

## ДИНАМІКА Й ІНІЦІУЮЧІ ФАКТОРИ ВСИХАННЯ ЯЛИНИ ЗВИЧАЙНОЇ В ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

Драган Н.В., Бойко Н.С., Дойко Н.М., Пидорич Ю.В.  
Державний дендрологічний парк «Олександрія»  
Національної академії наук України  
м. Біла Церква, 09113, Київська область  
[ninapark@ukr.net](mailto:ninapark@ukr.net), [alexandriapark@ukr.net](mailto:alexandriapark@ukr.net)

Показані історичні аспекти інтродукції та ландшафтна роль ялини звичайної в парку «Олександрія». Як один із головних ландшафтовірних видів ялина звичайна вводилася в паркові насадження, починаючи з часів заснування «Олександрії» та протягом всього існування парку. Проаналізована динаміка вікового і кількісного складу ялини звичайної в дендропарку за 23-річний період. Загалом зафіксовано стабільне зменшення кількості дерев цього виду, особливо старовікових. За період спостережень впало 117 200-річних екземплярів, що привело до повного руйнування двох алей, створених за допомогою ялини звичайної. Хронічне всихання спричиняє постійний невисокий відпад дерев ялини. В результаті гострого всихання за короткий термін гинуть сотні екземплярів. Досліджені причинно-наслідкові зв'язки відпаду ялини звичайної різного віку в різних місцезростаннях парку. Основною причиною відпаду ялин у період приживання після пересадки є якість посадкового матеріалу та невдало підібрані місця посадки, аномальні засухи. Хронічне всихання ялин молодого й середнього віку викликане в основному ценотичним пригніченням, старовікових – комплексом хвороб і шкідників. Показано особливості виникнення, поширення і наслідки спалаху розмноження короїда-типографа в дендропарку «Олександрія». Виникнення спалаху розмноження короїда-типографа було приурочене до найбільш антропогенно-трансформованих місцезростань ялини. Недоступні для відвідувачів насадження ялини звичайної від цього шкідника не постраждали. Названі ініціюючі фактори всихання ялинових насаджень у ландшафтах дендропарку «Олександрія». Головним із них є неврахування біологічних особливостей ялини звичайної при «ремонті» існуючих і створенні нових насаджень із рослин вказаного виду, що посилюється аномальними погодними умовами та діяльністю фітопатогенних організмів. *Ключові слова:* дендропарк «Олександрія», ялина звичайна, хронічне всихання, антропогенне навантаження, *Ips typographus*.

### **Dynamics and initiative factors of the drying of European spruce in the “Olexandria” dendrological park of National Academy of Sciences of Ukraine. Dragan N., Boiko N., Doiko N., Pidorich Yu.**

Historical aspects of introduction of the European spruce and its landscape role in the “Olexandria” Park are shown. It is shown that the European spruce has been introduced into the stands of the “Olexandria” Park from the time of its founding (from the late 18th century) to the present. Dynamics of the age and quantitative composition of the European spruce for a 23-year period in the Dendrological Park is analyzed. We noted a steady decrease of the number of trees of this species, especially, of the ancient ones. During the observation period about 117 two-hundred-year-old specimens of spruce were disappeared, causing the destruction of two alleys created using the European spruce. It has been investigated that chronic desiccation causes a constant low fall of spruce trees. At that time, hundreds of spruce specimens disappear in the short term as a result of sharp drying. Reasons of spruce fallout were investigated. The main reasons of the spruce loss are the quality of the planting material, incorrectly selected landing sites and anomalous weather conditions, especially drought. Studies have shown that chronic drying of trees of the European spruce of young and middle age was mainly caused by coenotic suppression, and old – aged – by a complex of diseases and pests. The analyzing of the local spread of the European spruce bark beetle *Ips typographus* L. and consequences of damage of trunks of the European spruce by this pest on the spruce stands of the Park are shown. Investigations have revealed that mainly the centers of mass reproduction of the European spruce bark beetle *Ips typographus* were confined to the most anthropogenically-transformed localities of the spruce stands. In the case of the stands of the European spruce, which grew at a considerable distance from the excursion routes were not affected by this pest. The initiating factors of the drying of the spruce stands in the “Olexandria” Park are gave. It is showed that one of the main factors in the drying of the European spruce is neglect of its biological features in the reconstruction and creation of spruce stands, which is exacerbated by climatic conditions and activity of phytopathogenic organisms. *Key words:* Alexandria arboretum, European spruce, chronic drying, anthropogenic load, *Ips typographus*.

