

Приведены результаты наблюдений за популяцией *Diprion pini* в сосновых насаждениях с определением распространения, фенологических и биологических особенностей вида. В результате обследования насаждений, заселенных хвоегрызущими насекомыми, выявляли, в какой фазе вспышки находится популяция вредителя, к каким категориям относятся очаги размножения, а также биологические особенности *Diprion pini* в данных условиях.

Ключевые слова: хвоегрызущие вредители, степень повреждения, детальное обследование, меры защиты.

PROPAGATION PINE SAWFLIES *DIPRION PINI* IN CONIFEROUS STANDS N. Puzrina

Abstract. Today conifer-chewing insects cause significant damage to Scots pine forest stands, reducing their productivity and protective functions. The aim of this work was to determine the degree of threat from plantations conifer-chewing pests, in particular, from the pine sawflies *Diprion pini*.

The results of observations of the population *Diprion pini* pine plantations in the definition of distribution, phenological and biological characteristics of the species. In the survey of plantations inhabited conifer-chewing insects, which set the flash phase is pest populations and which categories are pockets of his breeding, biological characteristics *Diprion pini* in these conditions.

Keywords: conifer-chewing pests, degree of damage, a detailed survey measures of protection.

УДК 630*44:630*17:582.832.1 (477.42)

ENTEROBACTER NIMIPRESSURALIS – ЗБУДНИК БАКТЕРІАЛЬНОЇ ВОДЯНКИ *BETULA PENDULA* ROTH. В НАСАДЖЕННЯХ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

М. В. ШВЕЦЬ*, аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: marina_lis@ukr.net

Анотація. В роботі наведено аналітичний огляд літератури щодо бактеріальної патології, зокрема бактеріальної водянки лісових деревних рослин, та зроблено спробу узагальнити сучасний стан досліджень бактеріозів лісових деревних рослин, у тому числі берези повислої. Бактеріози лісових деревних рослин наразі скрізь недостатньо вивчені. В Україні є певні відомості щодо бактеріозів дуба звичайного, сосни звичайної, бука лісового, ясена звичайного, граба звичайного. Бактеріальна ж водянка та її збудник в Україні повністю вивчені лише на

*Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор А. Ф. Гойчук.

дубі звичайному і клені гостролистому. Досліджено симптоматику бактеріальної водянки *B.pendula* в Житомирському Поліссі. В результаті лісопатологічних обстежень зафіксовано уражені дерева берези повислої з високим ступенем розвитку хвороби з чітко вираженими здуттями на стовбурах, з яких витікав бурий ексудат із «кислим» запахом. Показано, що збудником цієї хвороби є фітопатогенна бактерія *Enterobacter nimipressuralis*. Досліджено патогенність збудника бактеріальної водянки берези в природних і штучних умовах. Наведено порівняльну характеристику анатомо-морфологічних і фізіолого-біохімічних ізолюваних з берези повислої штамів бактерій з еталонними штамами. Вивчено морфологію і структуру виділених ізолятів на картопляному і м'ясо-пептонному агарі. Досліджено розміщення і розмір клітин, їхній рух, кількість і розміщення джгутиків, забарвлення за Грамом тощо, здатність бактерій зброджувати різні джерела вуглеводів на синтетичному середовищі Омелянського з використанням: глюкози, сахарози, лактози, рамнози, сорбіту, маніту, саліцину тощо. Встановлено пектолітичну активність методом посіву бактеріальної маси на шматочки картоплі. Певний інтерес для науки і практики лісового господарства становлять дані щодо поширення і шкодочинності бактеріозів залежно від ряду абіотичних і біотичних чинників. Акцентується увага, що наразі збудник бактеріальної водянки призвів до масового відмирання *B.pendula* в насадженнях різних вікових груп, і насамперед у пристигаючих і стиглих деревостанах.

Ключові слова: береза повисла, бактеріальна водянка, симптоматика хвороби, патогенез, *E. nimipressuralis*, патогенні властивості, анатомо-морфологічні та біохімічні властивості, Житомирське Полісся.

