

**АСОЦІЙОВАНІ З *ENTEROBACTER NIMIPRESSURALIS* БАКТЕРІЇ
У ПАТОЛОГІЇ БАКТЕРІАЛЬНОЇ ВОДЯНКИ *BETULA PENDULA* ROTH.**

Наведено експериментальні дані щодо етиології і патогенезу бактеріальної водянки берези повислої, збудником якої є фітопатогенна бактерія *Enterobacter nimipressuralis*, у Житомирському Поліссі України. Патогенність *E. nimipressuralis* доведено під час штучної інокуляції органів *Betula pendula*. Показано, що листки і пагони (гілки) не чутливі до збудника. Акцентовано увагу, що у патологічному процесі беруть участь асоційовані з *E. nimipressuralis* бактерії родів *Bacillus*, *Xanthomonas*, а також деякі мікроміцети. Ізолювання (виділення) бактерій проведено посівом на картопляний агар гомогенізованої маси дослідних зразків та методом обростання шматочків (тирси) з уражень. Не встановлено істотних відмінностей під час інокуляції берези повислої суспензією бактерій та культуральною бактеріальною масою. Виявлено різну інтенсивність патології під час штучного зараження, це може бути пов'язане з індивідуальною стійкістю, а можливо із різновидами дослідних рослин. Наведено коротку характеристику виділених ізолятів бактерій. Показано особливості збудника патогенезу бактеріальної водянки упродовж 1,5 року після інокуляції. Опосередковано вказано на великого березового рогохвоста в інокуляції берези повислої збудником бактеріальної водянки (у місцях льотних отворів комахи завжди утворюються бурі смужки більш темного забарвлення). Методом відтермінованого антагонізму в системі "бактерія – бактерія" виявлено антагоністичну активність різної інтенсивності бактерій роду *Bacillus* до *E. nimipressuralis* та зроблено висновок про перспективність її використання в обґрунтованні біологічного захисту *B. pendula* від збудника бактеріальної водянки.

Ключові слова: береза повисла; Житомирське Полісся; історичний аспект бактеріальної патології; бактеріальна водянка; асоційовані міко- та мікроорганізми; етиологія; симптоматика; патогенність; колонії; великий березовий рогохвіст; антагоністичні взаємовідносини.

Вступ. Етиологія, симптоматика і патогенез бактеріозів лісових деревних рослин різні. Навіть у межах однієї і тієї ж бактеріальної патології можуть спостерігатись певні відмінності, зокрема й етиологічні в частині видової належності збудника. Так, у літературі наведено різні види і роди фітопатогенних бактерій, що є збудниками поширеного і шкодочинного захворювання – бактеріальної водянки. Ізольовано значне видове і формове різноманіття міко- і мікрофлори: *Enterobacter nimipressuralis* (*Erwinia nimipressuralis*), *Enterobacter cloacae*, *Erwinia cancerogena*, *Erwinia multivora*, *Erwinia populina*, *Erwinia herbicola* (*Pantonea agglomerans*); флюоресцентні, оксидазопозитивні бактерії роду *Pseudomonas*; грамнегативні жовтопігментні бактерії *Xanthomonas* spp.; грампозитивні, облігатно анаеробні спороносні бактерії родів *Clostridium*, *Clavibacter*, грампозитивні, спороносні, аеробні (факультативно анаеробні) *Bacillus* spp. тощо, а також гриби. При цьому зазначено, що більшість згаданих видів і родів міко- та мікроорганізмів є невід'ємними складниками асоційованих зі збудником бактеріальної водянки лісових деревних рослин. Зокрема, бактерії родів *Xanthomonas*, *Clavibacter*, *Bacillus*, а також гриби ізолювано виключно з периферійної частини ураженої деревини, а з більш глибоких тканин ізолювані бактерії, віднесені до родів *Pseudomonas* і *Erwinia* (Sagitov, Dzhaymurzina & Isin, 2005). А. Н. Евтушенков (Evtushenkov, 1997) з патології бактеріальної водянки берези ізолював штами, віднесені до родів *Erwinia*, *Bacillus*, *Pseudomonas* та дійшов висновку, що збудником бактеріальної водянки у Білорусі є пектолітичні бактерії *E. populina* (цю бактерію було ізолювано автором (Evtushenkov, 1997) як збудник бактеріальної водянки тополі), акцентуючи при

цьому увагу, що види роду *Erwinia* потребують подальших досліджень у патології водянки.