**Постановка проблеми.** Натепер по всьому світу спостерігаються ослаблення і хвилі відпаду основних лісотвірних видів деревних рослин. Головною причиною цього явища вважають глобальні зміни клімату, що супроводжуються погодними аномаліями, спалахами розмноження небезпечних шкідників тощо. Вчені визнають недостатність наукового розуміння реакції лісу на зміни клімату в регіональних масштабах, що робить необхідним відповідні дослідження в контексті місцевих умов.

**Актуальність дослідження.** Особливої актуальності набувають такі дослідження в старовинних парках. Спадкоємцем одного із таких парків є державний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України, створений на основі однойменного присадибного парку, заснованого в кінці XVIII століття.

В парку збереглися унікальні ландшафтні композиції, створені кращими садівниками Європи того часу, велика колекція старовікових деревних рослин. Генофонд деревних рослин дендропарку

«Олександрія» внесений до переліку об'єктів, які становлять національне надбання України. Вивчення причин і особливостей відпаду одного з головних ландшафтотвірних видів – ялини звичайної сприятиме правильному догляду, створенню і збереженню стійких ялинових насаджень, композицій.

**Зв'язок авторського доробку із важливими науковими та практичними завданнями.** Дослідженням феномену зміни клімату, наслідки якого були зафіксовані у 70-х роках минулого століття і різко проявилися в останні десятиліття, присвячено низку публікацій [1; 2]. Численні дослідження присвячені вивченню питань масової загибелі ялини як результат засух [9], діяльності стовбурових шкідників як у світі [4; 20], так і в Україні [5; 6]. В тому числі були дослідження по вивченню діяльності шкідників ялини залежно від різних факторів [7–9].

**Виділення не виділених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття.** Численні дослідження з цієї тематики присвячені лісовим насадженням. Питанням життєздатності деревних рослин у ботанічних установах, старовинних парках, в умовах дії комплексу негативних чинників природного та антропогенного походження присвячено мало досліджень.

**Новизна.** Дослідження присвячене проблемам стійкості і відпаду ялини в культурценозах, які функціонують нестійко. Наслідки загибелі дерев у таких парках мають свої особливості, оскільки випадання вікових раритетних рослин призводить до руйнування або й зникнення ландшафтних композицій.

**Методологічне або загальнонаукове значення.** Туризм натеper введений до числа чільних пріоритетів державної політики, тому старовинні парки стають надзвичайно привабливими об'єктами рекреації. Дослідження може бути використано при нормуванні антропогенних навантажень у ботанічних установах і старовинних парках. Встановлені причинно-наслідкові зв'язки відпаду ялини в різних екотопах можуть бути враховані при створенні і догляді ялинових насаджень у культурценозах.

**Метою** дослідження було визначення динаміки та причинно-наслідкових залежностей відпаду різновікових насаджень ялини звичайної в різних екотопах парку та визначення ініціюючих факторів відпаду.

**Методи:** Обстеження осередків стовбурових шкідників проводили згідно загальноприйнятих методик [10]. Визначення короїдів проводили за допомогою методичних вказівок [11–13]. Ураженість дерев хворобами встановлювали візуально за наявністю макроскопічних ознак [14]. Санітарний стан дерев ялини визначали відповідно до Санітарних правил в лісах України [15].

