

Н.В. Драган, Н.С. Бойко, Ю.В. Пидорич

Державний дендрологічний парк "Олександрія" НАН України
м. Біла Церква, 13, 09113 Україна
e-mail: ninapark@ukr.net

<https://doi.org/10.53904/1682-2374/2019-21/51>

ПРИЧИНИ І НАСЛІДКИ ВСИХАННЯ *FRAXINUS EXCELSIOR* L. В ДЕНДРОПАРКУ "ОЛЕКСАНДРІЯ" НАН УКРАЇНИ

Дендропарк "Олександрія", *Fraxinus excelsior*, всихання, відпад, патології, *Hymenoscyphus fraxineus*, *Chalara fraxinea*

ПРИЧИНИ І НАСЛІДКИ ВСИХАННЯ *FRAXINUS EXCELSIOR* L. В ДЕНДРОПАРКУ "ОЛЕКСАНДРІЯ" НАН УКРАЇНИ. Н.В. Драган, Н.С. Бойко, Ю.В. Пидорич. – Подаються результати дослідження динаміки і причин відпаду *Fraxinus excelsior* в ландшафтах дендропарку "Олександрія". В Східній частині парку в 2011 році виявлено осередок ослаблення *F. excelsior* з комплексом ознак, характерних для хвороби *Chalara fraxinea*, що викликається інвазійним грибокком *Hymenoscyphus fraxineus* (Т. Kowalski) Baral. Всихання уражених дерев почалося в 2015 році. З того часу відбулося значне розширення осередку та виникнення нових в північному та західному напрямках. Відтоді випало 170 дерев *F. excelsior* з ознаками хвороби. Із них 128 усохло, а 52 загинуло від вітровалу, що свідчить про значне ураження інфікованих грибокком *Hymenoscyphus fraxineus* дерев кореневими гнилями, переважно опеньком. І ще 44,7% дерев в районі досліджень мають ознаки ураження халаровим некрозом. З інших хвороб в деревостанах *F. excelsior* виявлено гнилі (11,7% дерев), некрозо-ракові хвороби (3,4%), бактеріальні (4,9%). Морозобоїнами було уражено 1,4% дерев. Омела виявлена на 4,9% дерев. На даний момент всихання носить хронічний характер і, очевидно, викликається комплексом причин, ключовою з яких є *Chalara fraxinea*. В осередках всихання відмічається дуже слабе відновлення та неповноцінна вікова структура *F. excelsior*. Масове всихання *F. excelsior* в парку призведе до руйнування ландшафтних композицій, зміни домінантних порід, демуаційних процесів у віковій діброві.

ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ УСЫХАНИЯ *FRAXINUS EXCELSIOR* L. В ДЕНДРОПАРКЕ "АЛЕКСАНДРИЯ" НАН УКРАИНЫ. Н.В. Драган, Н.С. Бойко, Ю.В. Пидорич. – Подаются результаты исследования динамики и причин усыхания *Fraxinus excelsior* в ландшафтах дендропарка "Александрия". В восточной части парка в 2011 году возник очаг ослабления *F. excelsior* с комплексом признаков, характерных для болезни *Chalara fraxinea*, которая вызывается инвазионным грибокком *Hymenoscyphus fraxineus* (Т. Kowalski) Baral. Усыхание пораженных деревьев началось в 2015 году. С того времени произошло значительное расширение очага и возникновение новых в северном и западном направлениях. За это время выпало 170 деревьев *F. excelsior* с признаками болезни. Из них 128 усохло, а 52 погибло от ветровала, что свидетельствует о значительном поражении инфицированных грибокком *Hymenoscyphus fraxineus* деревьев корневыми гнилями, главным образом опенком. Ещё 44,7% деревьев в районе исследований имеют признаки поражения халаровым некрозом. Из других болезней в древостоях *F. excelsior* выявлено гнили (11,7% деревьев), некрозо-раковые болезни (3,4%), бактериальные (4,9%). Морозобоинами было поражено 1,4% деревьев. Омела выявлена на 4,9% деревьев. На данный момент болезнь носит хронический характер и, вероятно, вызывается комплексом причин, ключевой из которых является *Chalara fraxinea*. В очагах усыхания очень слабое возобновление и неполноценная возрастная структура *F. excelsior*. Массовое усыхание *F. excelsior* приведет к разрушению ландшафтных композиций, смене доминантных пород, демуаційными процессам в вековой дубраве.