Вступ. Етіологія всихання лісових деревних рослин, зокрема сосни звичайної, ялини європейської, берези повислої, спостерігається останнім часом як у їхньому ареалі, так і в Україні. Адже будь-які види лісопатологічного моніторингу в етіології відображають певну зафіксовану в часі так звану стадію патологічного процесу за умов, що одна частина факторів уже себе вичерпала, а інша ще не почала діяти. Зважаючи на те, що лісовий біоценоз є складним біологічним комплексом у філемі органічного світу, патологічні процеси в ньому завжди пов'язані зі своєрідною, складною, не до кінця з'ясованою системною взаємодією численних складників різних таксономічних груп як автотрофів, так і гетеротрофів. Одні з них призводять до послаблення, інші – спричинюють різну за глибиною патологію деревних рослин у процесі їхнього росту і розвитку.

Що ж до бактеріозів лісових деревних рослин, то вони нині скрізь недостатньо вивчені [14]. В Україні є певні відомості щодо бактеріозів дуба звичайного, сосни звичайної, бука лісового, ясена звичайного, граба

звичайного. Бактеріальна ж водянка та її збудник у нашій державі вивчені на дубі звичайному [10] і клені гостролистому [18].

У Росії основним збудником бактеріальної патології, зокрема водянки, вважають *Erwinia multivora* Scz.-Parf [15]. Проте дослідженнями Т. М. Рибалко, А. Б. Гукасяна [11], які наприкінці минулого сторіччя проводили масштабні дослідження хвойних Сибіру, збудником водянки ідентифікована *Erwinia nimipressuralis*. Вчені науково-дослідного інституту захисту рослин в Алматинській області (Північний Казахстан) А. І. Сагітов, М. М. Ісін, А. А. Джаймурзіна [12] досліджували бактеріальну водянку берези на території природного національного парку «Кокшетау» (2004–2015 рр.). Патологія отримала назву «рак-водянка». В лабораторних умовах проводили перевірку патогенних властивостей бактерій, віднесених до роду *Erwinia* на бульбах картоплі, де мікроорганізми завдяки притаманному ферменту пектиназі викликали м'яку гниль картоплі. В. П. Шелуха і В. А. Сидоров вказують на ентеробактерії з роду *Erwinia*, які є невід'ємними компонентами екосистеми та факультативними симбіотрофами зі здатністю виявляти патогенні властивості, тобто такі, екологічною і біологічною нішею яких є живі клітини, особливо при ослабленні рослини-господаря [17].

Останніми роками значну увагу ентеробактеріям у контексті збудників бактеріозів приділяють у Білорусії. Дослідженнями Н. І. Федорова, Н. П. Ковбаси і В. А. Ярмолевич [13] показано, що всихання дерев берези відбувається в результаті ураження їх раніше невідомою в республіці хворобою – бактеріальною водянкою листяних порід. У місцях розвитку патогенних мікроорганізмів (на поперечних розрізах стовбурів заражених дерев) були ділянки деревини, рясно просочені вологою. Набуваючи темного забарвлення, зовнішні шари деревини, луб'яна частина і камбій у цих місцях відмирили. З патології була ізольована *Erwinia nimipressuralis*. Водночас у лабораторії генетики і біотехнології Інституту лісу НАН Білорусі (м. Гомель) за результатами ПЦР-аналізу в зразках не виявлено бактерій, які вважають основними збудниками бактеріальної водянки з роду *Erwinia*. Домінували *Pseudomonas* sp., виявлені також *Bacillus* sp., *Listeria* sp. (ґрунтова патогенна бактерія) і представники родини *Enterobacteriaceae* [13]. Стверджується [7], що бактеріальна водянка спричинюється не представниками роду *Erwinia*, як це припускали раніше, а в основному бактеріями з роду *Pseudomonas*.

Зокрема в процесі рекласифікації відбулась так звана подвійна ревізія роду *Erwinia*, який містить класичних патогенів деревних рослин. З цього роду був виведений вид із сумнівними патогенними властивостями *Erwinia nimipressuralis*. На основі генетичної спорідненості його віднесено до роду *Enterobacter*, що по суті призвело до заміни «законного» збудника бактеріозу «wetwood» з *Erwinia nimipressuralis* на *Enterobacter nimipressuralis* [9; 15].