Один із головних ландшафтотвірних видів парку «Олександрія» – ялина звичайна була введена в ландшафти з початку його заснування (кінець XVIII ст.) Створені ландшафтні композиції за кілька століть набули особливої цінності, зокрема дві монументальні Ялинові алеї в центральній і західній частині парку. Чотири групи 200-річних ялин входять у ландшафтне ядро Великої галявини – однієї з найбільших і найгарніших галявин серед відомих парків. У вигляді невеликих груп і поодинокі вікові ялини зростали по всьому парку. У великих кількостях в різний час ялина звичайна вводилася в ландшафти вже дендрологічного парку «Олександрія» (після передачі його до складу Академії наук у 1946 році).

Проведені інвентаризації ялинових насаджень показали велику динаміку їх вікового і кількісного складу (Таблиця 1).

Вікові групи до 15 років автори виділили тому, що рослини цього віку є в основному свіжовисадженими, проходять період приживання. В цей час відбувається активна диференціація рослин у насадженні за життєвим станом, виділяються лідери і ценотично пригнічені, максимально відпадають ялини. Насадження з молодих і середньовікових ялин вже є виразними сформованими композиціями, проте в окремих із них ценотична диференціація з великим відпадом продовжується.

Відпад дерев ялини звичайної в паркових ландшафтах відбувається постійно, з деякими особливостями відносно вікових груп і умов місцезростання, спостерігається як хронічне, так і гостре всихання. В окремі роки або періоди цей відпад набував катастрофічного характеру, коли гинули сотні здорових, добре сформованих екземплярів ялини різного віку, руйнуючи або повністю знищуючи ландшафтні композиції.

**Вікова група до 10 років.** Вікова група, яка постійно поповнюється, з метою «ремонту»

Таблиця 1

Динаміка кількісного складу ялини звичайної з 1997 по 2020 роки

Рік інвентаризації	Кількість ялин по віковим групам			Загальна кількість
	До 15 років	Молоді і середньовікові (до 60 років)	Стиглі і перестиглі (150-200 лет)	
1997	210	613	139	962
2007	202 (140*)	550	108	860
2012	194 (45*)	485	60	739
2020	230 (40*)	455	22	710

Примітка: \* – кількість дерев, що загинули за період між обстеженнями

попередніх посадок і створення нових. Основні причини відпаду:

- якість посадкового матеріалу (погано розвинені або перерослі рослини з несформованою кореневою системою);
- невдало вибране місце посадки (затінення тощо);
- погодні умови (засухи, аномально висока температура);
- механічне знищення відвідувачами.

Хвороби й шкідники в такому віці ключової ролі не відіграють, хоча на пригнічених деревцях були виявлені гали хермесів, лишайники, смолотечіння.

**Молоді і середньовікові рослини.** Ця дослідна група охоплює широкий віковий інтервал і включає вже сформовані ялинові насадження. В цій групі спостерігається в основному хронічне всихання. Основними причинами всихання є помилки, допущені ще при висаджуванні рослин: посадка ялин у місця з сильним забрудненням викидами автотранспорту; загущені посадки, коли при підростанні ялин йде змикання крон, виділення в насадженні лідерів і ценотично пригнічених, відставання в рості, зрідження останніх, їх відпад; посадка рослин неподалік листяних, які ростуть швидше і надалі пригнічують молоді ялини. Практично завжди незадовільні результати спостерігалися від «ремонтів» існуючих насаджень, коли молоді рослини висаджуються в «вікна» із недостатньою освітленістю і малим життєвим простором. Рослини, які не гинуть в перші роки висадки, можуть досягати і 20-річного віку, бути з погано сформованою кроною, витягнутими, зрідженими, мати рани на стовбурці, але надалі вони все рівно гинуть.

До хронічного погіршення стану ялин цієї групи в окремих місцезростаннях призводить зростаюче рекреаційне навантаження, зокрема на Ялиновій алеї в центральній частині парку і в куртині 30-річних ялин у східній частині парку. В дщих насадженнях різко зменшується кількість дерев вищих катего-

рій життєвого стану і зростає кількість дерев нижчих категорій. Високе антропогенне навантаження призводить до знищення трав'янистого покриву, ущільнення ґрунту, механічного пошкодження дерев. Велика залежність цих насаджень від антропогенного впливу відбувається через неврахування біологічних особливостей виду. Ялинова алея в центральній частині парку була створена по аналогії з такою в Павловську (Рис. 1). У 1975 році ця алея була сильно зруйнована аномальною засухою (того року в парку всохло біля 300 ялин середнього віку і вікових). Після «ремонтів» алеї в 70-ті роки відстань від нововисаджених ялин до алеї зменшили до 5 м (від 10 м посадки часів Браницьких, коли і антропогенне навантаження було незначним).

