

УДК 630*443:582.931.4 (477)

**ПАТОЛОГІЯ ЯСЕНА ЗВИЧАЙНОГО В НАСАДЖЕННЯХ
ЗАХІДНОГО ПОДІЛЛЯ**

А.Ф. Гойчук, доктор сільськогосподарських наук, професор

І.М. Кульбанська, здобувач

Національний університет біоресурсів і природокористування України

*Наведено результати досліджень патологічних змін вегетативних і генеративних органів ясена звичайного під дією патогенної міко- та мікрофлори, а також шкідливої ентомофауни в насадженнях Західного Поділля. Показано, що найпоширенішим і найшкодочиннішим для цієї деревної рослини є туберкульоз (збудник – фітопатогенна бактерія *Pseudomonas syringae* pv. *savastanoi* (Smith 1908) Young et. Al. 1978), який уражує як стовбури, гілки та пагони, так і суцвіття ясена звичайного. Описано анатомо-морфологічні і фізіолого-біохімічні характеристики збудника захворювання та деякі особливості патогенезу і симптоматики туберкульозу, а також інші міко- та мікроорганізми і шкідлива ентомофауна.*

Ключові слова: *фітопатогенні бактерії, патогенна мікрофлора, шкідлива ентомофауна, симптоматика хвороб, генеративні органи ясена, туберкульоз ясена, патогенез, поширеність хвороб, шкодочинність хвороб.*

Рід *Fraxinus* налічує близько 65 видів, у тому числі в Україні – 9. Одним із найпоширеніших є ясен звичайний (*F. excelsior*), який становить найбільшу цінність для народного господарства України. Поширений у Лісостепу, рідше на Поліссі, в Криму. Культивують по всій Україні. Його насадження становлять 1,4 % площі державного лісового фонду [5, 6]. Деревя ясена звичайного, що ростуть на відкритих територіях, починають плодоносити з 15–18 років, у

насадженнях – з 22–25 років, продукуючи, зазвичай щорічно велику кількість насіння [6]. І хоча ясен звичайний не утворює чистих біологічно стійких насаджень, проте він виступає невід'ємним компонентом (як супутня порода) мішаних насаджень дібров Західного Поділля, формуючи при цьому високобонітетні деревостани разом із дубом звичайним.

Проте погіршення санітарного стану ясена звичайного в насадженнях останніми роками, в тому числі і через значне поширення туберкульозу ясена (бактеріального раку), непокоїть виробничників та науковців у більше ніж 30 країнах Європи. Відомо, що насінневі деревостани відзначаються підвищеною біологічною стійкістю проти несприятливих абіотичних і біотичних чинників. Особливо поширена бактеріальна та грибна патологія, а також пошкодження ясена звичайного, зокрема його генеративних органів, шкідливою ентомофауною. Важливим є з'ясування цих аспектів у контексті вирощування біологічно стійких деревостанів за участю ясена звичайного.

Мета досліджень – вивчення симптоматики патології вегетативних і генеративних органів ясена звичайного, які виникають під дією патогенних міко- та мікроорганізмів, а також шкідливих комах у свіжих дібровах Західного Поділля.

Матеріали і методика досліджень. За об'єкт дослідження слугували вегетативні і генеративні органи ясена звичайного в процесі їхнього онтогенезу та патогенна міко- і мікрофлора, а також шкодочинні комахи у насадженнях за участю ясена звичайного в свіжих дібровах Західного Поділля.

У процесі досліджень застосовувалися рекогносцирувальні та детальні методи лісопатологічних обстежень і фітопатологічних та мікробіологічних досліджень за загальноприйнятими методиками [3].

Результати досліджень. Туберкульоз, або бактеріальний рак ясена (збудник – фітопатогенна бактерія *Pseudomonas syringae pv.savastanoi*), поширений в ареалі ясена звичайного; часто спостерігається в захисних лісосмугах, порослевих насадженнях [1]. Збудник туберкульозу ясена може уражувати дерева з одно-дворічного віку. При цьому замість гладкої

зеленкувато-сірої кірки формуються невеликі еліпсоподібні м'які пухлини внаслідок локального здуття кори і заповнення пустот сірою липкою бактеріальною масою без запаху (рис. 1,а). З часом уражені ділянки стовбура стають більш плоскими, розтріскуються, камбій і луб в середній частині відмирають та руйнуються. В центрі туберкульозних утворень формується тріщина, яка з часом заростає. Проте повного заростання не відбувається. З року в рік утворюються нові пухлини, які поширюються як по довжині, так і по периметру стовбура (гілки). Як наслідок, формуються специфічні багаторічні ураження, що зовні нагадують паршу (рис. 1,б).