Мета роботи – дослідити патогенні, анатомо-морфологічні та фізіолого-біохімічні властивості *Enterobacter nimipressuralis* – збудника бактеріальної водянки *Betula pendula* в Житомирському Поліссі України.

Предмет дослідження – фітопатогенна бактерія *E. nimipressuralis*: патогенні та культуральні властивості.

Об'єкт дослідження – бактеріальні хвороби *B. pendula* в насадженнях Житомирського Полісся України.

Методика досліджень. Ізолювання, перевірку патогенних властивостей та ідентифікацію збудника бактеріальної водянки берези повислої проведено за його анатомо-морфологічними та фізіолого-біохімічними властивостями. Зокрема патогенні властивості ізолюваних штамів попередньо встановлювали на індикаторних рослинах у лабораторних умовах з подальшою їх перевіркою на березі повислій в лісі [1; 5; 7; 9]. Морфологію і структуру виділених ізолятів вивчали на картопляному і м'ясо-пептонному агарі. Досліджували розміщення і розмір клітин, їхній рух, кількість і розміщення джгутиків, забарвлення за Грамом тощо, а також здатність бактерій зброджувати різні джерела вуглеводів на синтетичному середовищі Омелянського з використанням: глюкози, сахарози, лактози, рамнози, сорбіту, маніту, саліцину тощо. Пектолітичну активність встановлювали методом посіву бактеріальної маси на шматочки картоплі. Для таксономії дослідних бактерій використовували визначник Берджі та інші оригінальні роботи [2; 9].

Результати досліджень. Поняття виду в бактеріології, його біохімічні, культурально-морфологічні, патогенні властивості, генетична варіабельність, поліморфізм тощо значно відрізняються від класичних уявлень про вид і його роль в екологічній піраміді. Зокрема, фітопатогенні бактерії (ФПБ) можуть займати одночасно різні трофічні рівні, при цьому повністю ігноруючи будь-які стереотипи [16]. Для ФПБ (попри відсутність серед них облігатних патогенів) з їхньою високою швидкістю розмноження, характерно в короткі терміни накопичувати інфекційну масу та інтенсивно «відпрацьовувати» уражені тканини [2; 8]. ФПБ – факультативні паразити, сапротрофна сутність – їхній звичайний стан.

Для ФПБ найважливішою ідентифікаційною ознакою є патогенність та спеціалізація. Надзвичайно важливим кроком у сучасній науці є розвиток молекулярно-генетичних методів, які значно активізували процеси рекласифікації ФПБ і відкрили новий етап у вивченні біології прокаріотів. Найпоширенішими є методи ДНК-ДНК і ДНК-рРНК гібридизації, 16S рРНК, MLSA тощо [6]. Саме за допомогою таких генетичних методів у сучасній науці відбуваються зміни в класифікаціях ФПБ.

Нашими дослідженнями в лабораторних умовах підтверджено збудник бактеріальної водянки *Enterobacter nimipressuralis* та уточнені дані щодо розмірів клітин. Це дрібні прями палички, які розташовані поодинокі чи парами, рідше ланцюгами або групами, на кінцях заокруглені (дещо еліпсоїдної форми), поліморфні, розмірами від 0,45 до 1,75 мкм, добре фарбуються. Бактерії рухомі, спор не утворюють, грамнегативні, мають довгі джгутики, які розміщуються перитрихально. *E. nimipressuralis* – факультативні анаероби, добре ростуть на КА, МПА, МПБ. На МПА утворюють білі, блискучі, гладенькі колонії округлої форми з дещо нерівними краями. На МПБ утворюють слабке помутніння зі слідами плівки.

Найкраще ростуть на КА, де через 40–48 год росту після посіву утворюють круглі колонії з діаметром до 4 мм, край яких припіднятий горбистий або слабохвилястий, що різкіше виділяється від середини, ніж із краю. Поверхня колонії гладенька, блискуча, біло-сірого кольору, напівпрозора. На світлі добре помітно гофровану смужку по периферії та радіальні промені.



Рис. 1. Глибока патологія (відмирання) берези повислої, ураженої *E. nimipressuralis*: осередки всихання (зліва); на стовбурі ураженого дерева чітко видно ексудат (справа)

У результаті лісопатологічних обстежень ми зафіксували уражені дерева берези повислої з високим ступенем розвитку хвороби. На них були чітко виражені здуття на стовбурах, з яких витікав бурий ексудат із «кислим» запахом (рис. 1).