Екологічні особливості ялини передбачають із віком дерева перехід кореневої системи в поверхневі шари ґрунту, що робить її ще більш чутливою до витоптування. Зменшення відстані між рядами ялин при ремонті алеї призвело до того, що по мірі росту дерев і змикання крон розросталися і їх кореневі системи, займаючи верхні горизонти ґрунту, а з часом повністю розмістилися під алеєю. Порушення аерації внаслідок ущільнення ґрунту викликало різке пригнічення корневих систем із подальшим ослабленням дерев, утворення на їх стовбурах великих ранових поверхонь. Відомо [16], що відкрита виразка слугує місцем проникнення різних паразитарних грибів і інфекцій, які потім приводять до загибелі окремих гілок, а то й усього дерева. Рекреаційне навантаження є відповідальним і за сильне ослаблення куртини середньовікових ялин у східній частині парку на Сонячній галявині, де відбувалися регулярні тренування спортсменів.

З хвороб у ялин цієї вікової групи були зафіксовані некрозо-ракові (призводили до серій великих ран на стовбурах), кореневі гнилі. В окремі роки верхівки крон були пошкоджені ялиновим пильщиком. Деревя були заселені великим ентомокомплексом стовбурових шкідників. Проте всі ці хвороби і шкід-



А



Б

Рис. 1. Ялинові алеї у Павловську (А) та дендропарку «Олександрія» (Б)

ники не викликали гострого всихання ялин, в окремі роки кореневі гнилі (губка) утворювали невеликі осередки всихання ялини. Ці гнилі викликали і вітровал різновікових ялин, проте такі випадки носили одиничний характер.

**На вікових деревах** із патологій фіксувалися кореневі гнилі, смолотечіння та пошкодження ентомокомплексом стовбурових шкідників. Всихання цих ялин до 2011 року носило хронічний характер, гинуло в середньому біля 3 дерев на рік через кореневі гнилі.

**Гостре всихання.** З архівних даних відомо про гостре всихання ялини звичайної в 1975 році. Тоді в дендропарку всохло біля 300 середньо- і старовікових дерев. Була майже зруйнована Ялинова алея в центральній частині парку, про загибель в інших місцезростаннях не уточнюється. Однойменна алея в західній частині парку відреагувала на засуху масовою суховершинністю, згодом відбулося однократне перевершинення. Алея з дуже розгалуженими верхівками існувала донедавна.

Другий випадок гострого всихання ялини звичайної на початку XXI століття був викликаний спалахом масового розмноження короїда-типографа. Відпад почався на Ялиновій алеї в центральній частині парку. З 2008 по 2010 роки він набрав силу, тоді в південній частині алеї локально всохло 11 середньовікових ялин. Протягом 2011 року осередок розширився на більшість 200-метрової алеї – випало одне, останнє старовікове і 29 середньовікових дерев, що привело до її суттєвого руйнування. В цьому ж році сформувався осередок випадання дерев і в західній частині парку, де на Ялиновій алеї випало 17 старовікових дерев, ще 3 старовікові ялини випали неподалік, на Горіховій галявині. До кінця 2013 року в алеї з 69 150-річних дерев загинуло 64. У 2013 році сформувалися останні два осередки загибелі ялини – в центральній частині парку (випало 21 дерево 25-річного віку), в східній загинуло 32 із 49 30-річних ялин. У 2014 році загибелі ялин від цього шкідника вже не було, спалах самозатух. Не постраждали тоді від типографа група 30-річних ялин і у південно-східній частині парку, 12 200-річних ялин на Великій галявині.