Рис. 1. Туберкульоз ясена звичайного:

в ураженій корі та заболоні формуються численні пустоти (а); зовнішні симптоми хвороби на стовбурі (б); некротичні ділянки на стовбурі, що утворилися за вегетаційний період (в); фаути у стовбурі ясена, що обросли деревиною (г)

Свідченням локального поширення туберкульозу протягом вегетаційного періоду є наявність різних за розміром некротичних заболоневої частини стовбура ясена. Це добре помітно, якщо зняти кору у місці патологічного процесу (рис. 1,в). Шкодочинність хвороби зазвичай пов'язана з формуванням у деревині уражених дерев пустот, каверн, гнилих ділянок (останні пов'язані з дерево-руйнівними грибами) тощо (рис. 1,г).

Клітини збудника туберкульозу ясена звичайного типові для роду *Pseudomonas* і являють собою рухомі палички розміром $0,4-0,8 \times 1,3-3,0$ мкм, грамнегативні, розміщені поодинокі, парами або короткими ланцюжками, іноді

групами, лофотрихи, з 1–6 полярними джгутіками. Кінці паличок плавно заокруглені.

На КА колонії сіро-білі, гладенькі, круглі, прозорі, з більш щільним центром, з рівним чи злегка хвилястим, іноді з голубим відтінком, краєм. На МПА бактерії дрібні, 2–3 мм у діаметрі, ростуть повільно, їх колонії сіро-білі, круглі, плоскі або випуклі, з виїмкою в центрі, прозорі, з рівним чи хвилястим краєм. На МПБ ріст помірний, бактерії утворюють рівномірне помутніння, яке починається зверху, осад, тоненьку плівку та пристінове кільце. На картоплі утворюють коричневий пігмент. Виявляють високі патогенні властивості як на ясені звичайному, так і на індикаторних рослинах.

За фізіологічними ознаками виділені штами не однорідні. Бактерії добре ростуть на середовищах Ейкмана, Кона, Фермі, Ушинського, дещо повільніше – на середовищі Ліске; не виявлено росту на середовищах Чапека і Омелянського. Аероби, не ферментують глюкозу під вазеліновим маслом. Бактерії на 3–5-ту добу засвоюють арабінозу, глюкозу, галактозу, декстрозу, маніт, гліцерин; на 7–10-ту добу використовують рафінозу, мальтозу, крохмаль; усі штами повільно (на 17–20-ту добу) засвоюють лактозу і сахарозу: не встановлено росту на саліцині і ексуліні.

Як джерело вуглецю, на четверту добу росту бактерії використовують з підлугуванням середовища аспарагінову, глютамінову і аміномасляну кислоти, аланін, аспарагін, триптофан. Із органічних кислот на 3–4 добу росту штами підлужнюють кетоглутарову, лимонну, мурашину, оцтову, янтарну, яблучну, фумарову кислоти. Бактерії не засвоюють лейцин, цистин, цистеїн, щавелеву і винну кислоти. Оксидазонегативні.

Штами не розріджують желатин, молоко пептонізують, але не звурджують; не утворюють сірководню і аміаку, слабо продукують індол; крохмаль гідролізують, нітрати не редукують, лакмусову сироватку підлужнюють. Оптимальна температура росту 22–25°C, мінімум 1°C, максимум 38,5°C, критична температура 43–46°C. Пряме сонячне проміння вбиває бактерії через 10–30 хв. Таким чином, за наведеними ознаками збудник

туберкульозу ясена звичайного за своїми властивостями близький до описаного в літературі: ріст (відсутність росту) на більшості живильних середовищ, значна варіабельність стосовно джерел живлення. Всі ізоляти утилізують винну кислоту як джерело вуглецю. Засвоєння гліцерину і винної кислоти, як і деяких інших спиртів й органічних кислот, може слугувати діагностичною ознакою виду. Бактеріям – збудникам туберкульозу ясена – притаманна спорідненість у продукуванні більшості ферментів. Основні відмінності полягають у відсутності флюорисценції в рідких живильних середовищах і повільне засвоєння вуглеводів та спиртів. Очевидно, неоднорідність і пластичність даного виду пов'язані з можливістю розширення кола живильних рослин.