Для встановлення етіології бактеріальної водянки відбирали зразки з уражених дерев різного віку та різної інтенсивності розвитку патології. В лабораторних умовах відділу фітопатогенних бактерій Інституту мікробіології та вірусології ім. Д. К. Заболотного НАНУ ми проводили бактеріологічні та мікологічні аналізи в осінній та весняний періоди.



Рис .2. Колонії *E. nimipressuralis*, ізольовані в чистій культурі (при збільшенні ×20)

Із зразків (уражена кора – Кр₃₋₁, луб'яна частина – Лб₂₋₃, камбіальний шар – Кб₂₋₄ та заболонева частина – Зб₂₋₆) ізолювали бактеріальну мікрофлору. При розсіюванні бактерій відмічені 3 типи колоній, які відрізнялись одна від одної – блискучі кремово-сірі, непрозорі кремові та колонії із жовтим відтінком. Ізоляти умовно було віднесено до родів *Enterobacter*, *Bacillus*, *Xanthomonas*, де два останні не проявили патогенних властивостей. Науковий інтерес

становили блискучі сірувато-білі колонії з кремовим відтінком. На основі реакції надчутливості проводили перевірку виділених ізолятів на індикаторній рослині – герані. Ізоляти з роду *Enterobacter* проявили на листках герані чіткий хлороз тканин, що є основною патогенною властивістю. Окремо пектолітичні властивості бактерій, віднесених до роду *Enterobacter*, перевірили на бульбах картоплі, де мікроорганізми завдяки притаманному ферменту пектиназі викликали м'яку гниль картоплі.

Характеризуючи біохімічні властивості бактерій цього виду за Р. І. Гвоздяком [4], яку очно демонструє таблиця, слід зазначити, що вони досить добре ростуть на середовищах Ушинського, Ейкмана, Ліске, Фермі, з аспарагіном (утворюють сильно-виражену або помірну каламутність, плівку та осад). Немає росту на середовищах Кона, Чапека. Завдяки активній ферментації джерел вуглецевого живлення всі штами зброджують (з уворенням газу та кислоти) рафінозу, арабінозу, манозу, фруктозу, мальтозу, лактозу, сорбіт та маніт (за кімнатної температури спостерігається зміна рН середовища через 20-22 год).

Фізіолого-біохімічні властивості *Enterobacter nimipressuralis*

Тест	Ізольовані нами штами <i>E. nimipressuralis</i>				За Р. І. Гвоздяком та ін. (1979)
	Кр ₃₋₁	Лб ₂₋₃	Кб ₂₋₄	Зб ₂₋₆	
Рухомість, перетрих	+	+	+	+	+
Забарвлення за Грамом	-	-	-	-	-
Розрідження желатину	-	-	-	-	-
Відношення до молока: згортання (зсідання)	+	+	+	+	+
пептонізація	-	-	-	-	-
Лакмусова сироватка	+	+	+	+	+
Редукція нітратів	+	+	+	+	+
<i>Ріст на середовищах:</i>					
КА, МПА, МПБ, МПА +5 % сахарози, Ейкмана, Ушинського, з аспарагіном, Фермі, Ліске	+	+	+	+	+
Кона, Чапека	-	-	-	-	-
<i>Засвоєння вуглеводів і спиртів:</i>					
арабіноза, глюкоза, мальтоза, лактоза, маніт	КГ	КГ	-	-	КГ
маніт	КГ	К	К	КГ	КГ
маноза, рафіноза, фруктоза	КГ	КГ	КГ	КГ	КГ
саліцин	+, -	+, -	КГ	+, -	КГ
гліцерин	К	К	+, -	+, -	К
рамноза	К	К	К	К	К*
дульцит, інозит	-	-	-	-	-
ксилоза, сорбіт	КГ	КГ	К	К	КГ*