Певною мірою видове і родове різноманіття бактерій у патогенезі бактеріальної водянки може бути пов'язане з тим, що уражений стовбур є своєю екологічною нішею для розвитку комплексу анаеробної сапротрофної міко- та мікрофлори. Бактерії, ізолювані з обводнених шарів деревини і ексудату, що витікає назовні, беруть участь у масляно-кислому бродінні, проте безпосереднього відношення до бактеріальної водянки можуть і не мати (Черпаков, 2014). Зокрема, утворення ексудату та його інтенсивність деякі дослідники (Charles, 2004) пов'язують із грибами, зокрема з роду *Torula* (очевидно мають на увазі асоційовані зі збудником водянки гриби).

Існує припущення, що саме ентеробактерії, які є невід'ідільними компонентами екосистеми та факультативними симбіотрофами, мають властивість переходити в паразитичну форму в разі ослаблення рослини-господаря. Одним з факторів такого ослаблення може бути дефоліація березових насаджень комахами-фітофагами як первинними споживачами у харчових ланцюгах (Hall, 1952). Інші вчені, акцентуючи увагу на *Enterobacter cloacae*, як збудника бактеріальної водянки, пов'язують інтенсивність та шкодочинність патології з екологічними навантаженнями на лісові деревні рослини (Charles, 2004). При цьому вони дійшли висновку, що бактеріальна водянка рідко призводить до відмирання дерев. Наразі в Україні збудником бактеріальної водянки лісових деревних рослин, зокрема і берези, вважають *Erwinia* (*Enterobacter*) *nimipressuralis* (Hvozdiak et al., 2011a; Shvets, 2015).

Мета роботи – з'ясувати причетність фітопатоген-

Цитування за ДСТУ: Швець М. В. Асоційовані з *Enterobacter Nimipressuralis* бактерії у патології бактеріальної водянки *Betula Pendula* Roth. / М. В. Швець // Науковий вісник НЛТУ України. – 2017. – Вип. 27(3). – С. 66–70

Citation APA: Shvets, M. V. (2017). Associated with *Enterobacter Nimipressuralis* Bacteria in the Pathology of Bacterial Dropsy *Betula Pendula* Roth. *Scientific Bulletin of UNFU*, 27(3), 66–70. Retrieved from: <http://nv.nltu.edu.ua/index.php/journal/article/view/375>

них бактерій до масового всихання березових насаджень Житомирського Полісся України та дослідити наявність антагонізму між складниками міко- та мікроорганізмів у патології бактеріальної водянки.

Об'єкт дослідження – штучно заражені тест-рослини суспензіями бактерій, які асоціюються з *E. nimipressuralis* у патології бактеріальної водянки берези повислої в насадженнях Житомирського Полісся України.

Предмет дослідження – *E. nimipressuralis* як збудник бактеріальної водянки *B. pendula* та асоційовані з нею міко- та мікроорганізми.

Матеріал і методи дослідження. За загальноприйнятими фітопатологічними і мікробіологічними методами проводили дослідження патогенних, анатомо-морфологічних, культуральних та антагоністичних властивостей *E. nimipressuralis* та асоційованих з нею бактерій у патології бактеріальної водянки *B. pendula*. Досліди з інокуляції спрямовано на штучне зараження стовбурів дерев берези повислої у польових та заражених пагонів і листків берези – у лабораторних умовах. Зважаючи на те, що не всі пектолітичні бактерії, які використовували в досліді, здатні спричинювати бактеріальні захворювання берези, їх умовно розділено на 2 групи – патогенні і непатогенні для живих тканин *B. pendula*.

Результати дослідження. Для встановлення етіології бактеріальної водянки в природних умовах на територіях державних дослідних підприємств (ДП "Ємільчинське ЛГ", ДП "Коростенське ЛГ", ДП "Овруцьке ЛМГ", ДП "Народицьке ЛГ", ДП "Малинське ЛГ", ДП "Новоград-Волинське ЛГ, ДП "Олевське ЛГ") відібрали зразки з уражених дерев берези повислої.