CAUSES AND CONSEQUENCES OF DIEBACK OF *FRAXINUS EXCELSIOR* L. IN THE DENDROPARK "OLEXANDRIA" OF THE NAS OF UKRAINE. N.V. Dragan, N.S. Boyko, Yu.V. Pydorych. – The results of the study of the dynamics and causes of the dieback of *Fraxinus excelsior* in the landscapes of the Olexandria arboretum are presented. A focus of weakening *F. excelsior* with a symptom complex of signs characteristic of the disease *Chalara fraxinea* caused by the invasive fungus *Hymenoscyphus fraxineus* (Т. Kowalski) Baral was discovered in the eastern part of the park in 2011. The dieback of the affected trees began in 2015. Since then, there has been a significant expansion of the focus and the emergence of new focuses in the northern and western

directions. During this time (since 2015), 170 trees of *F. excelsior* with signs of disease fell. Of these, 128 were dried, and 52 died from windbreaks, indicating a significant defeat of *Hymenoscyphus fraxineus* infected with root rot, mostly honey. Another 44,7% of trees in the area of research have signs of lesion of bataric necrosis. Other diseases such as rotten (11,7% of trees), necrosis-cancerous diseases (3,4%), bacterial (4,9%) were found in the *F. excelsior* forest stands. The frost victims were affected by 1,4% of trees. Mistletoe was found in 4,9% of trees. At the moment, the dieback is chronic and, apparently, caused by a set of features, the key of which is *Chalara fraxinea*. There is a very weak recovery and an incomplete age structure of *F. excelsior* in the focuses of dieback. The massive dieback of *F. excelsior* in the park will lead to the destruction of landscape compositions, the change of dominant rocks, and the demotion processes in the age-old oak wood.

Вступ, постановка проблеми

Наприкінці минулого століття в Європі почало відмічатися масове всихання однієї з найцінніших деревних порід – ясена звичайного *Fraxinus excelsior*. Всихання було виявлено на початку 1990-х років в Литві і Польщі. У 2011 р. хвороба охопила 24 країни Європи, у 2013 р. – 26 країн (Gross et al., 2014). Станом на 2016 рік епідемія вразила майже 2 млн км² по всій Європі.

Встановлено, що всихання ясенів викликано інвазійним грибом, який вперше був описаний Т. Ковальським в 2006 році як новий вид *Chalara fraxinea* Т. Kowalski (Gross et al., 2014). Це ж підтвердив молекулярно-генетичний аналіз структури гриба (який отримав ще одну назву – *Hymenoscyphus fraxineus* (Т. Kowalski) Baral, Queloz&Hosoya) (Gross et al., 2012а, б), а сама хвороба дістала назву *Chalara fraxinea* Т. Kowalski, або "Dieback" (периферійне всихання). Української назви хвороби не існує, вживають терміни всихання, периферійне всихання, рак ясена, халаровий рак, халаровий некроз гілок ясена, інфекційне всихання гілок, суховершинність ясена, верхівкове відмирання ясена, масове всихання ясена, смертельна хвороба ясена (Шабунин и др., 2012).

Hymenoscyphus fraxineus відноситься до категорії небезпечних видів. У 2007 році гриб було занесено до "тривожних списків" Європейської та Середньоземноморської організації захисту рослин (ЕРРО) та Північноамериканської організації захисту рослин (NAPPO). Викликана грибом хвороба приводить до масового швидкого всихання ясенів і ставить під загрозу існування його як виду.

