

УДК 630*17:582.931.4:632.35

ПАТОГЕНЕЗ ТУБЕРКУЛЕЗА ЯСЕНЯ ОБЫКНОВЕННОГО В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО ПОДОЛЬЯ УКРАИНЫ

© *И.Н. Кульбанская, соискатель*

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, ул. Героев
Обороны, 15, Киев, Украина, 03041; e-mail: i_kulbanska@ukr.net

В статье обобщены результаты исследований симптоматики, распространенности и вредоносности наиболее распространенного и опасного заболевания ясеня обыкновенного – туберкулеза. Возбудитель – фитопатогенная бактерия *Pseudomonas syringae* pv. *savastanoi* (Smith 1908) – поражает как стволы, ветви и побеги, так и соцветия ясеня обыкновенного. Выделены этапы патогенеза заболевания, представлена краткая характеристика возбудителя. Установлено, что бактерии могут инфицировать деревья, начиная с 1–2-летнего возраста. При этом вместо гладкой зеленовато-серой корки формируются небольшие эллипсоидные мягкие опухоли вследствие локального вздутия коры и заполнения пустот серой липкой бактериальной массой без запаха. Со временем пораженные участки ствола становятся более плоскими, растрескиваются, камбий и луб в средней части отмирают и разрушаются. В центре туберкулезных образований формируется трещина, которая со временем зарастает. Из года в год образуются новые туберкулезные поражения, которые распространяются как по длине, так и по периметру ствола (ветви). Как следствие, формируются специфические многолетние поражения, внешне напоминающие паршу. Акцентировано внимание на том, что высокой восприимчивостью к возбудителю туберкулеза отличается молодая порослевая ясьень, особенно поросль от пня, где нередко бывает поражено (в разной степени развития болезни) до 80...100 % растений. Показано, что на генеративных органах ясеня обыкновенного обнаружены представители вредоносной энтомофауны: *Ligniodes enucleator* Panz., *Dasineura fraxini* Kieff., *Prociphilus nidificus* Loew., *Fonscolombea fraxini* Kalt., *Psyllopsis fraxini* L., *Tortrix convayana* F., *Pseudargyrotoza conwayana* и др. Сделан вывод, что туберкулез ясеня не только снижает техническое качество древесины, но и значительно нарушает физиолого-биохимические процессы, что в конечном счете приводит к негативным экологическим (разрушение целостности биогеоценоза лесного насаждения) и экономическим (фаутность древесины) последствиям.

Ключевые слова: ясьень обыкновенный, патогенез, туберкулез, симптоматика, вредоносность, распространенность, генеративные и вегетативные органы.

Ясьень обыкновенный (*Fraxinus excelsior* L.) – лекарственное, таннидоносное, жиро- и эфиромасличное, пищевое, витаминозное, кормовое, декоративное, фитомелиоративное и пыльценозное древесное растение [2].

Благодаря биологическим особенностям и большой экологической пластичности, в частности значительной теневыносливости в первые годы жизни, ясьень обыкновенный выступает неотъемлемым компонентом (как сопутствующая порода) во многих лесных ассоциациях, формируя при этом высокобо-

нитетные насаждения вместе с дубом обыкновенным (*Quercus robur* L.) и грабом обыкновенным (*Carpinus betulus* L.). Однако встречаются и чистые ясеневые древостои, которые также отличаются высокой производительностью в исследуемом регионе.

В последние годы наблюдается массовое усыхание многих древесных пород, в частности сосны и ели, а также ясеня обыкновенного в насаждениях с его участием, которое распространено практически по всему ареалу растений рода *Fraxinus* L. Существует большое количество публикаций, посвященных изучению причин, которые вызывают патологические изменения ясеневых древостоев, и разработке мер по ограничению распространности и вредоносности данного процесса.

Общим в патологии ясеня обыкновенного является поражение как вегетативных, так и генеративных органов, что приводит не только к снижению технического качества древесины, но и к значительному нарушению физиолого-биохимических процессов, что в конечном счете приводит к негативным экологическим (разрушение целостности биогеоценоза лесного насаждения) и экономическим (фаутность древесины) последствиям. Поражения генеративных органов создают угрозу семенного возобновления ясеня. Кроме того, такие деревья являются своего рода «инкубаторами» для различных инфекционных и неинфекционных болезней и повреждений. Отпад деревьев носит динамичный характер и имеет тенденцию к росту. Учитывая интенсивное распространение патологии *F. excelsior* L., необходимость быстрой диагностики и идентификации возбудителя, недостаточное изучение влияния на процессы жизнедеятельности деревьев лесоводственно-экологических факторов, считаем актуальным выбранное направление исследований.