Ураження зразків відбирали різної інтенсивності, з різних вікових груп (молодняки, середньовікові та стиглі моделі) та з різних частин стовбура у поперечному та поздовжньому розрізах – з кори ураженої луб'яної частини, на межі здорової та ураженої деревини та візуально здорової тканини.

У лабораторних умовах Інституту мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України гомогенізували і висівали на картопляному агарі (КА) шматочки уражених тканин. Бактеріальні посіви вирощували у термостаті за температури 26 °С. Виділено 46 ізолятів, з яких для подальших досліджень відібрано 19 штамів. Ізоляти за своїми властивостями розділили на 3 типи колоній, які типово відрізнялись одна від одної – блискучі кремове-сірі, непрозорі кремкові та колонії із жовтим відтінком. Бактеріальну мікрофлору умовно віднесли до родів *Enterobacter*, *Bacillus*, *Xanthomonas*.

До роду *Bacillus* увійшли ідентифіковані спороздатні бактерії *Bacillus* sp., які на картопляному агарі утворювали сірувато-кремові, масляні з нерівними краями колонії, які не просвічувались. У літературі є дані щодо прояву агресивних властивостей цих бактерій до деревних рослин тільки в несприятливих умовах їх зростання (Sagitov, Dzhaumurzina & Isin, 2005). До роду *Xanthomonas* увійшли грамнегативні бактерії *Xanthomonas campestris*, які на картопляному агарі утворювали блискучі, круглої форми з рівними краями жовті слизисті колонії.

Основну увагу приділили блискучим, сірувато-білим колоніям, віднесеним нами до роду *Enterobacter*. Клітини в мазках з агарової культури розташовуються

поодинокі, парами, спор і капсул не утворюють. На картопляному агарі колонії круглої форми діаметром 3-5 мм із слабохвилястим краєм, сірувато-білі з кремовим відтінком, блискучі, напівпрозорі. На світлі добре помітно гофровану смужку по периферії колонії та радіальні промені. Ізоляти спричиняли м'яку гниль картоплі. Окрім бактерій, з бактеріальної водянки ізолювано гриби з родів *Rhizopus*, *Mucor*, *Penicillium*.

Відомо, що виділення бактерій з уражень ще не свідчить про те, що вони є збудниками бактеріозу. Патогенні властивості виділених у лабораторних умовах ізолятів визначали шляхом штучного зараження модельних дерев берези повислої. Для експерименту змішували 2 мл стерильної води + 2 петлі чистої культури бактерій, які впродовж чотирьох діб вирощували на КА. Титр бактеріальних клітин встановлювали за стандартом мутності (титр 10^9 кл./мл у стерильній воді) (Chumaevskaya & Matveeva, 1986).

Під час штучного зараження було механічно пошкоджено стовбури 5 модельних дерев берези повислої віком 35-40 років. На кожній рослині робили по 2-3 поранення стовбура. Ватним тампоном, змоченим у спирт, протирали місце поранення, де шляхом ін'єкції вводили в стовбури суспензії добової культури мікроорганізмів (8,6-9,9 млн КУО/мл) у кількості 5 мл на кожну тест-рослину. Зараження також проводили шляхом внесення під кору у місцях штучних пошкоджень чистої культури бактеріальної маси (14,1-21,2 млн КУО) восени (жовтень) за температури +8 °С, вологості 57 %, легкого вітру – 2 м/с, о 18.00 год (з огляду на циркадні ритми стійкості (Hvozdiak, Hrebenuk & Volkova, 1973) рослин до збудників бактеріозів) (рис. 1). Здійснено позитивний та негативний контроль. Позитивний контроль – колекційний штам *E. nimipressuralis* 8991. Негативний контроль – стерильна водопровідна вода. Бактеріальну масу вносили бактеріальною петлею з попередньою стерилізацією над полум'ям спиртівки (сухий спирт) в механічне пошкодження ділянки стовбура (надріз).