В Україні стан ясеневих насаджень істотно погіршився з 2006 року, площа всихаючих насаджень ясена становила 3,4 тис. га (Давиденко, Мешкова, Кузнєцова, 2013; Мешкова, Давиденко, Бережненко, 2013). За даними В.Л. Мешкової зі співавторами (Мешкова, Давиденко, Бережненко, 2013), на той час у Вінницькій області всохло 817,1 га ясеневих насаджень, в Черкаській – 659 га, в Миколаївській – 764 га, Херсонській – 495,7 га, Луганській – 212,9 га. Загибель *F. excelsior* пов'язували з несприятливими природно-кліматичними умовами, шкідливими комахами (Новак та ін., 2008; Мешкова, Давиденко, Бережненко, 2013), хворобами (Гойчук, Дрозда, Кульбанська, 2008).

Із 2010 р. всихання *F. excelsior* стали пов'язувати з грибом *Hymenoscyphus fraxineus* (Давиденко, 2015), в 2011 році це було підтверджено молекулярними методами (Davuydenko et al., 2013). Деякі автори (Мацяк, Крамарець, 2014) допускають, що гриб міг потрапити в Західну Україну з Польщі ще в 1994 році.

В останнє десятиріччя спостерігається зрідження крони і суховершинність ясенів на окремих ділянках дендропарку "Олександрія", з 2015 року – осередкове всихання ясеня з характерним для хвороби *Chalara fraxinea* симптомокомплексом ознак (Драган, Пидорич, 2016). В 2017 році відбулося істотне розширення існуючого і виникнення нових осередків всихання.

Методики досліджень

Ураженість дерев хворобами встановлювали візуально за наявністю плодкових тіл, ракових ран, дупел, суховершинності, некрозів, відмирання крони тощо (Рекомендації ..., 2015; Старк, 1932). При обстеженні стану ясенів користувалися методикою Т. Kowalski, А. Czekaj (2010): фіксували ракові виразки і некрози на стовбурах та гілках, потьоки на стовбурі, водяні пагони, тютюнові сучки, дупла та плодів тіла трутовиків, морозобійні тріщини. Бал ураження хворобою (всихання, відмирання ясеня ash dieback) визначали за

(McKunney, 2012, цит. за Давиденко, Мешкова, Кузнєцова, 2013) за зовнішнім виглядом: 0 – відсутність симптомів; 1 – наявність деяких непрямих симптомів (нерівномірне розпускання листя, поодинокі всихання пагонів, окремі некрози на здорових пагонах, усихання до 10% гілок; 2 – наявність названих симптомів усихання понад 10 і до 50% пагонів і гілок, утворення некрозів; 3 – усихання понад 50% крони, зміна кольору деревини в ділянці некрозів, наявність некрозів і усихання листя, пагонів, гілок; 4 – пошкодження 100% крони, наявність некрозів навіть на ще зелених пагонах і гілках, листі, стовбурах. Поширення хвороб визначали у відсотках як частку дерев із симптомами хвороби (Давиденко, Мешкова, Кузнєцова, 2013). Дослідження проводили в східній і північній частинах парку в осередках всихання *F. excelsior*.

Метою нашої роботи був аналіз фітосанітарного стану, можливих причин та наслідків для ландшафтів парку всихання *Fraxinus excelsior*.

Результати досліджень

F. excelsior належить до основних ландшафтостворюючих порід і зростає майже на всіх ландшафтних ділянках дендропарку. В парку збереглося 25 екземплярів ясена віком біля 200 років. Серед них кілька екземплярів на Ясеневої алеї в східній частині парку, 4 екземпляри в Царському саду (рис. 1), висаджені членами імператорської сім'ї, 12 екз. виявлено в старовіковій діброві, як супутню породу дуба звичайного. Старовікові дерева ясена звичайного зростають в залишках двох алеї в північній та східній частинах парку.