Цель исследований – изучить распространенность и вредоносность туберкулеза ясеня обыкновенного в насаждениях различного возраста, состава, полноты, происхождения и т. д. в свежих дубравах Западного Подолья Украины в контексте комплексной оценки их санитарного состояния.

Материалы и методика исследований

Объект исследования – древостой с участием ясеня обыкновенного, а также вегетативные и генеративные органы деревьев *F. excelsior* L. с характерными симптомами бактериальной патологии.

Материал для исследований был собран в условиях свежих дубрав Западного Подолья Украины, которые являются оптимальными для роста высокопроизводительных широколиственных лесов с участием *F. excelsior* L. В целях установления зависимости распространения туберкулеза ясеня обыкновенного от лесоводственно-таксационных показателей (структурного анализа насаждения по составу, типов лесорастительных условий, полноты и возраста как предпосылки для формирования биологически устойчивых и высокопроизводительных насаждений) нами в регионе исследований (ГП «Чертковское ЛГ», ГП «Тернопольское ЛГ», ГП «Бучацкое ЛГ» и др.) были заложены

23 временные пробные площади преимущественно в условиях свежих грабовых дубрав (D₂), которые репрезентуют дубравы региона исследований.

В процессе работы применялись рекогносцировочные и детальные методы лесопатологических обследований, а также методы фитопатологических, микробиологических и микологических исследований по общепринятым методикам [3]. Микробиологические и микологические исследования проведены на базе Института микробиологии и вирусологии им. Д.К. Заболотного НАН Украины.

Результаты исследований

Природно-климатические и эдафо-гидрологические условия Западного Подолья благоприятны для формирования высокопродуктивных насаждений с участием ясеня обыкновенного. Регион исследований характеризуется относительно влажным климатом с умеренно холодной зимой и умеренно теплым летом и обильными осадками.

Лесистость здесь невысокая (11 %) и увеличивается с востока на запад. Преобладающим типом лесорастительных условий являются дубравы и судубравы, которые занимают более 80 % площади лесов региона и представлены в основном свежими и влажными гигротопами.

С разных точек планеты поступают известия о похожей и отличающейся по симптоматике патологии, причиной которой называют грибы [7], бактерии [1, 4, 9, 10], нематоды [6], вредоносную энтомофауну, климатические и почвенно-гидрологические условия и т. д. Все это свидетельствует о сложности проблемы и следует согласиться, что массовое усыхание и гибель ясеневых насаждений является следствием действия комплекса неблагоприятных факторов. Поэтому утверждать о первопричинах этого процесса можно только, охватив весь спектр возможных возбудителей (причин) патологии [1, 5–10].

В исследуемом регионе наиболее опасным и распространенным заболеванием в насаждениях с его участием является туберкулез (бактериальный рак), возбудитель которого – фитопатогенная бактерия *P. syringae* pv. *savastanoi*. Возбудитель поражает стволы, ветви и репродуктивные органы ясеня обыкновенного, что, безусловно, обесценивает деловую древесину (в спелых насаждениях), приводит к 100 %-м поражениям (в порослевых молодняках) и в дальнейшем может стать угрозой полного исчезновения (за счет удаления во время рубок формирования и оздоровления лесов и санитарных рубок) одного из ценных компонентов лесного ценоза дубрав Западного Подолья – ясеня обыкновенного.

На основе проанализированных литературных источников, собственных обследований и исследований насаждений с участием ясеня обыкновенного выделены основные стадии (этапы) течения патологического процесса туберкулеза ясеня, что позволяет вовремя распознать пораженное дерево и разработать защитные мероприятия для каждой возрастной группы с учетом особенностей (этапов) патогенеза.

Этап 1 «Парша». Первичные типичные симптомы болезни проявляются на ветвях и стволах с гладкой (первичной) серовато-зеленой корой и харак-

теризуются незначительным локальным вздутием верхнего слоя клеток коры, появлением микротрещин и небольших эллипсообразных мягких опухолей, напоминающих паршу (рис. 1, *a*), которые могут появиться как в верхней, так и в нижней части ствола, и заполнения пустот серой липкой бактериальной массой без запаха [4].