Продовження таблиці

Тест	Ізольовані нами штами <i>E.</i> <i>nimipressuralis</i>				За Р. І. Гвоздяком та ін. (1979)
	Кр ₃₋₁	Лб ₂₋₃	Кб ₂₋₄	Зб ₂₋₆	
<i>Засвоєння органічних кислот:</i>					
кетоглутарова, лимонна, мурашина, оцтова, яблучна, бурштинова, фумарова, молочна	л	л	л	л	л
винна, щавелева	-	-	-	-	-
<i>Засвоєння амінокислот та амідів:</i>					
аргінін, аспаргін, глутамін	л	л	л	л	л
цистеїн, цистин, лейцин, тирозин, триптофан	-	-	-	-	-
γ-аміномасляна кислота	-	-	-	-	-
<i>Ферментативна активність:</i>					
Рухомість, перитрих	+	+	+	+	+
протопектиназа, оксидаза	-	-	-	-	-
каталаза, уреаза	+	+	+	+	+
Реакція Фогес–Проскауера	+	+	+	+	+
<i>Утворення:</i>					
індолу	-	-	-	-	-
аміаку	-	-	-	-	-
сірководню	-	-	-	-	-*

Примітка: (+) – наявність властивостей; (-) – відсутність властивостей; (+,-) – варіабельні властивості; *(к) – утворення кислоти; (л) – утворення луку; (г) – утворення газу; (р) – редукція; (*) – окремі штами мають інші властивості

Ізольовані з листяних порід штами утворюють газ на маніті та саліцині, але не на дульциті. Не засвоюють інозиту. Молоко підкислюють, що супроводжується його зсіданням. Немає протеїназ, які розщеплюють білки молока та желатину, а тому не утворюється індол, аміак, сірководень; утворюють амілазу, але не пектиназу. Редукують нітрати, засвоюють кетоглутарову, лимонну, мурашину, оцтову, яблучну, бурштинову, фумарову, молочну органічні кислоти.

Оскільки середовища існування бактерій можуть впливати на їхні властивості, між виділеними нами штамми *E.nimipressuralis* у чистій культурі та за виділеними бактеріями Р. І. Гвоздяком (1979) існують певні відмінності, які в середині виду є варіабельними. Зокрема, інші властивості спостерігаються у засвоєнні арабінози, глюкози, мальтози, лактози (штами ізольовані з Кб₂₋₄, Зб₂₋₆), маніту (штами з Лб₂₋₃, Кб₂₋₄), саліцину (штами з Кр₃₋₁ Лб₂₋₃, Зб₂₋₆), гліцерину (штами з Кб₂₋₄, Зб₂₋₆), ксилози, сорбіту (штами з Кб₂₋₄, Зб₂₋₆). Певну варіабельність ізольованих штамів у засвоєнні, зокрема, вуглеводів та спиртів можна пояснити конкретними умовами існування бактерій, у тому числі впливом

екологічних чинників на їхні біохімічні властивості. В літературі є відомості, що екологічна ніша впливає навіть на антигенний склад бактерій, тому слід очікувати такого впливу й на інші властивості [8].

Висновки і перспективи. 1. Збудником бактеріальної водянки берези повислої в Житомирському Поліссі є фітопатогенна бактерія *Enterobacter nimipressuralis*, ізольована нами з кори, луб'яної, камбіальної та заболоневої частин.

2. Ізольовані штами бактерій за основними характеристиками подібні до описаних у літературі.

3. Певна варіабельність деяких ізолятів *E. nimipressuralis* у засвоєнні арабінози, глюкози, мальтози, лактози, маніту, саліцину, гліцерину, ксилози, сорбіту може бути пов'язана з конкретними умовами існування бактерій.