Рис. 1. Двохсотрічний "Імператорський" ясен в Царському саду

F. excelsior входить в якості супутника дубу до складу вікової діброви дендропарку. В західній і південно-західній частинах діброви ясена небагато – місцями поодинокі він входить разом з дубом до складу першого або другого ярусів, і лише локально на невеликій території по західній межі парку – до 1 ярусу в пропорціях 10% ясен, 90% дуб. В центральній частині і на більшій території східної частини діброви кількість ясена збільшується, в 1 ярусі від поодиноких екземплярів до 10%, в 2 ярусі – 20%. І в самій східній частині діброви, на крутих схилах ставка в обох деревних ярусах ясен представлений поодинокими екземплярами. Більше ясена зростає на ділянках недібровного типу. Його кількість збільшується в напрямку від північно-західних ділянок до північно-східних і східних. Вікова структура на різних ландшафтних ділянках представлена неповноцінно. На всіх ландшафтних ділянках найбільша доля рослин приходить до вікової групи до 40 років (до 2/3, в окремих кварталах до 90%). На долю середньові-

кових насаджень приходить третина ясенів, пристигаючих – в основному 3–4%, лише в окремих місцях до 10%. Стиглі і перестиглі насадження ясена представлені найменше – 0,2–5%, в окремих місцезростаннях локально до 7–10%.

Донедавна патологічні явища виявляли переважно на вікових екземплярах, які, проте, не приводили до масового всихання дерев. Серед середньовікових дерев суттєве погіршення стану окремих куртин *F. excelsior* спричиняв інфекційний некроз кори, який викликається сумчастими і недосконалими грибами. Він характеризується стрічковими смугами відмирання кори і камбію, або круговими ураженнями, швидким розвитком патологічного процесу (рис. 2). Патологічні явища частіше виникають на ослаблених деревах: травми, морози (Журавлєв, 1962). На ясенах парку виникали описані вище смуги завширшки 10–25 см, частіше по всій довжині стовбура. Таких смуг могло бути від 1 до 3 на дереві. На окремих деревах відмирала кора, утворювалися тріщини. Зараз у хворих дерев

зріджена крона, виражені некрози кори, сохнуть окремі скелетні гілки, проте дерева з даними симптомами живуть вже 7 років, загинуло лише кілька екземплярів.

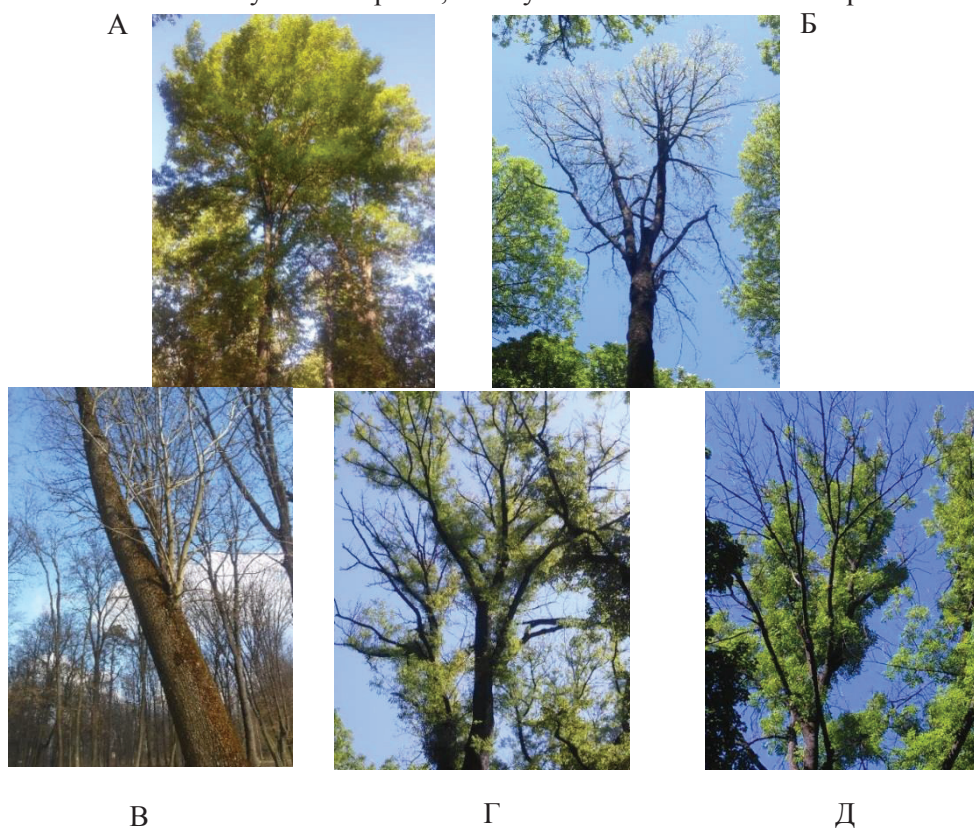


Рис. 2. *F. excelsior*: А – здорове дерево; Б–Е – з морфологічними ознаками всихання