Этап 2 «Распространение». Из года в год происходит образование (распространение) новых очагов поражения по длине и периметру всего ствола (ветви) ясеня обыкновенного. Процесс длительный, но динамичный. Новые опухоли могут появиться выше и ниже места основного поражения без определенной зависимости и последовательности: на корнях, корневых лапах, по длине ствола, на тонких ветвях кроны.

Этап 3 «Туберкулез». На данном этапе формируется типичная туберкулезная опухоль при слиянии очагов поражения, она заметно увеличивается в размерах как по длине, так и по периметру, стремясь окольцевать ветку или ствол. Происходит деформация пораженного органа. В отдельных случаях при наличии смешанной бактериально-грибной инфекции на стволах могут образовываться типичные язвы, которые связаны с возбудителем ступенчатого рака лиственных пород *Nectria galligena* Bres. (анаморфа – *Cylindrocarpon heteronema* (Berk. et Br.) Wz. Следует отметить, что ступенчатый рак ясеня – это самостоятельное заболевание, которое как по этиологии, так и по патогенезу резко отличается от туберкулеза ясеня.

Этап 4 «Метаморфозы генеративных органов». Для бактериального поражения вообще и туберкулеза ясеня в частности характерно диффузное поражение, т. е. инфекция содержится во всех органах растений, в том числе и в водопроводящей системе. Именно с этим связано инфицирование завязи с последующим формированием мелких семян вместо типичных, в начале различных оттенков фиолетового цвета, со временем – темно-коричневых опухолей.

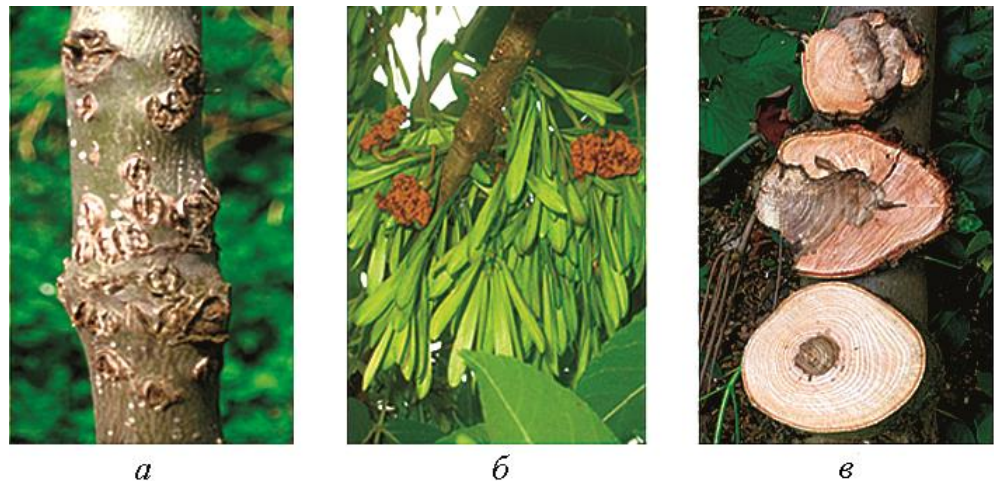


Рис. 1. Патогенез туберкулеза ясеня обыкновенного: *a* – парша; *б* – метаморфозы генеративных органов; *в* – пороки древесины

Эти опухоли плотно прилегают друг к другу (не срастаясь между собой), формируя достаточно большие опухоли, которые напоминают гроздья винограда (уменьшенный вариант) [4]. Как правило, на деревьях с характерными признаками поражения туберкулезом ясеня наблюдается сплошное поражение крылаток, но порой возможно образование нормальных и больных экземпляров на одном растении (рис. 1, б), что, очевидно, связано с патогенностью, агрессивностью и вирулентностью возбудителя туберкулеза, степенью поражения сосудистой системы дерева, а также с определенными различиями в физиологии отдельных деревьев и их резистентностью к описанному возбудителю.

Этап 5 «Пороки древесины». При глубокой патологии в древесине формируются большие или меньшие пустоты, каверны, раковины, иногда гнилые участки, заполненные темной массой (рис. 1, в).

Этап 6 «Гниение». Формирование центров гниения в местах образования открытых поражений. Гниение древесины связано главным образом с дереворазрушающими грибами, которые появляются на заключительных этапах патологии.