Останніми роками все більшого поширення набуває бактеріоз суцвіть ясена звичайного. В окремі роки ця хвороба сягає епіфітотії. На сьогодні механізм інфікування суцвіть та шляхи поширення інфекції недостатньо вивчені й експериментально не підтверджені. Зважаючи на судинний характер ураження дерев *P. syringae pv. savastanoi*, можна з високою часткою вірогідності констатувати, що ураження генеративних органів відбувається за рахунок судинної бактеріальної інфекції стовбурів.

Як показали проведені дослідження, на уражених деревах ясена зазвичай спостерігається суцільне ураження крилаток. Разом із тим, відзначено утворення і нормальних, зовнішньо здорових насінин в осередку ураження. Це може бути пов'язано зі ступенем патогенності і вірулентності збудника туберкульозу, а також з певними відмінностями у фізіології дерев та їх певною резистентністю до *P. syringae pv. savastanoi* (рис. 2).



Рис. 2. Бактеріоз генеративних органів:

загальний вигляд суцільно уражених суцвіть (зліва); іноді в осередку ураження формуються нормальні крилатки (в центрі); деколи утворюються лише поодинокі ураження суцвіть (справа)

Досить тривалий час дерево з характерними туберкульозними виразками може цвісти і плодоносити, а насіння мати зовнішньо здоровий вигляд без ознак ураження. З часом із генеративними органами дерева починають відбуватися нетипові метаморфози. Замість більш-менш щільно зібраних волотистих суцвіть, з квітами, що містять дві фіолетово-бурі тичинки, починають формуватися недорозвинені бурі квіти, які швидко засихають і замість плоду – однонасінна сплюснута лінійно-ланцетна крилатка (2–2,5 см завдовжки), часто гвинтоподібно закручена – утворюються дрібні (діаметром 1–2 мм) темно-коричневі пухлини, які щільно прилягають одна до одної, утворюючи досить великі пухлини (до 1,0–1,5 см), які нагадують грона винограду (див. рис. 2).

Із уражених генеративних органів були виділені, крім *P. syringae pv. savastanoi*, жовто-пігментні бактерії, віднесені нами до роду *Xanthomonas sp.* За штучного зараження ізоляти виявили патогенність як на крилатках, так і на гілках. При цьому вони були непатогенними до листків ясен звичайного (залишалися лише пошкоджені від внесення бактеріального інокулюму ділянки) (рис. 3).



Рис. 3. Штучне зараження крилатки (зліва), гілки (в центрі) та листка (справа) ясен звичайного

На картопляному агарі колонії жовті, невеликі, округлі, гладкі, блискучі з рівними краями. Окрім того, з уражених суцвіть ізольовані бактерії, які на

м'ясо-пептонному і картопляному агарі формують золотисто-жовті, круглі, з рівним краєм, в центрі формується компактне гудзикоподібне потовщення, гладкі, блискучі колонії [2]. Поряд із ними на картопляному агарі трапляються безпигментні форми, а також спороносні бактерії та гриби (рис. 4). Нині після штучного зараження ясена згаданими бактеріями, проводяться анатомо-морфологічні та фізіолого-біохімічні дослідження виділених ізолятів.