У 2015 році в даній групі дерева почали всихати. Щороку кількість загиблих дерев суттєво зростала, а осередок розширювався (табл. 1).

Таблиця 1. Динаміка відпаду середньовікових дерев в дендропарку "Олександрія"

| Квартал | Рік спостережень | | | | | | | | | |
|---------|------------------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-----|
| | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019* | Σ |
| 3 | | | | | 1 | | | | | 1 |
| 4 | | 1 | | | 1 | | | | | 2 |
| 7 | | 1 | | 2 | 1 | | 1 | | | 5 |
| 8 | 2 | | | | | | | | 1 | 3 |
| 9 | | | | | 1 | | | | | 1 |
| 10 | | | | | | | 4 | 2 | 2 | 8 |
| 13 | | | | | | 1 | | 1 | | 2 |
| 14 | 1 | | | | | | | | | 1 |
| 15 | 1 | | | | 2 | | 1 | | 1 | 5 |
| 16 | 1 | 1 | 1 | | 4 | 9 | 33 | 29 | 11 | 89 |
| 17 | | 1 | | | | 1 | 1 | 10 | 1 | 12 |
| 18 | | | 1 | 2 | | 1 | 17 | 5 | 9 | 35 |
| 23 | | 1 | | | 1 | | | | | 2 |
| 28 | | 1 | | | | | | | | 1 |
| 31 | | | | 1 | | | | | | 1 |
| Σ | 5 | 6 | 2 | 5 | 11 | 12 | 57 | 47 | 25* | 170 |

Примітка: * – дані на 1 квітня 2019 року.

Із 2017 року почали виникати нові осередки всихання в північному і північно-західному напрямках. На даний час в районі досліджень знаки ураження халаровим некрозом

мають 44,7% ясенів. Із них більшість мають найнижчий бал ураження, разом з тим, у до- сить великої кількості дерев хвороба досягла 2, 3 і навіть 4 стадії (табл. 2).

Таблиця 2. Ураження *F. excelsior* халаровим некрозом

| Бал ураження | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---------------------------|------|------|-----|-----|-----|
| % від загальної кількості | 55,3 | 24,6 | 7,9 | 7,1 | 5,1 |

Найбільша кількість хворих дерев знаходиться в епіцентрі захворювання, по мірі від- далення нових осередків їх кількість зменшується. Співвідношення дерев з різними балами ураження приблизно рівне у всіх осередках всихання, дещо більше дерев з найбільшим ураженням знаходиться в епіцентрі всихання.

Характерні ознаки всихання ясена спостерігалися переважно на середньовікових де- ревах, частково молодих, віком 20–40 років. На старовікових деревах ясена типових мор- фологічних ознак хвороби донедавна ми не виявляли. В 2018 році вони з'явилися на 2 ясе- нах віком понад 100 років. Відомо, що дорослі дерева більш стійкі, деякий час протистоять хворобі, проте через кілька сезонів також уражуються нею (Chalara dieback ..., 2018; Звя- гинцев, Сазонов, 2012).

Ще одним наслідком всихання ясенів в "Олександрії" є помітне зменшення їх сходів та підросту на недібровних ділянках парку та в віковій діброві. Значна частина ясенів зав- вишки 1–2 м всихає – на них чорніє листя і відмирають пагініці.

Крім характерного симптомокомплексу ознак всихання на ясенах спостерігалися і інші хвороби.