Список використаних джерел

1. Бельтюкова К. И. Методы исследования возбудителей бактериальных болезней растений / К. И. Бельтюкова, М. С. Матышевская, М. Д. Куликовская, С. С. Сидоренко. – К. : Наукова думка, 1968. – 316 с.
2. Билай В. И. Микроорганизмы – возбудители болезней растений / В. И. Билай, Р. И. Гвоздяк, И. Г. Скрипаль. – К. : Наукова думка, 1988. – 466 с.
3. Гвоздяк Р. И. Бактериальная водянка дуба звичайного на Україні / Р. И. Гвоздяк, А. Ф. Гойчук // Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість. – 1990. – № 2. – С. 22–23.
4. Гвоздяк Р. И. Бактериальные болезни лесных древесных пород / Р. И. Гвоздяк, Л. М. Яковлева. – К. : Наукова думка, 1979. – 244 с.
5. Гвоздяк Р. И. Диагностика бактериальных болезней лесных древесных пород / Р. И. Гвоздяк, Л. М. Яковлева. – М. : ВАСХНИЛ, 1980. – 22с.
6. Гвоздяк, Р. И. Лісова фітопатобактеріологія / Р. И. Гвоздяк, А. Ф. Гойчук, В. В. Розенфельд. – К. : ВД «Вініченко», 2014. – 252 с.
7. Гвоздяк Р. И. Методы выделения возбудителей бактериозов древесных пород / Р. И. Гвоздяк, А. Ф. Гойчук // Лесное хозяйство. – 1991. – № 1. – С. 55–56.
8. Кабашная Л. В. Биология возбудителей бактериальных болезней гиацинтов и калл на Украине : автореф. дис. ... наук. ступеня канд. біол. наук / Л. В. Кабашная. – К., 1976. – 39 с.
9. Определитель бактерий Берджи / пер. с англ. ; под ред. Дж. Хоулта и др. – М. : Мир, 1997. – Т. 1. – 432 с.
10. Патологія дібров / под ред. А. Ф. Гойчука, М. І. Гордієнка та ін. – К. : ННЦ ІАЕ, 2004. – 470 с.
11. Рыбалко Т. М. Бактериозы хвойных Сибири / Т. М. Рыбалко, А. Б. Гукасян. – М. : Наука, 1986. – 78 с.

12. Сагитов А. О. Бактериальная водянка березы в северном Казахстане / А. О. Сагитов, М. М. Исин, А. А. Джаймурзина // Державний агроекологічний університет. – 2005. – № 3. – С. 340–344.
13. Федоров Н. И. Бактериальная водянка березы – новое заболевание в лесах Беларуси / Н. И. Федоров, Н. П. Ковбаса, В. А. Ярмолевич // БГТУ. – 2004. – № 12. – С. 277–279.
14. Фітопатогенні бактерії. Бактеріальні хвороби рослин : монографія / Р. І. Гвоздяк, Л. А. Пасічник, Л. М. Яковлева, С. М. Мороз, О. О. Литвинчук, Н. В. Житкевич, С. В. Ходос, Л. М. Буценко, Л. А. Данкевич, І. В. Гриник, В. П. Патики ; за ред. В.П. Патики. – К. : ТОВ «НВП Інтерсервіс», 2011. – 444 с.
15. Черпаков В. В. Бактериальная водянка: поражаемые виды хвойных пород России [Электронный ресурс] / В. В. Черпаков – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/bakterialnaya-vodyanka-porazhaemye-vidy-hvoynyh-porod-rossii>.
16. Швець М. В. Про ситуацію березових насаджень в лісах Житомирського Полісся України / М. В Швець // Матеріали міжнародної наук.-практ. конф. 4–5 листопада 2015 р. : у 2 ч. – Х. : ХНАУ, 2015. – С. 193–196.
17. Шелухо В. П. Бактериальная водянка березы и эффективность мероприятий по борьбе с ней в насаждениях зон смешанных и широколиственных лесов / В. П. Шелухо, В. А. Сидоров. – Брянск : БГИТА, 2009. – 117 с.
18. Яковлева Л. М. Бактериоз клена остролистого / Л. М. Яковлева, П. В. Деревянкин, Р. И. Гвоздяк // Микробиологический журнал. – 1990. – Т. 52, № 4. – С. 60–64.