Взимку інокульовані рослини за зовнішніми ознаками залишалися без змін. Перші симптоми інфекційного процесу спостерігались через 4 місяці після штучного зараження беріз і характеризувались дуже повільними патологічними процесами. Як наслідок, через півроку (квітень) після інокуляції динаміка інфекційного процесу та кінцеві симптоми були аналогічними з тими, з яких виділено ізоляти. Контролем слугували тест-рослини, які мали на поверхні кори та під корою чіткі ознаки патології.

Знявши кору, встановлено овальні, продовгуваті форми некротичні ділянки довжиною від 7 до 64 см (див. рис. 1). Тільки через півтора року почали проявлятися такі процеси, як повне відмирання камбію під корою, початок процесу всихання верхівки рослини, водяні пагони, незначне виділення ексудату. Зазначимо, що штучну інокуляцію проводили на здорових рослинах з високою енергією росту. Деякі дослідники (Stanevich, Yuzhik & Yarmolovich, 2006) вказують на більшу ефективність внаслідок внесення бактеріальної маси в надріз під кору, порівняно з внесенням бактеріальної суспензії методом ін'єкції. У нашому дослідженні також виявлено певні відмінності в інтенсивності патології під час ін'єкції і внесення бактеріальної маси, проте ці відмінності були незначними (рис. 2).



Рис. 1. Штучне зараження суспензією бактерій стовбурів берези повислої (зліва); прояв патології через 6 місяців (у центрі) та через 1,5 року (справа). Помітне істотне збільшення (справа) осередку ураження



Рис. 2. Штучне зараження *V. pendergastii* культуральною масою стовбурів берези повислої (зліва); прояв патології через 6 місяців (у центрі) та через 1,5 року (справа)

Результати штучного зараження оцінювали за 5-бальною шкалою (Stanevich, Yuzhik & Yarmolovich, 2006; Wang, 2010). Виявлені певні відмінності в інтенсивності розвитку штучної бактеріальної патології (бал ураження, інфекційний клас) можуть бути пов'язані з індивідуальною стійкістю, а можливо, із різновидами дослідних рослин.

З інокульованих тест-рослин навесні у період інтенсивного сокоруху було реізолювано бактерії, які за своїми анатомо-морфологічними властивостями виявились ідентичними. Більш ранню патологію спостерігали на тих модельних деревах, де було виявлено льотні отвори комах-переносників хвороби – великих березових рохвостів. Діагностичною ознакою виявилось більш темне забарвлення некрозів навколо цих отворів. Комахи здебільшого мають тісний зв'язок із збудниками бактеріозів. Як свідчить література, вони здатні поширювати бактеріальну інфекцію впродовж усього вегетаційного періоду. Найчастіше відбувається механічне перенесення бактерій із хворих частин рослин на здорові (на покриттях свого тіла або на ротових органах) (Черпаков, 2014). На нашу думку, і це певною мірою підтверджують експериментальні матеріали [3], деревні рослини, зважаючи на сезонні циркадні ритми стійкості, найбільш чутливі до бактеріальної інфекції навесні – на початку літа та восени, тому можливість їхнього інфікування в літній період досить сумнівна. Наші дослідження узгоджуються також із іншими дослідниками (Charles, 2004). Зокрема, автори акцентують увагу на чутливості деревних рослин до збудника бактеріальної водянки весною.

У лабораторних умовах (травень) заражали суспензією бактерій (титром 10^9 кл/мл стерильної води) зрізані молоді пагони з листками методом нанесенням уколу (рис. 3). Повторюваність дослідів – 5-разова. З нижньої та верхньої сторін листка в різних місцях вносили шприцом суспензії бактерій, потрапляючи при цьому в черешок і центральну жилку листової пластини. Гілочки кололи в міжвузля та по всій довжині. За інокульованими зразками, які знаходились за кімнатної температури, спостерігали впродовж 14 діб. В експерименті листки і пагони виявились нечутливими до збудника водянки – залишилися тільки сліди від уколів. Інокуляція листків і пагонів ізолятами у природних умовах (травень – червень) не призвела до видимої бактеріальної патології.

Одним із перспективних шляхів біологічного контролю фітопатогенних бактерій є використання споротворювальних бактерій роду *Basillus*, які продукують біологічно активні речовини з антимікробною та ентомопатогенною дією. З цією метою визначили антагоністичну активність бацил до бактерій виду *E. nimipressuralis* методом відтермінованого антагонізму.