Спалах розмноження короїда-типографа виник у центральній частині парку в районі найбільшого рекреаційного навантаження з оголеним і витоптаним ґрунтом. Північна частина алеї, де земля хоча б під половиною проекції крон була не затоптана, вижила. Три роки короїд набрав чисельності і в наступні роки призводив до майже повного руйнування кількох віддалених від першого осередку композицій із ялини.

Короїд-типограф – один із найнебезпечніших шкідників ялини в Євразії [20], належить до групи фізіологічно активних шкідників і прискорює відмирання ослаблених, але ще життєздатних насаджень, а при масовому розмноженні здатний заселяти практично здорові ялини [17]. Жуки-короїди пошкоджують

життєво важливі тканини дерева, і якщо вони заселили стовбур по всій окружності, то дерево гине протягом 1-2 тижнів [18].

Спалах розмноження короїда-типографа в дендропарку «Олександрія» виник у часових рамках активізації цього шкідника по всій північній півкулі (і України в тому числі) і катастрофічної загибелі від нього ялинових насаджень. Очевидно, що дендропарку «Олександрія» важко було уникнути цієї проблеми. Проте на деякі причино-наслідкові явища слід звернути увагу.

На формування першого осередку в найбільш антропогенно навантаженому екоотопі пішов тривалий час – 3 роки з ураженням по 3-4 ялини на рік. Набравши «сили», шкідник почав поширюватися на сусідні насадження ялини і формувати нові осередки, в останню чергу знищивши насадження в найбільш віддалених від епіцентру виникнення спалаху насадження.

Антропогенно спричинене ослаблення ялинових насаджень стало можливим через неврахування біологічних особливостей виду при відновленні зруйнованої засухою вікової алеї в центральній частині парку і розташування дерев буквально на узбіччі дороги. В цьому випадку ініціюючим фактором був антропогенний. Катастрофічна діяльність короїда в парку виявила і загострила низку помилок у культивуванні ялини в парку. Ситуацію ускладнили й погодні умови початку XXI століття – тривалі засухи з аномально високими температурами.

Ялина звичайна належить до вологолюбивих видів, які хворобливо реагують на недостатність ґрунтового зволоження [19]. Екстремальні погодні умови засушливих років призводять до порушення функціонування смоловидільної системи луба і часткового його зруйнування, внаслідок чого відбувається витікання під тиском смоли в провідні і запасуючі тканини. В результаті відбувається порушення відтоку в ці тканини синтезованих у хвої асимілятів, що викликає зниження захисних функцій дерева. Дереву зі зниженими захисними реакціями – найбільш вразливі об'єкти для заселення фізіологічно активними стовбуровими шкідниками.

Ініціюючим людський фактор був і у випадку хронічного відпаду великої кількості ялин, висаджених у несприятливих екоотопах (техногенно забруднених, затінених місцезростаннях) при використанні завідомо неповноцінного посадкового матеріалу. Частина дерев, особливо старовікових, у «докороїдний» період хронічно всихала від тривалої дії шкідників і хвороб, переважно корневих гнилей.

**Головні висновки.** Ялина звичайна в наш час у дендропарку «Олександрія» ще виконує роль одного із головних ландшафтотвірних видів, хоча постійно зменшується загальна кількість дерев цього виду, особливо найстарішої вікової групи, що вже призвело до руйнування цінних ландшафтних композицій.

Ослаблення та відпад ялини звичайної в різних вікових групах і в різних екотопах відрізняється. Основними причинами відпаду ялин наймолодшого віку є якість посадкового матеріалу, невдало підібрані місця посадки, аномальні засухи. Хронічне всихання молодих і середньовікових дерев ялини звичайної викликане переважно тривалим цено-тичним пригніченням при загущеній посадці або посадці в несприятливих для виду умовах. Вплив шкідників і хвороб у цьому віці був несуттєвим. Хронічне всихання і відпад старовікових дерев ялини звичайної був спричинений кореневими гни-

лями, некрозо-раковими хворобами та ентомокомплексом стовбурових шкідників.