References

1. Beltyukova, K. I. (1968). Metody issledovaniya vzbuditeley bakterialnykh bolezney rasteniy [Methods of study of pathogens of bacterial diseases of plants]. Kyiv: Naukova dumka, 316.
2. Bilay, V. I., Gvozdyak, R. I., Skripal, I. G. (1988). Mikroorganizmy – vzbuditeli bolezney rasteniy [The microorganisms – causative agents of plant diseases]. Kyiv: Naukova dumka, 466.
3. Hvozdiak, R. I., Hoichuk, A. F. (1990). Bakterialna vodianka duba zvychainoho na Ukraini [Bacterial dropsy oak in Ukraine]. Forest, paper and wood industry journal, 2, 22–23.
4. Gvozdyak, R. I., Yakovleva, L. M. (1979). Bakterialnye bolezni lesnykh drevesnykh porod [Bacterial diseases of forest tree species]. Kyiv: Naukva Dumka, 244.
5. Gvozdyak, R. I., Yakovleva, L. M. (1980). Diagnostika bakterialnykh bolezney lesnykh drevesnykh porod [Diagnosis of bacterial diseases of forest tree species]. Moscow: VASHNIL, 22.
6. Hvozdiak, R. I., Hoichuk, A. F., Rozenfeld, V.V. (2014). Lisova fitopatobakteriologhiia [Forest phytobacteriology]. Kyiv: Vinichenko, 252.

7. Gvozdyak, R. I., Goychuk, A. F. (1991). Metody vydeleniya vzbuditeley bakteriozov drevesnykh porod [Methods of isolation pathogens of bacterial diseases of trees]. *Forestry*, 1, 55–56.
8. Kabashnaya, L. V. (1976). *Biologiya vzbuditeley bacterialnykh bolezney giatsintov i kall na Ukraine* [Biology of bacterial pathogens hyacinths and callas in Ukraine]. Extended abstract of Candidate's thesis. Kyiv, 39.
9. Khoul't, Dzh. (1997). *Opredelitel bakteriy Berdzhii* [Determinant Burgi bacteria]. Moscow: Mir, 1, 432.
10. Hoichuk, A. F., Hordiienko, M. I. (eds.) (2004). *Patolohiia dibrov* [Pathology oak]. – Kyiv: NNTs IAE, 470.
11. Rybalko, T. M., Gukasyan, A. B. (1986). *Bakteriozy khvoynykh Sibiri* [Bacterioses Siberian coniferous]. Moscow: Nauka, 78.
12. Sagitov, A. O., Isin, M. M., Dzhaymurzina, A. A. (2005). *Bakterialnaya vodyanka berezy v severnom Kazakhstane* [Bacterial dropsy birch in northern Kazakhstan]. *State Agroecological University*, 3, 340–344.
13. Fedorov, N. I., Kovbasa, N. P., Yarmolovich, V. A. (2004). *Bakterialnaya vodyanka berezy – novoe zabolevanie v lesakh Belarusi* [Bacterial dropsy birch – a new disease in the forests of Belarus]. *BGTU*, 12, 277–279.
14. Hvozdiak, R. I., Pasichnyk, L. A., Yakovleva, L. M., Moroz, S. M., Patyka, V. P. (2011). *Fitopatohenni bakterii. Bakterialni khvoroby roslyn* [Phytopathogenic bacteria. Bacterial diseases of plants]. – Kyiv: NVP Interservis, 444.
15. Cherpakov, V. V. *Bakterialnaya vodyanka: porazhaemye vidy khvoynykh porod Rossii* [Bacterial dropsy: Affected kinds of Russian softwood]. Available at: <http://cyberleninka.ru/article/n/bakterialnaya-vodyanka-porazhaemye-vidy-hvoynykh-porod-rossii>.
16. Shvets, M. V. (2015). *Pro sytuatsiiu berezovykh nasadzhen v lisakh Zhytomyrskoho Polissia Ukrainy* [About situation in the forest birch plantings of Zhytomyr Polissya of Ukraine]. *Proceeding of the international scientific Conference*. Kharkiv: KhNAU, 193–196.
17. Shelukho, V. P., Sidorov, V. A. (2009). *Bakterialnaya vodyanka berezy i effektivnost meropriyatiy po borbe s ney v nasazhdeniyakh zon smeshannykh i shirokolistvennykh lesov* [Bacterial dropsy birch and effectiveness of measures to combat it in the areas of mixed plantations and deciduous forests]. Brjansk: BGITA, 117.
18. Yakovleva, L. M., Derevyankin, P. V., Gvozdyak, R. I. (1990). *Bakterioz klena ostrolistogo* [Bacteriosis maple holly]. *Microbiological journal*, 4, 60–64.

