



М. С. Коленкіна

Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова, м. Харків, Україна

СТАН ЛИПИ ДРІБНОЛИСТОЇ (*TILIA CORDATA* MILL.) У ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕННЯХ МІСТА ХАРКІВ (ЗА ДАНИМИ ВЕСНЯНОГО ОБСТЕЖЕННЯ)

Досліджено стан дерев липи дрібнолистої (*Tilia cordata* Mill.) у насадженнях прибудинкової території, вуличних і паркових насадженнях Харкова у період весняного розвитку листя та пагонів, особливості поширення основних симптомів його погіршення та шляхи поліпшення. Загалом обстежено 400 дерев липи дрібнолистої, які умовно розподілено на дві групи: "молодші" (діаметром до 15 см) та "старші" (діаметром понад 20 см). Встановлено, що найкращий санітарний стан ($I_c = 1,0$) мають "молодші" дерева липи дрібнолистої у Центральному парку культури і відпочинку ім. Горького та Молодіжному парку, а найгірший ($I_c = 3,5$) – на освітленому боці площі Свободи, у місцях із постійною високою концентрацією вихлопних газів. З'ясовано, що за рівнем дефоліації дерев липи окремі ділянки відрізнялися так само, як і за індексом санітарного стану. Найбільшу поширеність сухих гілок мали дерева на пр. Московський і на освітленій частині площі Свободи. Травмування коріння під час робіт з ремонту доріг і прокладання комунікацій, а також вирубань сусідніх дерев спричинило поширення кореневої парості на деревах. Опік листя виявлено тільки у вуличних посадках, переважно на освітлених і загазованих ділянках. Оцінено поширеність пошкоджень дерев комахами різних екологічних груп: листогризів, мінерів, галоутворювачів. Установлено, що наприкінці травня у Лісопарку, парках і посадках прибудинкових територіях переважало обгризання листя липи дрібнолистої комахами (67-80 % від усіх пошкоджених листків). Частка листків з мінами становили тільки 5 % від усіх листків із пошкодженнями у насадженнях прибудинкових територіях і 13 % – у Лісопарку. Частка листків із галами серед листків із пошкодженнями у молодих дерев липи зростала від вулиць (6 %) до прибудинкової території і парків (20 і 33 % відповідно), а у старших насадженнях була практично однаковою (20-24 %) на вулицях, у прибудинкових територіях і парках, а у Лісопарку становила тільки 13 %, оскільки в останньому випадку значна кількість листків мали ознаки обгризання та мінування. Водночас, через порівняно невелику чисельність усіх шкідників листя вони не конкурували один з одним і на початку вегетаційного періоду не заподіявали шкоди.

Ключові слова: дефоліація; відмирання гілок; водяні пагони; типи пошкодження листя.

Вступ

Липа дрібнолиста, також липа серцелиста, або липа звичайна (*Tilia cordata* Mill.) – листопадне дерево родини мальвових. Медоносна, деревинна, харчова, лікарська, ефіроолійна, танідоносна, волокниста, кормова, декоративна й фітомеліоративна рослина. Дерево до 25 м заввишки з густою, розлогою кроною. Стовбур могутній з темною поздовжньо-борозенчастою корою. Молоді гілки жовтувато-коричневі, звичайно голі. У липи, що росте на відкритому місці, нижні гілки нахилиються до землі, створюючи тим самим вологу, прохолодну зону довкола стовбура. Листки чергові, 5-10 см завдовжки. Листкова пластинка удвічі довша за черешок або дорівнює йому, округла або трохи видовжена, при основі серцеподібна, на верхівці відтягнуто-загострена, із зарубчасто-пилчастим краєм. Зверху листки ясно-зелені, зісподу сізії з борідками рудих волосків у кутках жилок.

Хоча липа дрібнолиста і є однією з найвитриваліших порід, зростаючи в умовах міста, однак вона уразлива до дії різноманітних антропогенних, абіотичних і біотичних чинників. Зважаючи на те, що у період вес-

няного розвитку листя та пагонів деревні рослини є найбільш чутливими до погодних умов і пошкодження комахами, доцільно було здійснити порівняльну оцінку стану дерев липи дрібнолистої у різних типах насаджень і в різних екологічних умовах.

Об'єкт дослідження – липа дрібнолиста (*Tilia cordata* Mill.).

Предмет дослідження – методи та засоби визначення стану дерев і чинників його погіршення у вуличних і паркових насадженнях Харкова.

Мета роботи – оцінювання стану дерев липи дрібнолистої у прибудинкових територіях, вуличних і паркових насадженнях Харкова у період весняного розвитку листя та пагонів, виявлення особливостей поширення основних симптомів його погіршення та шляхи поліпшення.