Исследование механизма зарождения и развития болезни и отдельных ее проявлений, проведенные нами в насаждениях ясеня обыкновенного различного состава, возраста, полноты, происхождения, позволяет сделать сравнение и выделить особенности патологического процесса на участках с близкими условиями произрастания, но с разными таксационными показателями.

Анализируя результаты по распространению туберкулеза ясеня в насаждениях различного состава, можно утверждать, что микроклимат чистого ясеневого насаждения является более благоприятным для развития и распространения возбудителя туберкулеза ясеня. Наблюдается четкая зависимость: при уменьшении ясеня обыкновенного (при прочих равных условиях) в составе насаждения количество пораженных возбудителем туберкулеза деревьев ясеня снижается и достигает минимума при его участии в насаждении в пределах ценотического оптимума. Так, если в чистом ясеневом насаждении нами было выявлено 42,2 % пораженных деревьев, то при составе насаждения 9Яс1Гз распространение болезни составило 36,1 %, в насаждениях состава 8Яс2Лп + Ял + Вхч + Гз, 7Яс2Гз1Лп + Бп, 6Яс2Лп2Гз + Дз, 5Яс1Дз1Яв2Мд1Гз, 4Яс1Дз1Дч4Гз + Кл + Лпд + Мд, 3Яс1Дз2Лпд4Гз + Яв – соответственно 32,8; 28,5; 25,3; 20,0; 17,7 и 9,7 % больных туберкулезом деревьев ясеня обыкновенного.

Подавляющее большинство ясеневых древостоев в регионе исследования имеют полноту 0,7...0,8. Многие насаждения являются перегущенными. Это приводит к ослаблению деревьев в процессе внутри- и межвидовой борьбы, а также способствует передаче инфекции контактным путем. В таких насаждениях возрастает опасность снего- и бурелома. Густое стояние деревьев ведет к недостаточному развитию кроны и дальнейшему снижению прироста стволов по диаметру.

Установлено, что с ростом полноты (при прочих равных факторах) увеличивается и распространенность туберкулеза. Так, при полноте 0,50 было

поражено 10,2 % деревьев, при полноте 0,61 – 13,8 %, при 0,70 – 16,9 %, при 0,81 – 20,0 %, при 0,87 – 29,2 %, т. е. этот показатель увеличился почти в 3 раза по отношению к полноте 0,50. Итак, большая плотность ясеня на единицу площади создает благоприятные условия для распространения болезни различными носителями (насекомыми, человеком, животными, ветром, дождевой водой), в том числе и контактным путем. Возможно, с этим связано высокое распространение туберкулеза ясеня на молодой поросли от пня.

Известно [2], что способы лесовосстановления непосредственно влияют на биологическую устойчивость насаждений.

Особого внимания заслуживает естественное семенное возобновление ясеня обыкновенного. Количество самосева и подроста и их породный состав в ясеневых насаждениях Западного Подолья колеблется от 2 до 24 тыс. шт./га и во многом зависит от интенсивности развития травяного покрова и подлеска. В большинстве насаждений наблюдается хорошее и удовлетворительное естественное семенное возобновление ясеня обыкновенного, что свидетельствует о коренной фитоценотической природе ясеневых лесов в этих условиях. Здесь наблюдается наименьшее поражение деревьев ясеня обыкновенного туберкулезом – 10,3 % (средневзвешенный показатель). Устойчивость насаждений семенного происхождения подтверждается тем, что исследованные нами древостои перестойного возраста до сих пор выполняют свою роль в биогеоценозе, практически не имея симптомов поражения *P. syringae* *pv.* *savastanoi* на стволах и ветках (поражение отдельных генеративных органов).

В насаждениях искусственного происхождения (лесные культуры) процент поражения туберкулезом ясеня колеблется в значительной степени в зависимости от состава и возраста насаждения, однако общее санитарное в состоянии, как и средневзвешенный процент поражения, выше, чем в насаждениях естественного семенного происхождения, и составляет 17,7 %. Большую пораженность культур по сравнению с естественным семенным насаждением можно объяснить тем, что на участке с естественным возобновлением ясень расположен по территории не так равномерно, как в культурах, т. е. уменьшается вероятность передачи инфекции контактным путем. Кроме того, самосев генетически и экологически лучше соответствует конкретным лесорастительным условиям.

