картоплі в Україні. *Овочівництво і баштанництво*. 2016. Вип. 62. С. 123–136.
9. Методические рекомендации по специализированной оценке сортов картофеля / С.А. Банадысев и др. Минск, 2003. 70 с.
10. Методические указания по определению столовых качеств картофеля / С.М. Букасов и др. Ленинград : ВИР, 1975. 15 с.
11. *Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картопелю* / За ред. В.В. Кононученка. Немішаєве : ІК НААНУ, 2002. 182 с.
12. Патики М.В., Патики В.П. Сучасні проблеми біорізноманітності і зміни клімату. *Вісник аграрної науки*. 2014. № 6. С. 5–10.
13. Пюрко О.Є., Христова Т.С., Мусієнко М.М. Еколого-фізіологічні аспекти метаболізму *Solanum tuberosum* L. та її значення для людини. Київ – Мелітополь : Колор Принт, 2017. 217 с.
14. Storey M. The harvested croh. in: Vreugdenhil D. Et al., *Potato Biology and Biotechnology*. Amsterdam : Elsevier Science B.V., 2007. P. 441–470.
15. Українська картопля / за ред. П.С. Теслюка, Л.П. Теслюк. Київ : Ріджи, 2016. 242 с.
16. Фітопатогенні бактерії. Бактеріальні хвороби рослин / Р.І. Гвоздяк та ін.; за ред. В.П. Патики. Київ : ТОВ «НВП «Інтерсервіс», 2011. Т. 1. 444 с.