Для досягнення зазначеної мети визначено такі основні завдання дослідження:

- оцінити санітарний стан дерев липи дрібнолистої у різних типах насаджень і в різних екологічних умовах;
- визначити рівень дефоліації обстежених насаджень у різних типах насаджень і в різних екологічних умовах;
- з'ясувати поширеність різних типів пошкодження листя ко-

Інформація про автора:

Коленкіна Марина Сергіївна, канд. с.-г. наук, доцент, кафедра лісового та садово-паркового господарства.

Email: kolenkinamarina@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-5612-0947>

Цитування за ДСТУ: Коленкіна М. С. Стан липи дрібнолистої (*Tilia cordata* Mill.) у зелених насадженнях міста Харків (за даними весняного обстеження). Науковий вісник НЛТУ України. 2020, т. 30, № 5. С. 25–30.

Citation APA: Koliienkina, M. S. (2020). Condition of small-leaved lime (*Tilia cordata* Mill.) in urban stands of Kharkiv (according to the spring survey). *Scientific Bulletin of UNFU*, 30(5), 25–30. <https://doi.org/10.36930/40300504>

махами у різних типах насаджень і в різних екологічних умовах.

Наукова новизна отриманих результатів дослідження – вперше розроблено методу, яка дає змогу в регіоні у різних типах насаджень та у період весняного розвитку листя та пагонів здійснити оцінювання стану дерев липи дрібнолистої у прибудинкових територіях, вуличних і паркових насадженнях Харкова.

Практична значущість результатів дослідження – запропоновані підходи можуть бути застосовані під час моніторингу стану дерев липи у насадженнях міст, зокрема, у діяльності Спеціалізованого Комунального підприємства "Харківзеленбуд" Харківської міської ради.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Зелені насадження міст відіграють важливу роль в екологічному стані навколишнього середовища [7]. Вони прикрашають зовнішній вигляд вулиць, виділяють кисень і фітонциди, пом'якшують добові коливання температури і вологості, затримують пил і викиди від промислових підприємств і транспортних засобів [15]. Водночас, зелені насадження міст самі є уразливими до тих чинників, від яких захищають населення – до коливань температури [10], токсичних речовин, пилу, а до того ж – до механічного пошкодження коренів, стовбурів і крон під час будівельних заходів, ремонту та прокладання комунікацій [8, 13]. Ослаблені насадження стають уразливими до пошкодження комахами та кліщами й інфікування збудниками хвороб [2, 3, 11, 14]. Багаторічний досвід створення міських насаджень свідчить, що липа дрібнолиста (*Tilia cordata* Mill.) є однією з найвитриваліших порід в умовах міст [4, 12, 9]. Водночас, дерева липи також є уразливими до дії різноманітних антропогенних, абіотичних і біотичних чинників [2, 3, 6, 13, 14], дія яких відрізняється у різних типах міських насаджень [15]. Зазвичай стан насаджень оцінюють наприкінці літа, коли приймають рішення щодо вилучення незворотно ослаблених дерев [5]. Водночас, у цей період важко розрізнити дію окремих чинників ослаблення листяних порід на тлі літньої посухи та тривалого накопичення

листям газів і пилу. Тому повнішу інформацію можливо отримати під час весняних обліків.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження здійснювали у Центральному парку культури та відпочинку ім. Максима Горького (ЦПКіВ) (50°01' пн.ш., 36°14' сх.д.), парку Молодіжному (50°00' пн.ш.; 36°25' сх.д.), у вуличних посадках Харкова й у насадженнях прибудинкової території (далі "двори"). У Шевченківському районі (50°01' пн.ш., 36°13' сх.д.) обстежено насадження на майдані Свободи, проспекті Науки, вул. Шатилівській, у Київському районі (50°01' пн.ш., 36.24' сх.д.) – на вул. Пушкінській і Сумській, у Московському районі (49°57'50" пн. ш. 36°23'10" сх. д.) – на пр. Московському біля станції метро Індустріальна, а також у Лісопарку м. Харків (50°03' пн.ш., 36.26' сх.д.). Зазвичай, дерева липи у лісопарку ростуть у мішаних насадженнях, водночас як у парках – переважно куртинами, хоча іноді трапляються суцільні липові алеї. На вулицях і прибудинкових територіях дерева липи ростуть поодинокі, суцільними рядами, а іноді чергуються з кленами (переважно гостролистим – *Acer platanoides* L.), ясенем звичайним (*Fraxinus excelsior* L.) і зеленим (*Fraxinus pennsylvanica* var. *pennsylvanica* Marshall), гіркогоштаном звичайним (*Aesculus hippocastanum* L.).