Особую тревогу вызывают порослевые насаждения. Обследование порослевого ясеня, особенно поросли от пня, свидетельствует о том, что в исследуемом регионе болезнь практически достигла эпифитотии. При средневзвешенном проценте поражения молодой поросли (30,8 %) нами были выявлены отдельные участки, где количество пораженных растений ясеня вегетативного происхождения достигало 80...100 %. Учитывая особенности развития туберкулеза, нельзя рассчитывать на получение качественной древесины, если на деревьях в молодом возрасте есть хотя бы единичные поражения возбудителем. Учитывая высокую контагиозность возбудителя болезни, при проведении рубок ухода за лесом необходимо удалять пораженные деревья, в первую очередь порослевые.

Среди возрастных групп ясеневых насаждений Западного Подолья преобладают средневековые и приспевающие, которые составляют около 58 % площадей. Наименьшую площадь занимают спелые и перестойные насаждения – 2,3 тыс. га (18,0 %).

Наши исследования показали, что наиболее распространенным и вредоносным заболеванием ясеня обыкновенного является туберкулез (возбудитель – *P. syringae* pv. *savastanoi*), поражающий как вегетативные, так и генеративные органы этого древесного растения (на листьях ясеня туберкулез нами не обнаружен: листья нечувствительны к этому возбудителю даже при искусственном заражении). Возбудитель болезни изолирован нами с соцветий, крылаток, веток и древесины ясеня обыкновенного методами посева растертых образцов и обрас- тания пораженных тканей (рис. 2).



Рис. 2. Выделение бактерий методом обрас- тания пораженных тканей (а) и чистая культура *P. syringae* pv. *savastanoi* на картофельном агаре (б)

Изолированные фитопатогенные бактерии проявляли высокие патогенные свойства и при искусственном инфицировании. В частности, с пораженных генеративных органов были выделены *P. syringae* pv. *savastanoi* и желто- пигментные бактерии, отнесенные нами к роду *Xantomonas* sp. [1]. По результатам искусственного заражения изоляты проявили патогенность как на крылатках (рис. 3, а), молодых стволах (ветках) ясеня (рис. 3, б), так и на индикаторных растениях (рис. 3, в). При этом они были непатогенны к листьям ясеня обыкновенного (оставались лишь незначительные повреждения листовой пластинки в местах внесения бактериального инокулюма).

Клетки возбудителя туберкулеза ясеня обыкновенного типичны для рода *Pseudomonas* и представляют собой подвижные палочки размером 0,4...0,8 × 1,3...3,0 мкм. Грамотрицательные размещены одиночно, парами или короткими цепочками, иногда группами; лофотрихи – с 1...6 полярными жгутиками. На КА колонии серо-белые, гладкие, круглые, прозрачные, с более плотным центром, с ровным или слегка волнистым, иногда с голубым оттенком, краем. Обладают способностью к флюоресценции. Оксидазонегативные. Каталазоположительные. Споры не образуют. Нитраты редуцируют. Ливан не образуют.

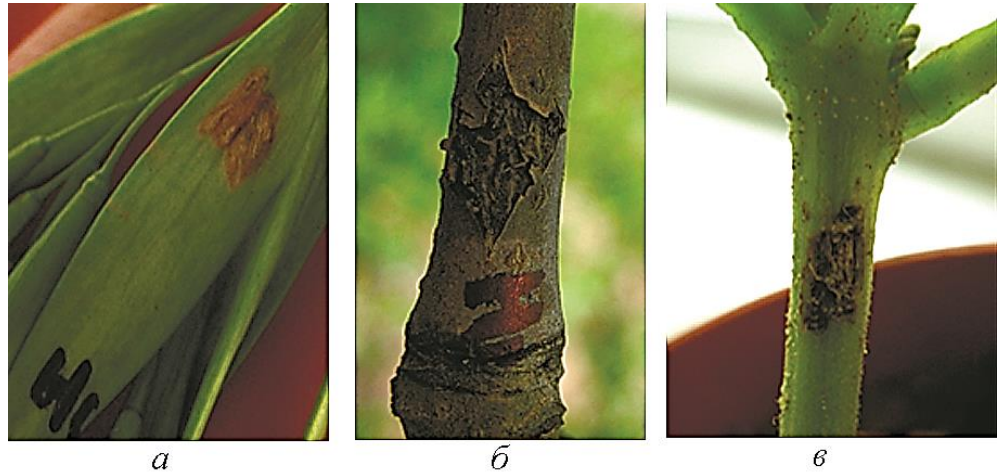


Рис. 3. Крылатка ясеня (а), ветка ясеня обыкновенного (б), стебель фасоли (в), пораженные *P. syringae pv. savastanoi* (искусственное заражение)

Желатин не гидролизуют. Глюкозу используют аэробно. Не используют лактозу, ксилозу, рамнозу, трегалозу, раффинозу *L*-арабинозу, мальтозу, сорбитол, салицин. Используют сахарозу, галактозу, фруктозу, глицерин, маннитол, цитрат.