У середньовікових і старовікових дерев поширена така патологія, як морозобійні трі- щини. На старовікових деревах ясена звичайного виявлені чисельні патології. Крім вже означених морозобійних тріщин, майже всі старі дерева були уражені плодовими тілами трутовиків. В основному це був справжній трутовик *Foraes fomentarius* (L.) Gill. Він роз- міщувався на обломах скелетних гілок або неподалік обломів на стовбурах. На окремих старовікових деревах ясена виявлені плодові тіла лускатого трутовика *Poliporus squarnosus* Hudr. et Fr. Відомо, що гриб уражує дерева старшої вікової групи і викликає центральну гниль, інколи уражує коріння. Зараження відбувається через морозобійні тріщини (Жура- влєв, 1962). У одного з "Імператорських" ясенів, який нині всихає (живою залишилася лише одна скелетна гілка), весь стовбур уражений десятками плодових тіл трутовика (рис. 3).



Рис. 3. Плодові тіла дереворуйнуючих грибів на Імператорському ясені

У багатьох вікових дерев ясена в комлевій частині, рідше на різній висоті стовбура утворилися дупла різного розміру. На більшості старовікових ясенів наявні виразки та пухлини, інколи – гігантських розмірів. На деревах сохнуть окремі скелетні гілки, вони суховершинять.

Незважаючи на наявність чисельних вад розвитку на старовікових ясенах, за період наших спостережень загинуло за останні два роки лише 2 вікових дерева від вітровалу.

По мірі всихання ясенів в першому осередку, за останні 3 роки в ньому почав зростати механічний відпад – вітровал, в основному – середньовікових дерев. В літературі наводяться дані, що халаровий некроз йде в супроводі з корневими гнилями (Звягинцев, Сазонов, 2012). У поточному році відбувся вивал 14 середньовікових дерев південніше і на схід від осередку з ознаками корневих гнилей, що свідчить про наявність у дерев корневих гнилей. Під час сильних поривів вітру 10–11 березня 2019 року в південному і східному напрямках від осередку всихання відбувся вітровал 20 дерев ясена – 17 середньовікових, 2 пристигаючого віку і одного вікового (рис. 4).



Рис. 4. Вітровал *F. excelsior* в епіцентрі ураження його халаровим некрозом



Рис. 5. Ураження генеративних органів *F. excelsior* туберкульозом ясена

Серед не гнилевих хвороб на деревах різних вікових груп відмічали ознаки ракових хвороб. Найчастіше на стовбурах та гілках утворювалися виразки та ракові рани.

На значній частині дерев ясена виявлені ознаки бактеріальних хвороб, в основному бактеріальних водянок. У невеликій кількості дерев спостерігалися ознаки бактеріальної хвороби – туберкульозу ясена, що викликається фітопатогенною бактерією полібіотрофом *Pseudomonas syringae* pv *Savastanoi* Youngetal. Хвороба проявлялася, зокрема, в деформації уражених генеративних органів (рис. 5). Уражені квітки не утворюють крилаток, скупчуються навколо недорозвиненої (не розкритої) верхівкової бруньки і формують в кінцевому рахунку темно-коричневі туберкульозні скупчення досить великих розмірів – до 1,0–1,5 см.

Сумарно осередки ураження суцвіть можуть сягати 10 і більше сантиметрів в діаметрі і залишаються на дереві до весни (літа) наступного року (Мацях, Крамарець, 2014).

Паростеві деревостани *F. excelsior* характеризуються зниженою стійкістю до збудника туберкульозу (Мацях, Крамарець, 2014). На підрості і порості ясенів ми відмічали чисельні некротні ураження (рис. 6), які, за даними І.П. Мацяха, В.О. Крамарця (2014), свідчать про розвиток у рослин туберкульозу. Проте, враховуючи неспецифічність даних симптомів, без спеціальних досліджень ми не можемо стверджувати про той чи інший діагноз у даної вікової групи.