Дерева липи навіть у межах одного кварталу вулиці відрізняються за віком – серед старших дерев ростуть висаджені великоміром п'ятирічні рослини. Загалом обстежено 400 дерев, які умовно розподілено на дві групи: "молодші" (діаметром до 15 см) та "старші" (діаметром понад 20 см) (табл. 1). Санітарний стан дерев оцінювали у травні 2020 р. за комплексом зовнішніх ознак за такою шкалою: I – без ознак ослаблення; II – ослаблені; III – сильно ослаблені; IV – всихаючі; V – свіжий сухостій (поточного року); VI – сухостій минулих років. Індекс санітарного стану насаджень (*Ic*) визначали як середнє арифметичне оцінок цього показника для кожного дерева у вибірці.

Табл. 1. Діаметр обстежених дерев липи у різних місцях обліку

Група дерев за віком	Місце обліку	Діаметр, см ± станд. похибка	Мінімум	Максимум	Коеф. варіювання, %	Кількість дерев, екз.
Молодші	пл. Свободи (світ)	8,0 ^{±0,38}	5	15	33,8	50
Молодші	пл. Свободи (тінь)	8,0 ^{±0,52}	5	15	35,5	30
Старші	пл. Свободи (тінь)	34,3 ^{±0,83}	28	40	9,3	15
Молодші	вул. Сумська	8,4 ^{±0,71}	5	15	38,1	20
Старші	вул. Сумська	39,4 ^{±1,91}	32	46	15,3	10
Молодші	пр. Московський	8,1 ^{±0,75}	5	15	35,7	15
Старші	пр. Московський	38,7 ^{±1,14}	28	46	16,2	30
Молодші	вул. Пушкінська	7,5 ^{±0,47}	5	14	31,1	25
Старші	вул. Шатилівська	40,2 ^{±1,33}	30	46	14,1	18
Молодші	Двори* Шевченківського р-ну	7,7 ^{±0,72}	5	14	36,1	15
Старші	Двори* Шевченківського р-ну	40,1 ^{±0,98}	32	48	12,3	25
Молодші	пр. Науки	8,1 ^{±0,58}	5	15	36,3	26
Старші	пр. Науки	38,8 ^{±1,02}	36	42	5,9	5
Молодші	ЦПКіВ	8,1 ^{±0,71}	5	15	33,8	15
Старші	ЦПКіВ	32,3 ^{±0,58}	28	38	9,8	30
Молодші	парк Молодіжний	8,3 ^{±0,31}	6	12	17,9	23
Старші	парк Молодіжний	32,0 ^{±1,07}	28	36	9,4	8
Старші	Лісопарк	27,5 ^{±0,72}	20	36	16,7	40

Примітка: *прибудинкові території.

Частку сухих гілок у кроні оцінювали окомірно у відсотках, а потім переводили у бали: відсутні – 0 балів; до 10 % – 1 бал; 11-50 % – 2 бали; 51-75 % – 3 бали; по-

над 75 % – 4 бали. Поширеність водяних пагонів на дереви (у кроні та на стовбурі) оцінювали за шкалою: відсутні – 0; поодинокі – 1; масові – 2; повністю вкритий

стовбур – 3 [5]. Статистичний аналіз отриманих даних (проведено описову статистику) [1] здійснювали засобами MS Excel.

Результати дослідження та їх обговорення

Найбільше варіювання діаметра відзначено у групі "молодих" дерев, причому на вулицях воно більше, ніж у парках (див. табл. 1). Результати статистичного аналізу свідчать, що різниці за середнім діаметром дерев обстежених насаджень окремих місць обліку у межах кожної вікової групи не є достовірними. Тому далі розглядаємо основні групи насаджень: вулиці, парки та Лісопарк, причому у Лісопарку наявні тільки "старші" дерева (рис. 1).

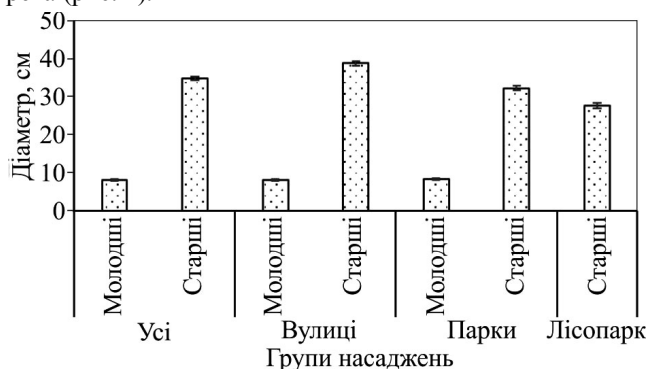


Рис. 1. Діаметр обстежених дерев липи у різних групах насаджень

Аналіз свідчить, що стан молодших дерев липи у вуличних посадках ($I_c = 2,2$) був достовірно гіршим, ніж старших ($I_c = 1,2$), тоді як у парках цей показник достовірно не відрізнявся за віковими групами та від даних Лісопарку (рис. 2). Найкращий санітарний стан ($I_c = 1,0$) дерева липи мали у парках – ЦПКіВ ім. Горького та Молодіжному, дещо гірший – у прибудинкових територіях Шевченківського району (поблизу проспекту Науки) ($I_c = 1,2$) (рис. 3).