На чашках Петрі засіяли смужкою підібраного антагоніста *Basillus sp.* посередині пластинки живильного середовища. Повторюваність дослідів – 3-разова. Через 3 доби підсіяли тест-культури бактерій петлею з водної суспензії клітин титром 10^6 , підготовленої із розведення 10^8 кл/мл (за стандартом мутності). Результат отримали після трьох діб. Ступінь антагоністичної активності до фітопатогенних бактерій враховували за величиною радіуса зони відсутності росту бактерій: високоактивні штами – зона радіусом 15-30 мм, середньоак-

тивні – 8-15 мм, слабоактивні – 3-7 мм (Hvozdiak et al., 2011b).



Рис. 3. Штучне зараження листків (зліва) і пагонів (справа), за якого не виявлено видимої бактеріальної патології

У системі "бактерія – бактерія" *Bacillus sp.* на тест-культурах виявляє часткову токсичну дію на *E.nimipressuralis* (рис. 4).

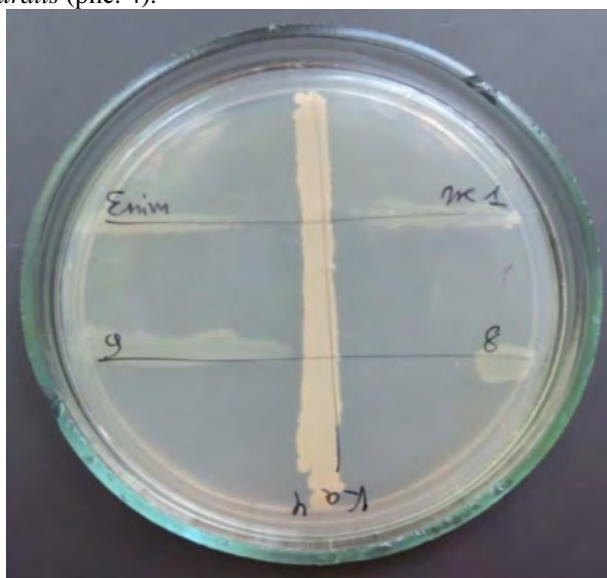


Рис. 4. Взаємовідносини між колекційним штамом *E. nimipressuralis* 1893, ізолятами *E.nimipressuralis* з *Betula pendula* та *Bacillus sp.* у системі "бактерія – бактерія"

У перехресній реакції "основна культура – тестова культура" встановлено певну варіабельність інгібуючої дії *Bacillus sp.* на *Enterobacter nimipressuralis* – стерильна зона в експерименті становила 7 мм (для колекційного штаму), 3 мм (для штаму, ізольованого з рогохвоста) і 27 мм (для ізольованого нами з бактеріальної патології на стовбурі берези). Не встановлено інгібуючої дії до штаму *E.nimipressuralis* 9 (див. рис. 4).

Отже, незважаючи на варіабельні інгібуючі властивості щодо збудника бактеріальної водянки бактерій роду *Bacillus sp.*, їх потрібно вважати перспективними для біологічних методів (окремо чи у поєднанні з пестицидами) обмеження (чи регулювання) патогенної мікробіоти (Hoichuk & Hvozdiak, 1988).

Висновки:

1. Збудником бактеріальної водянки берези повислої у Житомирському Поліссі України є *E. nimipressuralis*.
2. З патології бактеріальної водянки ізольовано асоційовані з нею бактерії родів *Xanthomonas*, *Bacillus*, а також мікроміцети родів *Rhizopus*, *Mucor*, *Penicillium*.
3. Листки і пагони *B.pendula* не чутливі до *E.nimipressuralis*.
4. Перспективними для боротьби з бактеріальною водяною є бактерії роду *Bacillus*, які в експерименті до *E.nimipressuralis* антагоністичні властивості різної інтенсивності.