Рис. 6. Ознаки некротного ураження самосіву і порості *F. excelsior*

Обстеження виявили в районі дослідження на *F. excelsior* різні патології (рис. 7) –



Рис. 7. Патологічні явища на деревах *F. excelsior*

11,7% ясенів уражені гнилями, 3,4% – некрозо-раковими хворобами, 4,9 – бактеріальними. Безпосередньо ознаки туберкульозу (чорні генеративні органи) мають 0,8% дерев, в основному пристигаючого віку. 44,7% ясенів мають ознаки халарового некрозу, 1,4% уражені морозобійними тріщинами, 4,9% – омолою. Враховуючи наявність на окремих деревах по кілька патологій, хворих дерев 60,7%. Переважну частину з них становлять дерева з ознаками халарового некрозу.

У кожній з вікових груп дерев переважали "свої" хвороби. У наймолодших домінували різні некрози, бактеріози. У старовікових – гнилі, про що свідчили тютюнові гілки, відломи скелетних гілок з деревиною. Трутовиків і дупел було небагато. Халаровий некроз вражав в основному групу дерев від середньовікових до пристигаючих, інші вікові групи були уражені менше.

За період з 2011 року по кінець березня 2019 року загинуло 170 середньо- і старовікових дерев ясена. В порівнянні з іншими видами – клен, сосна, береза – це не найбільша кількість дерев. Проте, враховуючи динаміку відпаду, його осередковий характер, типові симптоми, наростаючу кількість вітровальних дерев (кореневі гнилі), розширення первинного осередку і виникнення нових осередків, де ясени всихають з різною інтенсивністю, це тривожний симптом. Враховуючи загальні європейські тенденції і тотожність симптомів, можна вести мову про загрозу зникнення ясеневих насаджень в ландшафтах парку.

Таким чином, поряд з чисельними патологіями на ясенах в парку, починаючи з 2011 року, почалося всихання ясенів з ознаками, типовими для ураження дерев грибом *Hymenoscyphus fraxineus*. Дані чинники призводять до всихання дерев ясена. В першому осередку від появи ознак до всихання пройшло 4 роки. З розширенням осередку і включенням в процес нових дерев від ознак до всихання в окремих екземплярів проходить 1–3 роки. Серед причин цього можуть бути і супутні хвороби. Очевидно, ослаблення ясенів викликається комплексом патологій. На даний час існує поліфакторна теорія патології і всихання лісів (Лоситский, 1975). Проте, в дендропарку безпосередню загибель ясенів викликають дві хвороби – халаровий некроз і кореневі гнилі.

Поряд з всиханням "дорослих" дерев ясена, відмічається слабке поновлення ясеневих насаджень та ураження різними некрозними хворобами підросту ясенів, неповноцінність зміни поколінь.

Суттєве зменшення ясеневих насаджень чи навіть зникнення їх в ландшафтах парку стає реальністю. Це призведе до руйнування композицій, порушення структури діброви, зміни домінантних видів.

Висновки

Осередок ураження виник в чистій куртині ясенів молодого і середнього віку.

Всихання ясенів на даний час носить чітко осередковий характер, поширюючись в східному і північному напрямках, є хронічним і навіть в одному осередку відбувається з різною інтенсивністю.

Проблема всихання ясенів в дендропарку комплексна, поряд з ознаками халарового некрозу присутні симптоми інших, часто серйозних патологій.

Спостерігається комплекс збудника халарового некрозу і кореневих гнилей, про що свідчить вітровал, особливо великий в осередках первинного всихання.

На ділянках дібровного і не дібровного типу відмічається дуже слабке відтворення ясена в осередках всихання і неповноцінна вікова структура деревостанів.

Існує реальна загроза зменшення кількості, а то й повного зникнення з ландшафтів парку цінного виду, що призведе до розпаду композицій, зміни структури насаджень.

Гойчук А. Ф., Дрозда В. Ф., Кульбанська І. М. Туберкульоз ясена звичайного у західному Поділлі України: етіологія, симптоматика, патогенез. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*. 2018. Вип. 16. С. 31–39.

Давиденко Е. В. Основные причины массового усыхания ясеня в центральных и восточных областях Украины. *Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии*. 2015. Вып. 211. С. 147–160.