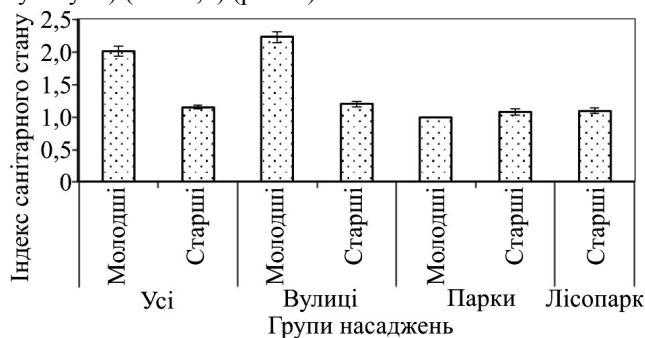


Рис. 2. Індекс санітарного стану дерев липи у різних групах насаджень

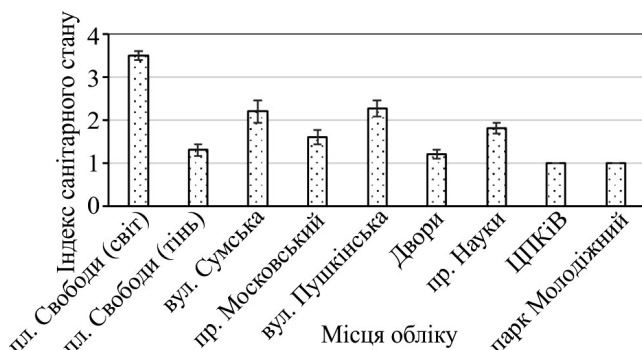


Рис. 3. Індекс санітарного стану "молодших" дерев липи у різних місцях обліку ("двори" – прибудинкові території)

Найгірший стан ($I_c = 3,5$) мали дерева на площі Свободи, які висаджені біля Харківського Палацу дитячої та юнацької творчості на освітленому боці площі і значно кращий санітарний стан ($I_c = 1,3$) – біля Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна, захищені тінню його будівлі та сусідніми старшими деревами.

Молоді дерева липи на пр. Московському мали найкращий стан серед вуличних посадок ($I_c = 1,6$). Серед решти обстежених вулиць найгірший стан молодих дерев липи визначено на вул. Пушкінській ($I_c = 2,3$), дещо кращий – на Сумській ($I_c = 2,2$), а найкращий – на проспекті Науки ($I_c = 1,8$).

Дефоліацію відзначено тільки у вибірці "молодших" дерев, причому в усіх місцях обліку виявлено дерева, які не мали дефоліації, та інші, що втратили малу чи велику частку листя. Найбільші середнє та максимальне значення дефоліації дерев липи виявлено на освітленому боці площі Свободи (табл. 2).

Найменшу максимальну дефоліацію (30-40 %) визначено на проспекті Московському, вул. Пушкінській та на пр. Науки, хоча середня дефоліація не перевищувала 20 % також на вул. Сумській і на тіньовій частині площі Свободи (див. табл. 2).

Окремі дерева з наявністю понад 50 % сухих гілок у кронах (бал 3) виявлені майже в усіх вуличних посадках (табл. 3). Сухі гілки виявлено переважно у дерев "молодшої" вікової групи. Найбільша середня поширеність сухих гілок характерна для дерев липи на пр. Московський (2 бала) та на освітленій частині площі Свободи (1,8 бала). У парках дерев липи із сухими гілками ми не виявили.

Водяні пагони поширені на нещодавно кронуваних деревах липи, які ми не брали до розрахунку. Прикоренева парость на деревах наявна в усіх обстежених насаджених "старшого" віку на вулицях, прибудинкових територіях і навіть у Лісопарку (табл. 4).

У парках кореневої парості на деревах липи не виявлено. Найінтенсивніше розростання кореневої парості відзначено на Московському проспекті, вулиці Шатилівській та у Лісопарку.

Під час наших обстежень у весняні місяці можливо було розрізнити листки з наявністю опіків, обгризання, наявністю мін і галів. Опіки листя дерев старшого віку виявлено у посадках липи на площі Свободи, вул. Сумській і пр. Московському (по 1 % листків).

Опіки листя молодших дерев виявлено в усіх вуличних посадках із максимальним поширенням на освітленій частині площі Свободи (4 % листків) та пр. Московському (2 % листків) (табл. 5).