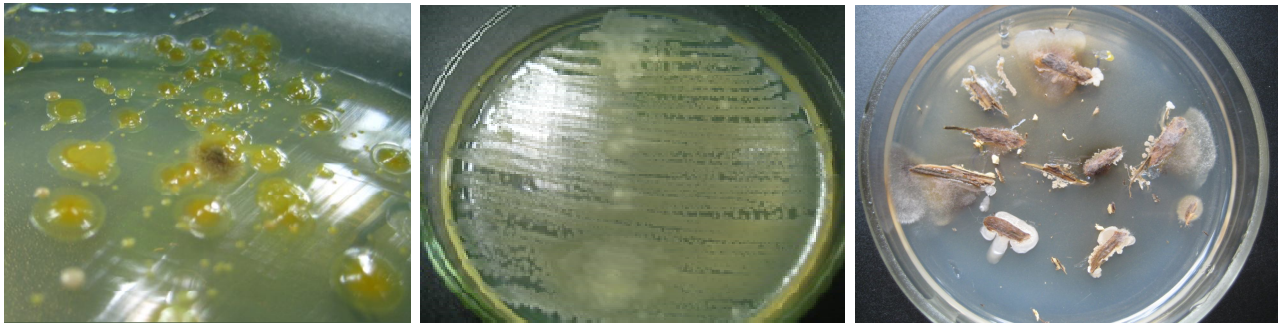


Рис. 4. Жовто-пигментні колонії бактерій (зліва); колонії спороносних бактерій (в центрі) та грибів (справа)

Щодо шкідливої ентомофауни, то на генеративних органах ясена звичайного виявлені ясеневий довгоносик-насіннеїд (*Ligniodes enucleator* Panz.), ясенева галиця (*Dasineura fraxini* Kieff.), ялицево-ясенева попелиця (*Prociphilus nidificus* Loew.), ясеневий войлочник (*Fonscolombea fraxini* (Kalt.)), ясенева листоблішка (*Psyllopsis fraxini* L.), ясенева листокрутка (*Tortrix conwayana* F.), ясенева плодожерка (*Pseudargyrotoza conwayana* F.) та інші (рис. 5).

Ясеневий довгоносик-насіннеїд (*Ligniodes enucleator* Panz.). Жук 3–4 мм завдовжки, коричневий або темно-бурий. Передньоспинка зі світлішими боками та світлою поздовжньою смужкою посередині. Личинка безнога, зігнута, біла, з жовто-бурою головою. Жуки літають у травні – червні. Під час додаткового живлення пошкоджують молоде насіння, відкладаючи в нього яйця. Личинки живляться в насінниках до осені, у вересні – жовтні вигризають в оболонці маленькі отвори і заглиблюються в ґрунт на зимівлю, де навесні заляльковуються. Спостерігалися випадки, коли личинки перезимовували в насінні. Генерація однорічна [1].



Рис. 5. Ентомофлора на ясені: пошкодження крилаток ясеневим довгоносиком-насіньїдом (*зліва*); гали на крилатках – як наслідок діяльності ясенєвої галиці (*в центрі*); листки пошкоджені ялицєво-ясенєвою попелицею (*справа*)

Ясенєва галиця (*Dasineura fraxini* Kieff.) Галоутворення – патологічний стан, що полягає в розростанні й зміні рослинних тканин під впливом специфічних збудників – галиць. На рослині під впливом комах утворюються новоутворення – гали. При масовому розмноженні галиці здатні завдавати певної, проте незначної, шкоди насінню. Крім власне галиць, із галами пов'язані багато паразитичних комах, а також хижаків. Порожні гали слугують місцем гніздувань деяким мурашкам і бджолиним, а також використовуються для укриттів і тимчасових притулків безлічі видів членистоногих і, можливо, як ворота інфекції.

Ясенєвий войлочник (*Fonscolombea fraxini* Kalt.). Доросла самка ясенєвого войлочника має розміри 0,5–0,8 мм, червонувата, зверху покрита густими білуватими або сіруватими волосками. Утворює щільні колонії на гладкій корі стовбурів і гілок ясеня. Відкладає яйця в кінці травня до половини червня. Генерація однорічна.

Самки і личинки ясенєвого войлочника висмоктують соки ясеня. У результаті багаторічного пошкодження частини крон засихають, особливо у ясенів, що ростуть на бідних і сухих ґрунтах [1].

Ясенєва листоблішка (*Psyllopsis fraxini* L.) Дрібна сисна комаха, яка паразитує на ясені і висмоктує з листя рослинний сік. Уражені листки скручуються в трубочки і вицвітають. Край листка закручується вниз і клітин дуже збільшуються у розмірі. Колір змінюється від жовтого, блідо-зеленого, білого, рожевого і часто навіть з червоними або пурпуровими жилками.