Перелік використаних джерел

- Charles, H. H. (2004). Bacterial wetwood disease of trees. *The University of Tennessee Agricultural Extension Service*, 9, 68–70.
- Cherpakov, V. V. (2014). Bakterialnyie bolezni lesnyih porod v patologii lesa [Bacterial diseases of forest trees in forest pathology]. *SPb GLTU*, 200, 292–303. [in Russian].
- Chumaevskaya, M. A., & Matveeva, E. V. (1986). *Metodicheskie ukazaniya po izolyatsii i identifikatsii fitopatogennyih bakteriy* [Guidelines for the isolation and identification of pathogenic bacteria]. Moscow: VASHNIL. [in Russian].
- Evtushenkov, A. N. (1997). Vnekletochnyie pektatiazyi bakteriy roda Erwinia [The extracellular pectatylase bacteria of the genus Erwinia]. *Republic of Belarus Academy of Sciences, Institute of Microbiology*, 12, 83–86. [in Russian].
- Hall, J. W. (1952). The comparative anatomy and phylogeny of the Betulaceae. *Bot. Gaz*, 113, 235–270.
- Hoichuk, A. F., & Hvozdiak, R. I. (1988). Metody perevirky patohennykh vlastyvostei bakterii [Methods of checking properties of pathogenic bacteria]. *Forest, paper and wood industry*, 3, 16–17. [in Ukrainian].
- Hvozdiak, R. I., Hoichuk, A. F., Rozenfeld, V. V., & Pasichnyk, L. A. (2011b). *Bakterialni khvoroby sosny zychainoi (Pinus sylvestris L.) ta mikroflora yii nasinnia* [Bacterial diseases of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) and microflora in the seed]. Zhytomyr: Polissia. [in Ukrainian].
- Hvozdiak, R. I., Hrebenuk, M. V., & Volkova, V. P. (1973). Tsyrkadni rytmy stiiokostii roslin do fitopatohennykh bakterii [Circadian rhythms of plant resistance to pathogenic bacteria]. *AN URSSR*, 7, 662–665. [in Ukrainian].
- Hvozdiak, R. I., Pasichnyk, L. A., Yakovleva, L. M., Moroz, S. M., & Patyka, V. P. (2011a). *Fitopatohenni bakterii. Bakterialni khvoroby roslin* [Phytopathogenic bacteria. Bacterial diseases of plants]. Kyiv: NVP Interservis. [in Ukrainian].
- Sagitov, A. O., Dzhaymurzina, A. A., & Isin, M. M. (2005). Bakterialnaya vodyanka berezy v severnom Kazakhstane [Bacterial dropsy birch in Northern Kazakhstan]. *State Agriculture and Ecology university*, 8, 79–83. [in Russian].
- Shvets, M. V. (2015). Pro situatsiiu berezovykh nasadzhen v lisakh Zhytomyrskoho Polissia Ukrainy [On the situation of birch plantati-

ons in the forests of Zhytomyr Polissia of Ukraine]. *Materials intern. Scientific-practical conf. KhNAU*, 8, 193–196. [in Ukrainian].
 Stanevich, A. A., Yuzhik, N. V., & Yarmolovich, V. A. (2006). Iskusstvennoe zarazhenie berezyi shtammami patogennyih bakteriy

[Artificial infestation of birch plantings of pathogenic bacteria]. *Belarusian State Agricultural Academy*, 1, 34–36. [in Russian].
 Wang, G. (2010). Identification and characterization of the Enterobacter complex causing mulberry wilt disease in China. *Plant Pathology*, 126, 465–468.

М. В. Швець

АССОЦИИРОВАННЫЕ С *ENTEROBACTER NIMIPRESSURALIS* БАКТЕРИИ В ПАТОЛОГИИ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ВОДЯНКИ *BETULA PENDULA* ROTH.