Гостре всихання ялини звичайної в дендропарку було зафіксовано двічі – від аномальної засухи в 70-х роках минулого століття і від спалаху масового розмноження короїда-типографа на початку XXI століття. В обох випадках воно призвело до катастрофічних наслідків. Епіцентр спалаху розмноження короїда-типографа відбувся в найбільш антропогенно-навантаженої частині парку, поступово поширюючись до віддалених композицій. Ділянки, недоступні для відвідувачів і з хорошим природним зволоженням, не постраждали.

### Література

1. Ефимова Н.А., Строкина Л.А. Эмпирические оценки изменений климата на континентах северного полушария в конце XX века. *Изменения климата и их последствия*. СПб : Наука, 2002. С. 93–104.
2. Кокорин А.О., Назаров И.М. Оценка влияния потепления климата и роста потока фотосинтетически активной радиации на бореальные леса. *Метеорология и гидрология*, 1994. № 5. С. 44–54.
3. Маслов А.Д. Усыхание еловых лесов от засух на европейской территории СССР. *Лесоведение*, 1972. № 6. С. 77–89.
4. Комплексные меры защиты ельников европейской части России по подавлению вспышки массового размножения короїда-типографа. Пушкино, 2001. 45 с.
5. Сучасний стан захисту лісів від шкідників і хвороб. *Матеріали виїзного засідання колегії Держкомлісгоспу України за участю НАН України по проблемі всихання ялинових насаджень у Карпатському регіоні*. Львів, 2005. 124 с.
6. Тимочко В.Б., Кисельюк О.І. Досвід використання феромонних пасток у Карпатському природному парку. *Наук. вісник Ужгородського ун-ту*. Серія: Біологія, 2010. Вип. 29. С. 102–105.
7. Катаев О.А., Осетров А.В., Поповичев Б.Г., Селиховкин А.В. Динамика плотности популяций короедов (Coleoptera, Scolytidae) в древостоях, ослабленных природными и антропогенными факторами. *Чтения памяти Н.А. Холодковского*. СПб, 2001. Вып. 54. С. 22–27.
8. Лебедев А.В. Энтомоустойчивость ели европейской в рекреационных лесах Московской области : автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.02.05. Воронеж, 1983. 22 с.
9. Маслов А.Д. Вспышка массового размножения короїда-типографа под влиянием засух в 1972–1975 гг. *Новейшие достижения лесной энтомологии*. Вильнюс, 1981. С. 99–105.
10. Методичні рекомендації щодо обстеження осередків стовбурових шкідників лісу / відповід. укладач В.Л. Мешкова. Х. : УкрНДЛГ, 2010. 27 с.
11. Спесивцев П.Н. Определитель короедов. М.-Л. : Сельхозгиз, 1931. 102 с.
12. Старк В.Н. Инструкция по собиранию и изучению короедов. М.-Л. : АН СССР, 1936. 88 с.
13. Яцентковский А.В. Определитель короедов по повреждениям. Л. : Государственное сельскохозяйственное издательство, 1930. 206 с.
14. Журавлев И.И. Диагностика болезней леса. М., 1962. 142 с.
15. Санітарні правила в лісах України. К., 1995. 9 с.
16. Мозолевская Е.Г. Оценка вредоносности стволовых вредителей. *Научные труды Московского лесотехн. института*. М. : Изд-во МЛТИ, 1974. Вып. 65. С. 124–132.
17. Маслов А.Д., Кутеев Ф.С., Прибылова М.С. Стволовые вредители леса. М. : Лесн. пром-сть. 1973. С. 1–2.
18. Мозолевская Е.Г. Влияние состояния насаждений на динамику численности короедов. *Чтения памяти Н.А. Холодковского. Доклады на 34 ежегодном чтении 3 апреля 1981 г. Л.* : Наука, 1981 С. 3–24.
19. Абражко В.І. О водном режиме еловых деревьев в засуху. *Лесоведение*, 1994. № 6. С. 36–45.
20. Bakke Alf. The recent Ips typographus outbreak in Norway – experiences from a control program. *Holarctic ecology*, 1989. 12. P. 515–519.