Висновки. Найпоширенішою і шкодочиннішою хворобою ясена звичайного є туберкульоз (збудник – *P. syringae pv.savastanoi*), який уражує як вегетативні, так і генеративні органи цієї деревної рослини (на листках туберкульоз не виявлено, листки ясена нечутливі до *P. syringae pv.savastanoi* навіть за штучного зараження). Із суцвіть та інших органів ясена (крім листків) були ізольовані також жовто-пігментні та спороносні бактерії, які в експерименті виявили патогенні властивості, а також гриби. Наразі вивчається анатомо-морфологічні та фізіолого-біохімічні властивості виділених ізолятів. Серед шкодочинної ентомофауни, що пошкоджує насамперед генеративні органи та листки, виявлені наступні види ентомофлори: ясеневий довгоносик-насінієд (*Ligniodes enucleator* Panz.), ясеневі галиця (*Dasineura fraxini* Kieff.), ялицево-ясенева попелиця (*Prociphilus nidificus* Loew.), ясеневий войлочник (*Fonscolombea fraxini* (Kalt.)), ясеневі листоблішка (*Psyllopsiis fraxini* L.), ясеневі листокрутка (*Tortrix conwayana* F.), ясеневі плодожерка (*Pseudargyrotoza conwayana* F.) та інші.

Список літератури

1. Гвоздяк Р.И. Бактериальные болезни лесных древесных пород / Р.И. Гвоздяк, Л.М. Яковлева. – К.: Наук. думка, 1979. – 244 с.
2. Завада М.М. Лісова ентомологія. Підручник / Завада М.М., Гузій А.І., Білоконь М.В.; за ред. канд. біол. наук М.М. Завади. – К.: Аграр Медіа Груп, 2010. – 404 с.
3. Методы исследования возбудителей бактериальных болезней растений / [Бельтюкова К. И., Матышевская М.С., Куликовская М.Д., Сидоренко С.С.] – К.: Наук. думка, 1968. – 316 с.
4. Микроорганизмы – возбудители болезней растений / [Билай В.И., Гвоздяк Р.И., Скрипаль И.Г. и др.]; под ред. Билай В.И. – К.: Наук. думка, 1988. – 552 с.

5. Патологія дібров : монографія / [А.Ф. Гойчук, М.І. Гордієнко, Н.М. Гордієнко и др.]; за ред. М.І. Гордієнка. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К. : [б. в.], 2004. – 470 с.

6. Ясени в Україні / [М.І. Гордієнко, А.Ф. Гойчук, Н.М. Гордієнко, Г.П. Леонтьяк] – К.: Сільгоспосвіта, 1996. – 392 с.

*Приведены результаты исследований патологических изменений вегетативных и генеративных органов ясеня обыкновенного под действием патогенной мико- и микрофлоры, а также вредоносной энтомофауны в насаждениях Западного Подолья. Показано, что наиболее распространенным и вредоносными для этого древесного растения является туберкулез (возбудитель – фитопатогенная бактерия *Pseudomonas syringae* pv. *savastanoi* (Smith 1908) Young et. Al. 1978), которая поражает как стволы, ветви и побеги, так и соцветия ясеня обыкновенного. Описано анатомо-морфологические и физиолого-биохимические характеристики возбудителя заболевания и некоторые особенности патогенеза и симптоматики туберкулеза, а также другие мико- и микроорганизмы и вредная энтомофауна.*

Ключевые слова: *фитопатогенные бактерии, патогенная микрофлора, вредная энтомофауна, симптоматика болезней, генеративные органы ясеня, туберкулез ясеня, патогенез, распространенность болезней, вредоносность болезней.*

*The article summarizes our research results on pathological changes in vegetative and generative organs of European Ash in West Podolia under the influence of pathogenic myco- and microflora, as well as harmful entomofauna. It is shown that the most common and harmful disease is tuberculosis (its causal agent – bacteria *Pseudomonas syringae* pv. *savastanoi* (Smith 1908), which affects trunks, branches, twigs and buds of European Ash. The anatomic, morphological, physiological, and biochemical characteristics of the causal agent are described, as well as some peculiarities of pathogenesis and symptoms of tuberculosis.*

Keywords: *phytopathogenic bacteria, pathogenic microflora, harmful entomofauna, disease symptomatic, ash generative organs, ash tuberculosis, pathogenesis, disease severity.*