Приведены экспериментальные данные относительно этиологии и патогенеза бактериальной водянки березы повислой, возбудителем которой является фитопатогенная бактерия *Enterobacter nimipressuralis*, в Житомирском Полесье Украины. Патогенность *E. nimipressuralis* доказана при проведении искусственной инокуляции органов *Betula pendula*. Показано, что листья и побеги (ветви) не чувствительны к возбудителю. Акцентировано внимание, что в патологическом процессе участвуют ассоциированные с *E. nimipressuralis* бактерии родов *Bacillus*, *Xanthomonas*, а также некоторые микромицеты. Изолирование (выделение) бактерий проводили посевом на картофельный агар гомогенизированной массы с опытных образцов и методом обрастания кусточков (опилок) с поражений. Не установлено существенных различий при инокуляции березы повислой суспензией бактерий и культуральной бактериальной массой. Выявлена различная интенсивность патологии при искусственном заражении, что может быть связано с индивидуальной устойчивостью, а возможно с разновидностями исследуемых растений. Приведена краткая характеристика выделенных изолятов бактерий. Показаны особенности возбудителя патогенеза бактериальной водянки в течение 1,5 года после инокуляции. Косвенно указано на большого березового рогахоста в инокуляции березы повислой возбудителем бактериальной водянки (в местах летных отверстий насекомых всегда образуются бурые полосы более темного цвета). Методом отсроченного антагонизма в системе "бактерия – бактерия" выявлена антагонистическая активность различной интенсивности бактерий рода *Bacillus* к *E. nimipressuralis* и сделан вывод о перспективности ее использования в обосновании биологической защиты *B. pendula* от возбудителя бактериальной водянки.

Ключевые слова: береза повислая; Житомирское Полесье; исторический аспект бактериальной патологии; бактериальная водянка; ассоциированные мико- и микроорганизмы; этиология; симптоматика; патогенность; колонии; большой березовый рогахост; антагонистические взаимоотношения.

M. V. Shvets

ASSOCIATED WITH *ENTEROBACTER NIMIPRESSURALIS* BACTERIA IN THE PATHOLOGY OF BACTERIAL DROPSY *BETULA PENDULA* ROTH

Etiology, symptomatology and pathogenesis of bacterial diseases of forest woody plants are different. Even within the same bacterial disease a certain distinction can be observed particularly in the etiological part of the agent species. Being a very common pathogen and dangerous diseases bacterial dropsy is currently marked not only as different species but also genera of phytopathogenic bacteria. For our study we have applied conventional phytopathological and microbiological methods to research pathogenic, anatomic and morphology, cultural and antagonistic properties of *E. nimipressuralis* and associated bacteria in the pathology of bacterial dropsy of *B. pendula*. Experiments on the inoculation were aimed at artificial infection of birch trees in the field and infecting birch shoots and leaves in vitro. Despite the fact that not all pectolytic bacteria that were used in experiments can cause bacterial diseases of birch, they conventionally divided into 2 groups of pathogenic and non-pathogenic to living tissues *B. pendula*. In course of the research we carried artificial infection of mechanically damaged trunks of 5 test birch trees in the age of 35-40 years. On each plant we did 2-3 wounds of the trunk where the injection was injected into the trunks of the suspension of the daily culture of microorganisms (8,6 9.9 million CFU/ml) 5 ml on each test plant. Infection was also performed by introducing, under bark, pure cultures of bacterial mass (14,1-21.2 million CFU) in the field of artificial damage. The authors then performed negative and positive controls. Consequently, in winter the appearance of the inoculated plants remained unchanged. The first symptoms of infection was observed 4 months after the artificial infection of birch trees and was characterized by a very slow pathological processes. In the end, after six months in April after inoculation, the dynamics of infectious process and the symptoms were similar to those from which the selected isolates. Control revealed that test-plants had clear signs of pathology on the surface of the cortex and under the cortex. In the process of researches it is established that the causative agent of bacterial dropsy birch in the Zhytomyr Polissya of Ukraine is *E. nimipressuralis*. From the pathology of bacterial dropsy, the associated bacteria of the genera *Xanthomonas*, *Bacillus* and micromycetes of the genera *Rhizopus*, *Mucor*, *Penicillium* are isolated. Moreover the leaves and shoots of *B. pendula* are not sensitive to *E. nimipressuralis*. Thus we should conclude that promising to control bacterial dropsy should be considered bacteria of the genus *Bacillus*, which in the experiment showed antagonistic properties of *E. nimipressuralis* of varying intensity.

Keywords: betula pendula; Zhytomyr Polissya; bacterial pathology; bacterial dropsy; associated mico- and microorganisms; etiology; symptomatology; pathogenesis.

Інформація про автора:

Швець Марина Василівна, асистент, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна.
 Email: marina_lis@ukr.net