**ENTEROBACTER NIMIPRESSURALIS – ВОЗБУДИТЕЛЬ
БАКТЕРИАЛЬНОЙ ВОДЯНКИ *BETULA PENDULA* ROTH. В
НАСАЖДЕНИЯХ ЖИТОМИРСКОГО ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ**

М. В. Швец

Аннотация. В работе приведен аналитический обзор литературы по бактериальной патологии, в т. ч. бактериальной водянке лесных древесных растений, и сделана попытка обобщить современное состояние исследований бактериозов лесных древесных растений, в том числе березы повислой. Бактериозы лесных древесных растений пока везде недостаточно изучены. В Украине есть определенные сведения о бактериозах дуба обыкновенного, сосны обыкновенной, бука лесного, ясеня обыкновенного, граба обыкновенного. Бактериальная водянка и ее возбудитель в Украине полностью изучены только на дубе обыкновенном и клене остролистном. Исследована симптоматика бактериальной водянки *B.pendula* в Житомирском Полесье. В результате лесопатологических исследований зафиксированы пораженные деревья березы повислой с высокой степенью развития болезни с четко выраженными вздутиями на стволах, из которых вытекал бурый экссудат с «кислым» запахом. Показано, что возбудителем этой болезни является фитопатогенная бактерия *Enterobacter nimipressuralis*. Исследованы патогенность возбудителя бактериальной водянки березы в естественных и искусственных условиях. Приведена сравнительная характеристика анатомо-морфологических и физиолого-биохимических изолированных из березы повислой штаммов бактерий с эталонными штаммами. Изучено морфологию и структуру выделенных изолятов на картофельном и мясо-пептонном агаре. Исследованы порядок размещения и размер клеток, их движение, количество и размещение жгутиков, окраска по Граму и т. д., способность бактерий сбраживать различные источники углеводов на синтетической среде Омелянского с использованием: глюкозы, сахарозы, лактозы, рамнозы, сорбита, маннита, саллицина и т.д. Установлено пектолитическую активность методом посева бактериальной массы на кусочки картофеля. Определенный интерес для науки и практики лесного хозяйства составляют данные по распространению и вредности бактериозов в зависимости от ряда абиотических и биотических факторов. Акцентируется внимание, что в настоящее время возбудитель бактериальной водянки привел к массовому отмиранию *B.pendula* в насаждениях различных возрастных групп, и в первую очередь, в дозревающих и спелых древостоях.

Ключевые слова: береза повислая, бактериальная водянка, симптоматика болезни, патогенез, *E. nimipressuralis*, патогенные свойства, анатомо-морфологические и биохимические свойства, Житомирское Полесье.

ENTEROBACTER NIMIPRESSURALIS – AGENT OF BACTERIAL DROPSY OF BETULA PENDULA ROTH. IN PLANTINGS IN ZHYTOMYR POLISSYA OF UKRAINE

M. Shvets

Abstract. *The article shows the analytical review of the literature about bacterial diseases, including bacterial dropsy, forest plants trees. Studied the symptoms of bacterial dropsy B.pendula in the study region. It is shown that the causative agent of this disease is a phytopathogenic bacteria Enterobacter nimipressuralis. The research of pathogens of bacterial dropsy birch in natural and artificial conditions. The comparative anatomical and morphological characteristics, physiological and biochemical isolated from birch strains of bacteria with the reference strains. The attention that is currently pathogen bacterial dropsy caused massive death of B.pendula in plantations of different age groups, and especially in ripen and mature stands. The morphology and structure of isolates on potato and meat-peptone agar. We studied the order and size of cells, their movement, the number and placement of flagella, Gram stain, etc., the ability of bacteria to ferment carbohydrates different sources in a synthetic medium using Omelyanskogo: glucose, sucrose, lactose, rhamnose, sorbitol, mannitol, salitsin etc. Pectolytic activity is established by culture of bacterial mass to potato slices. Of certain interest for science and practice of forestry up data on the distribution and severity of bacterial diseases based on a number of abiotic and biotic factors. The attention that is currently pathogen bacterial dropsy caused mass death B.pendula in plantations of different age groups, and especially in mature and mature plantations.*

Keywords: *Betula pendula, bacterial dropsy, symptoms of disease, pathogenesis, E. nimipressuralis, pathogenic properties, anatomical and morphological and biochemical properties, Zhytomyr Polissya.*