Проявляют высокие патогенные свойства как на ясене обыкновенном, так и на индикаторных растениях (табак, фасоль, каланхоэ).

Выводы

1. Наиболее распространенным и вредоносным заболеванием ясеня обыкновенного в условиях Западного Подолья Украины является туберкулез, возбудитель которого – фитопатогенная бактерия *P. syringae pv. savastanoi* – поражает как вегетативные, так и генеративные органы этого древесного растения (на листьях туберкулез нами не обнаружен, т. е. они не чувствительны к *P. syringae pv. savastanoi* даже при искусственном заражении).

2. Высокой восприимчивостью к возбудителю туберкулеза отличается молодой порослевый ясень, особенно поросль от пня, где нередко бывает поражено в различной степени развития болезни до 80...100 % растений.

3. Учитывая особенности развития туберкулеза, нельзя рассчитывать на получение качественной древесины, если в молодом возрасте деревьев на них есть хотя бы единичные поражения возбудителем туберкулеза. Поэтому при проведении рубок ухода за лесом необходимо удалять пораженные деревья, в первую очередь – порослевые.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гойчук А.Ф., Кульбанська І.М. Патологія ясеня звичайного в насадженнях Західного Поділля//Лісове і садово-паркове господарство: електронний науковий журн. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/licgos_2013_3_3.pdf

2. Гордиенко М.И., Гордиенко Н.М. Лесоводческие свойства древесных растений. М.: ООО Весть, 2005. 817 с.

3. Бельтюкова К.И., Матышевская М.С., Куликовская М.Д., Сидоренко С.С. Методы исследования возбудителей бактериальных болезней растений. К.: Наук. думка, 1968. 316 с.

4. Гойчук А.Ф., Гордієнко М.І., Гордієнко Н.М. Патологія дібров: монографія /За ред. М. І. Гордієнка. 2-ге вид., перероб. і доп. К.: ННЦ ІАЕ, 2004. 470 с.

5. Шемякин И.Я. Бактериальный рак ясеня обыкновенного//Науч. тр. Воронеж. лесохозяйственного ин-та. Воронеж: Гослестехиздат, 1948. С. 112–114.

6. Черпаков В.В. Бактериальные болезни лесных пород в патологии леса//Изв. СПбГЛТУ. Вып. 200. СПб.: СПб ГЛТУ, 2012. С. 292–303.

7. Davydenko K., Vasaitis R., Stenlid J., Menkis A. Fungi in foliage and shoots of *Fraxinus excelsior* in eastern Ukraine: a first report on *Hymenoscyphus pseudoalbidus*//For. Pathol. 2013. Vol. 43. P. 462–467.

8. Hibben, C.R., Walker J.T. Nematode transmission of the ash strain of tobaccoring-spot virus: Plant Dis. Pis. Repr. 55. 1971. P. 475–478.

9. Kowalski T., Holdenrieder O. Chalara fraxinea causes dieback of ash (*Fraxinus excelsior*) in Europe report//For. Pathol. 2009. Vol. 39. P. 1–7.

10. Thomsen I.M., Skovsgaard J.P., Barklund P., Vasaitis R. Fungal disease is the cause of ash dieback//Skoven. 2007. Vol. 39. P. 234–236.