Старші дерева липи мали ознаки обгризання листя у Лісопарку (3,6 % листків), дворах (3 %) та у парках (1,6-2,4 %). У вуличних посадках такі пошкодження траплялися рідше (0,6-1 % листків) (див. табл. 5) та були заподіяні переважно довгоносиками ще у період розвитку бруньок. На вул. Шатилівській ознаки обгризання листя були поширені на кореневій парості.

Обгризання листя молодших дерев липи на освітленій частині пл. Свободи не виявили, на тіньовій частині пл. Свободи, на вул. Сумській і на пр. Московському воно становило тільки 0,2 %, було дещо більшим на вул. Пушкінська та пр. Науки, понад удвічі більшим у парках (1 %), а найбільшим – у прибудинкових територіях (див. табл. 5). Отримані дані свідчать, що комахи з гризучим ротовим апаратом надають перевагу листю

дерев із найменшим антропогенним впливом. Міни на динкових територіях (0,2 %) і Лісопарку (0,6 %), а у молодших не зафіксовано взагалі (див. табл. 5).

Табл. 2. Дефоліація обстежених "молодших" дерев липи у різних місцях обліку

Місце обліку	Дефоліація, % ± станд. похибка	Максимум	Коеф. варіювання, %	Кількість дерев, екз.
пл. Свободи (світ)	40,0 ^{±2,93}	80,0	51,9	50
пл. Свободи (тінь)	20,2 ^{±3,41}	50,0	92,7	30
вул. Сумська	20,0 ^{±2,81}	50,0	62,8	20
пр. Московський	15,3 ^{±3,36}	40,0	84,9	15
вул. Пушкінська	20,0 ^{±1,83}	30,0	45,6	25
пр. Науки	20,0 ^{±2,83}	40,0	72,1	26

Табл. 3. Наявність сухих гілок обстежених дерев липи у різних місцях обліку

Група дерев за віком	Місце обліку	Поширеність сухих гілок, бал ± станд. похибка	Максимум	Коефіцієнт варіювання, %	Кількість дерев, екз.
Молодші	пл. Свободи (світ)	1,8 ^{±0,15}	3,0	60,4	50
Молодші	пл. Свободи (тінь)	1,0 ^{±0,18}	2,0	96,7	30
Молодші	вул. Сумська	1,6 ^{±0,24}	3,0	68,5	20
Старші	вул. Сумська	0,1 ^{±0,10}	1,0	316,2	10
Молодші	пр. Московський	2,0 ^{±0,35}	3,0	68,1	15
Старші	пр. Московський	1,0 ^{±0,18}	2,0	96,7	30
Молодші	вул. Пушкінська	1,3 ^{±0,13}	3,0	47,5	25
Молодші	пр. Науки	1,0 ^{±0,24}	3,0	123,3	26

Табл. 4. Наявність парості на обстежених деревах липи у різних місцях обліку

Група дерев за віком	Місце обліку	Поширеність парості, бал ± станд. похибка	Максимум	Коефіцієнт варіювання, %	Кількість дерев, екз.
Старші	пл. Свободи (тінь)	0,2 ^{±0,11}	1	207,0	15
Старші	вул. Сумська	1,0 ^{±0,0}	1	0,0	10
Старші	пр. Московський	2,0 ^{±0,16}	3	43,5	30
Старші	вул. Шатилівська	1,0 ^{±0,24}	2	102,9	18
Старші	Двори*	1,0 ^{±0,0}	1	0,0	25
Старші	пр. Науки	1,0 ^{±0,0}	1	0,0	5
Старші	Лісопарк	1,0 ^{±0,0}	3	115,5	40

Примітка: *прибудинкові території.

Табл. 5. Поширення листків липи з окремими типами пошкодження* у різних місцях обліку

Місце обліку	Типи пошкодження			
	опік	обгризання	міни	гали
	<i>Старші дерева</i>			
пл. Свободи (тінь)	1,0 ^{±0,44}	0	0	0
вул. Сумська	1,0 ^{±0,44}	0	0	0
пр. Московський	1,0 ^{±0,44}	0	0	0
вул. Шатилівська	0	1,0 ^{±0,44}	0	1,0 ^{±0,44}
пр. Науки	0	0,6 ^{±0,35}	0	0,4 ^{±0,28}
Двори**	0	3,0 ^{±0,76}	0,2 ^{±0,20}	1,0 ^{±0,44}
ЦПКіВ	0	1,6 ^{±0,56}	0	0,6 ^{±0,35}
парк Молодіжний	0	2,4 ^{±0,68}	0	0,4 ^{±0,28}
Лісопарк	0	3,6 ^{±0,83}	0,6 ^{±0,35}	0,6 ^{±0,35}
	<i>Молодші дерева</i>			
пл. Свободи (світ)	4,0 ^{±0,88}	0	0	0
пл. Свободи (тінь)	1,0 ^{±0,44}	0,2 ^{±0,20}	0	0,2 ^{±0,20}
вул. Сумська	1,6 ^{±0,56}	0,2 ^{±0,20}	0	0
пр. Московський	2,0 ^{±0,63}	0,2 ^{±0,20}	0	0
вул. Пушкінська	1,4 ^{±0,53}	0,4 ^{±0,28}	0	0
пр. Науки	1,0 ^{±0,44}	0,4 ^{±0,28}	0	0,6 ^{±0,35}
Двори**	0	2,4 ^{±0,68}	0	0,6 ^{±0,35}
ЦПКіВ	0	1,0 ^{±0,44}	0	0,6 ^{±0,35}
парк Молодіжний	0	1,0 ^{±0,44}	0	0,4 ^{±0,28}