- Давиденко К. В., Мешкова В. Л., Кузнєцова Т. Л. Поширення *Hymenoscyphus pseudoalbidus* – збудника всихання ясеня у лівобережній Україні. *Лісівництво і агролісомеліорація* : зб. наук. праць. 2013. Вип. 123. С. 143–150.
- Драган Н. В., Пидорич Ю. В. Фітопатологічний стан *Fraxinus excelsior* L. в дендрологічному парку "Олександрія" НАН України. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія "Лісівництво та декоративне садівництво"*. 2016. Вип. 255. С. 100–107.
- Журавлев И. И. Диагностика болезней леса. Москва, 1962. 194 с.
- Звягинцев В. Б., Сазонов А. А. Массовое усыхание ясеня обыкновенного в Белоруссии. *Грибные сообщества*. Москва, 2012. С. 165–167.
- Лоситский К. В. Феномен угнетения лиственных лесов. *Лесоведение*. 1975. № 3. С. 40–44.
- Мацяк І. П., Крамарець В. О. Всихання ясеня звичайного (*Fraxinus excelsior* L.) на Заході України. *Наук. вісник НЛТУ України*. 2014. Вип. 24.7. С. 67–74.
- Мешкова В. Л., Давиденко К. В., Береженко Ж. І. Комахи-листогризи на ясені (*Fraxinus* sp.) у зелених насадженнях Харківщини. *Захист рослин у XXI ст.: проблеми та перспективи розвитку*. Харків : ХНАУ, 2013. С. 71–74.
- Новак Л. В., Мешкова В. Л., Гамаюнова С. Г. Біологічні особливості строкатого ясеневого лубоїда *Hylesinus varius* (F.) у Харківській області. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2008. Вип. 112. С. 255–260.
- Рекомендации по проведению лесопатологических обследований ясеневых насаждений и лесопатологического надзора за инфекционным некрозом ясеней. Минск, 2015. 16 с.
- Старк В. Н. Руководство по учёту повреждений леса (с определением). 2-е изд. Москва–Ленинград : Гос. изд-во с.-х. и колхозно-кооперативной литературы, 1932. 408 с.
- Шабунин Д. А., Семакова Т. А., Давиденко Е. В., Васайтис Р. А. Усыхание ясеня на территории памятника природы "Дудергофские высоты", вызванное грибом *Hymenoscyphus pseudoalbidus*, и морфологические особенности его аскоспор. *Труды Санкт-Петербургского НИИ лесного хозяйства*. 2012. № 1–2. С. 70–79.
- Chalara dieback of ash (*Chalara fraxinea*) [Electronic resource]. Mode of access: <http://www.forestry.gov.uk/chalara> (Date of acces: 14.07. 2018).
- 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. P. 462–467.
- Kowalski T. Czekaj A. Symptomy choroby weigrzybyna zamierających jesionach (*Fraxinus excelsior* L.) w drzewostanach Nadleśnictwa Staszów. *Leśne Prace Badawcze (Forest Research Papers)*. 2010. Vol. 71 (4). P. 357–368.
- Gross A., Grünig, C. R., Queloz V., Holdenrieder O. A molecular toolkit for population genetic investigations of the ash dieback pathogen *Hymenoscyphus pseudoalbidus*. *Forest Pathology*. 2012a, Vol. 42. P. 252–264.
- Gross A., Zaffarano P. L., Duo A., Grünig C. R. Reproductive mode and life cycle of the ash dieback pathogen *Hymenoscyphus pseudoalbidus*. *Fungal Genet. Biology*. 2012b. Vol. 49. P. 977–986.
- Gross A., Holdenrieder O., Pautasso M., Queloz V., Sieber T. N. *Hymenoscyphus pseudoalbidus*, the causal agent of European ash dieback. *Molecular Plant Pathology*. 2014. Vol. 15 (1). P. 5–21.
- McKynney L. V., Thomsen I. M., Kjaer E. D., Bengtsson S. B. K., Nelsen L. R. Rapid invasion by an aggressive pathogenic fungus (*Hymenoscyphus pseudoalbidus*) replaces a native decomposer (*Hymenoscyphus albidus*): a case of local cryptic extinction? *Fungal Ecology*. 2012. Vol. 5. P. 663–639.

Рекомендує до друку
Н.О. Гавриленко