Поступила 19.05.15

UDC 630*17:582.931.4:632.35

European Ash (*Fraxinus excelsior*) Pathogenesis of Tuberculosis in Terms of Western Podolia of Ukraine

I.N. Kul'banskaya, Applicant

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Heroyiv Oborony st., 15, Kiev, 03041, Ukraine; e-mail: i_kulbanska@ukr.net

The paper summarizes the results of a study of symptoms, prevalence and harmfulness of the most common and dangerous European ash disease – tuberculosis. Pathogen is a pathogenic bacterium *Pseudomonas syringae* pv. *savastanoi* (Smith 1908), that affects trunks, branches, browses and ash inflorescences. The stages of disease pathogenesis, provided by a brief description of the pathogen are dedicated. It is established that bacteria can infect the trees starting from one–two years of age. Thus, instead of a smooth greenish-gray crust there are formed small ellipsoid soft tumors due to the local bark exfoliation and filling of voids by gray sticky bacterial odorless mass. In time, the affected trunk parts become more flat and cracked, cambium and phloem in the middle part die and deteriorate. A crack is formed in the center of tuberculous formation, which eventually occludes. Every year new formation of tuberculous affects cover the length and perimeter of a trunk. As a result, the specific perennial affects are formed, resembling scab. The young ash coppice is of a high susceptibility to Mycobacterium tuberculosis, especially a coppice shoot, which is often affected (in varying degrees of illness) to 80...100 % of plants. The harmful entomofaunal forms, which are presented by *Ligniodes enucleator* Panz., *Dasineura fraxini* Kieff., *Prociphilus nidificus* Loew., *Fonscolombea fraxini* Kalt., *Psyllopsis fraxini* L., *Tortrix convayana* F., *Pseudargyrotoza conwayana* and others are found on genesic organs of ash. It is concluded,

that tuberculosis of ash leads not only to lower technical wood quality, but also to a significant failure of physiological and biochemical processes, that ultimately leads to ecological backlash (desintegration of the integrity of forest plantations biogeocoenosis) and economic (wood defectiveness) impact.

Keywords: european ash (*Fraxinus excelsior* L.), Pathogenesis, tuberculosis, symptomatology, injuriousness, extension of plants disease, genesic and vegetative organs.

REFERENCES

1. Goychuk A.F., Kul'bans'kaya I.M. Patologiya yasena zvichaynogo v nasadzhennyakh Zakhidnogo Podillya [Pathology of European Ash in Forests of West Podolia]. *Lisove i sadovo-parkove gospodarstvo* [Forestry and Horticulture]. Available at: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/licgoc_2013_3_3.pdf.
2. Gordienko M.I., Gordienko N.M. *Lesovodcheskie svoystva drevesnykh rasteniy* [Silvicultural Properties of Woody Plants]. Moscow, 2005. 817 p.
3. Bel'tyukova K.I., Matyshevskaya M.S., Kulikovskaya M.D., Sidorenko S.S. *Metody issledovaniya vzbuditeley bakterial'nykh bolezney rasteniy* [Research Methods of Causative Agents of Bacterial Diseases of Plants]. Kiev, 1968. 316 p.
4. Goychuk A.F., Gordienko M.I., Gordienko N.M. et al. *Patologiya dibrov: monografiya* [Pathology of Oak: Monograph]. Kiev: HHI IAE, 2004. 470 p.
5. Shemyakin I.Ya. Bakterial'nyy rak yasena obyknovennogo [Bacterial Canker of European Ash]. *Nauchnye trudy Voronezhskogo lesokhozyaystvennogo instituta* [Scholarly Works of Voronezh Forestry Institute], 1948, pp. 112–114.
6. Cherpakov V.V. Bakterial'nye bolezni lesnykh porod v patologii lesa [Bacterial Diseases of Forest Trees in the Forest Pathology]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskoy lesotekhnicheskoy akademii*, 2012, iss. 200, pp. 292–303.
7. Davydenko K., Vasaitis R., Stenlid J., Menkis A. Fungi in Foliage and Shoots of *Fraxinus excelsior* in Eastern Ukraine: a First Report on *Hymenoscyphus pseudoalbidus*. *For. Path.*, 2013, vol.43, pp. 462–467.
8. Hibben C.R., Walker J.T. 1971. *Nematode Transmission of the Ash Strain of Tobacco ringspot Virus*: Plant Dis. Pis. Repr. 55, pp. 475–478.
9. Kowalski T., Holdenrieder O. Chalara Fraxinea Causes Dieback of Ash (*Fraxinus excelsior*) in Europe Report. *For. Pathol.*, 2009, no. 39, pp. 1–7.
10. Thomsen I.M., Skovsgaard J.P., Barklund P., Vasaitis R. Fungal Disease is the Cause of Ash Dieback. *Skoven.*, 2007, vol. 39, pp. 234–236.

Received on May 19, 2015

DOI:10.17238/issn0536-1036.2015.6.75