Примітка: * поширення – частка листків із певним типом пошкодження від 500 оглянутих листків; ** прибудинкові території.

Гали, утворені переважно кліщами, виявляли у старших насадженнях, найчастіше у насадженнях прибудинкових територій і на вул. Шатилівській (1 % листків), дещо рідше – у Лісопарку та ЦПКіВ (0,6 % листків), а також – у парку Молодіжний і на пр. Науки (0,4 % листків) (див. табл. 5). У молодших насадженнях гали виявляли найчастіше у ЦПКіВ, прибудинкових територіях і на пр. Науки (0,6 % листків), рідше – у

п. Молодіжний (0,4 % листків) і у тіньовій частині пл. Свободи (0,2 % листків).

Аналіз розподілу листків липи з наявністю пошкоджень у різних насадженнях свідчить, що опік листя виявлявся тільки у вуличних посадках, тобто є наслідком антропогенного впливу (рис. 4). У Лісопарку, парках і насадженнях прибудинкових територій переважає обгризання листя комахами (67-80 % від усіх пошкодже-

них листків). Через особливості фенології комах-мінерів міни на листі виявляли зрідка в усіх обстежених насадженнях, і на період останнього обліку листки з мінами становили тільки 5 % від усіх листків із пошкодженнями у дворах і 13 % – у Лісопарку.

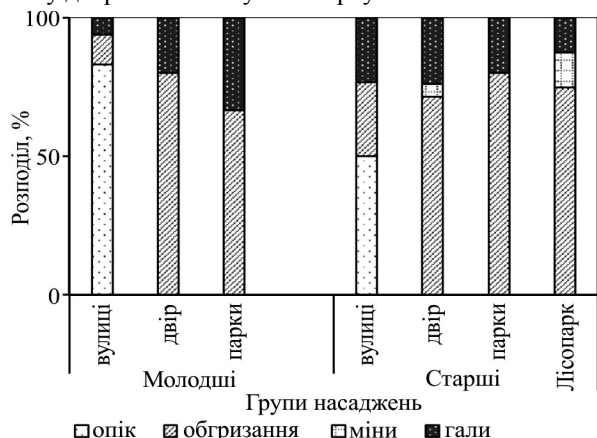


Рис. 4. Розподіл пошкоджених листків липи за типами пошкодження у різних насадженнях

Гали виявляли в усіх обстежених насадженнях, причому у молодих насадженнях їхня частка серед листків із пошкодженнями була найменшою на вулицях (6 %) і зростала до 20 і 33 % відповідно. У старших насадженнях частка листків із галами була практично однаковою (20-24 %) на вулицях, у прибудинкових територіях і парках, а у Лісопарку становила тільки 13 %, оскільки в останньому випадку велика кількість листків мала ознаки обгризання та мінування (див. рис. 4).

Обговорення отриманих результатів. Сприйнятливість до дії окремих чинників пошкодження залежить від віку дерев [3]. У зелених насадженнях Харкова ми умовно виділили дерева двох вікових груп – "молодші" (діаметром до 15 см) та "старші" (діаметром понад 20 см). Більше варіювання діаметра у групі "молодих" дерев на вулицях, ніж у парках (див. табл. 1), пояснюють тим, що у парках дерева висаджували практично одночасно, за сприятливіших умов та краще доглядали. Водночас, на вулицях молоді дерева підсаджували на місця загиблих старих дерев у різний час, садивне місце оточено асфальтом, дерева ростуть під значним навантаженням викидів транспорту, часто гинуть, і їх замінюють на нові.

Загалом стан "молодших" дерев липи у вуличних посадках був достовірно гіршим, ніж "старших" (див. рис. 2, 3), на відміну від парків, де є кращим догляд і меншим забруднення повітря, та у Лісопарку, де є сформованою лісова екосистема. У межах площі Свободи санітарний стан дерев липи виявився значно гіршим на освітленому боці площі та у місцях із постійною високою концентрацією вихлопних газів, ніж у місцях, де дерева захищені тінню будівлі та сусідніми старшими деревами. Найкращий стан молодих дерев липи на пр. Московському серед вуличних посадок можливо пояснити тим, що обстеження проведені під час карантину, коли інтенсивність роботи промислових підприємств і потоки транспорту біля них були зменшені, а також тим, що обстежені дерева липи ростуть на відстані не менше 15-20 м від проїжджої частини вулиці.

Серед симптомів погіршення санітарного стану дерев найважливішими є дефоліація, наявність сухих гі-

лок у кронах і наявність водяних пагонів або кореневої парості [5]. За рівнем дефоліації дерев липи окремі ділянки відрізнялися так само, як і за індексом санітарного стану (див. табл. 2).

Виявлення сухих гілок переважно у дерев "молодшої" вікової групи (див. табл. 3) пов'язане з регулярним обрізуванням "старих" дерев на вулицях Харкова. Найбільшу середню поширеність сухих гілок дерев липи на пр. Московський можна пояснити тим, що вони всохли декілька років тому, коли промислові підприємства працювали інтенсивніше. Відомо, що у кронах листяних порід сухі гілки зберігаються тривалий час [5, 13]. Це не є небезпечним для дерева, але в разі сильного вітру вони можуть травмувати людей і пошкодити транспортні засоби. Тому у населених пунктах бажано такі гілки вирізати. Значне поширення сухих гілок дерев липи на освітленій частині площі Свободи можливо пояснити несприятливим для цієї породи режимом освітлення та негативним впливом високої концентрації вихлопних газів [15].

Наявність прикореневої парості на деревах липи в усіх обстежених насадженнях "старшого" віку на вулицях (див. табл. 4) пов'язана з травмуванням коріння під час робіт з ремонту доріг і прокладання комунікацій, а в Лісопарку – з вирубаням дерев під лінією електропостачання.

Під час наших обстежень у весняні місяці у вуличних посадках виявлено опіки листя (див. табл. 5), які можуть бути спричинені дією сонячних променів, хімічних речовин на листя або їхнім проникненням із ґрунту через корені. На відміну від інфекційних опіків, хвороба не передається на сусідні дерева, якщо умови їхнього виростання є більш сприятливими (затіннення, полив тощо).

Оскільки у насадженнях прибудинкових територій, парках і Лісопарку опіків листя не виявляли, не викликає сумніву, що зазначені опіки спричинені забрудненням повітря та ґрунту токсичними речовинами, частково внаслідок оброблення проїжджої частини вулиць речовинами, що запобігають ожеледиці, а частково – внаслідок викидів транспортних засобів.

Отримані дані стосовно поширення ознак обгризання листя на різних об'єктах обстеження свідчать, що комахи з гризучим ротовим апаратом надавали перевагу листю дерев із найменшим антропогенним впливом.

Незначне поширення мін на листі липи під час наших досліджень можливо пояснити особливостями фенології комах-мінерів, зокрема липового мінеро-строкатки (*Phyllonorycter issikii* Kumata), міни якої зазвичай з'являються на початку червня [6]. Гали на листі липи виявляли переважно у посадках прибудинкових територій і парках, що може бути пов'язане з негативним впливом забруднення повітря біля проїжджої частини вулиць.

Водночас, через порівняно невелику чисельність всіх шкідників листя вони не конкурували один з одним і на початку вегетаційного періоду не заподіювали шкоди.

Висновки

1. Найкращий санітарний стан ($I_c = 1,0$) мають "молодші" дерева липи дрібнолистої у ЦПКіВ ім. Горького та Молодіжному парку, а найгірший ($I_c = 3,5$) – на освітленому боці площі Свободи, у місцях із постійною високою концентрацією вихлопних газів.

2. Найбільшу дефоліацію мають "молодші" дерева липи на освітленому боці площі Свободи, найбільшу поширеність сухих гілок – на пр. Московський та на освітленій частині площі Свободи. Травмування коріння під час робіт з ремонту доріг і прокладання комунікацій, а також вирубаня сусідніх дерев спричиняє поширення кореневої парості на деревах.
3. Наприкінці травня у Лісопарку, парках і дворах переважає обгризання листя липи комахами (67-80 % від усіх пошкоджених листків). Частка листків з мінами становила тільки 5 % від усіх листків із пошкодженнями у дворах і 13 % – у Лісопарку. Частка листків із галами серед листків із пошкодженнями у молодих дерев липи зростає від вулиць (6 %) до дворів і парків (20 і 33 % відповідно), а у старших насадженнях є практично однаковою (20-24 %) на вулицях, у дворах і парках, а у Лісопарку становила тільки 13 %, оскільки в останньому випадку значна кількість листків мали ознаки обгризання та мінування. Опік листя виявлено тільки у вуличних посадках.

References

1. Atramentova, L. A., & Utevskaia, O. M. (2008). Statistical methods in biology. *Gorlovka: Likhtar*, 148 p. [In Russian].
2. Karpun, N. I. (2016). Phytopathogens and pests of species of the genus *Tilia* L. in the city of Lviv. *Scientific Bulletin of NFTU*, 26(4), 76–82. <https://doi.org/10.15421/40260412>
3. Khavaninzadeh, A. R., Veroustraete, F., Buytaert, J. A. N., & Samson, R. (2014). Leaf injury symptoms of *Tilia* sp. as an indicator of urban habitat quality. *Ecological indicators*, 41, 58–64. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.01.014>
4. Kirichenko, N. I., Akulov, E. N., Babichev, N. S., Mikhailova, I. A., Ponomarenko, M. G., & Lopez-Vaamonde, C. (2019). Past distribution of *Tilia*-feeding *Phyllonorycter* micromoth (Lepidoptera: Gracillariidae) in the Russian Far East based on survey of historical herbarium. *Far Eastern Entomologist*, 390, 19–32. <https://doi.org/10.25221/fee.390.3>
5. Meshkova, V. L., Borysova, V. L., Skrylnik, Yu. Ye., & Zinchenko, O. V. (2018). European ash health condition in the forest-steppe part of Sumy region. *Forestry and Forest Melioration*, 133, 128–135. <https://doi.org/10.33220/1026-3365.133.2018.128>
6. Mikulina, I. M. (2011). Seasonal development of lime leaf miner, *Phyllonorycter issikii* Kumata, 1963 (Lepidoptera: Gracillariidae) in the green stands of Kharkiv region. *The Kharkov Entomol. Soc. Gaz.* 19(1), 57–61. [In Ukrainian].
7. Moser, A., Rötzer, T., Pauleit, S., & Pretzsch, H. (2016). The urban environment can modify drought stress of small-leaved lime (*Tilia cordata* Mill.) and black locust (*Robinia pseudoacacia* L.). *Forests*, 7(3), 71–75. <https://doi.org/10.3390/f7030071>
8. Neiko, I. S., & Monarch, V. V. (2017). Current state and causes of drying of deciduous linden trees (*Tilia platyphyllos* Scop.) in the street Soborna of Vinnytsia. *International Scientific Journal Inter-science*, 2(1), 114–119. [In Ukrainian].
9. Oleksiyenko, N. O., Sovakova, M. O., Sovakov, O. V., Kitaev, O. I., & Slyusar, S. I. (2013). *Species of the genus Tilia L. in the plantations of Kyiv*. Kyiv: TSP KOMPRYNT, 246 p. [In Ukrainian].
10. Rahman, M. A., Moser, A., Rötzer, T., & Pauleit, S. (2017). Within canopy temperature differences and cooling ability of *Tilia cordata* trees grown in urban conditions. *Building and Environment*, 114, 118–128. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2016.12.013>
11. Selikhovkin, A. V., Drenkhan, R., Mandelstam, M. Yu., & Musolin, D. L. (2020). Invasions of insect pests and fungal pathogens of woody plants in the northwestern European part of Russia. *Bulletin of St. Petersburg University. Earth Sciences*, 65(2). <https://doi.org/10.21638/spbu07.2020.203>
12. Silchuk, O. I., Chumak, P. Ya., Vigera, S. M., Kovalchuk, V. P., Lisovyy, M. M., & Dmitrieva, O. E. (2016). Small-leaved lime (*Tilia cordata* Mill.) and its invasive phytophagous moth (*Phyllonorycter issikii* Kumata). *Agroecological Journal*, 2, 134–138. [In Ukrainian].
13. Terho, M., Hallaksela, A.-M. (2008). Decay characteristics of hazardous *Tilia*, *Betula*, and *Acer* trees felled by municipal urban tree managers in the Helsinki City Area. *Forestry*. <https://doi.org/10.1093/forestry/cpn002>
14. Vainio, E. J., Velmala, S. M., Salo, P., Huhtinen, S., & Müller, M. M. (2017). Defoliation of *Tilia cordata* trees associated with *Apiognomonina errabunda* infection in Finland. *Silva Fennica*, 51(4), 7749. <https://doi.org/10.14214/sf.7749>
15. Weryszko-Chmielewska, E., Piotrowska-Weryszko, K., & Dąbrowska, A. (2019). Response of *Tilia* sp. L. to climate warming in urban conditions – Phenological and aerobiological studies. *Urban Forestry & Urban Greening*, 43, 126369. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.126369>

M. S. Koliienkina

O. M. Beketov National University of Urban Economy, Kharkiv, Ukraine

CONDITION OF SMALL-LEAVED LIME (*TILIA CORDATA* MILL.) IN URBAN STANDS OF KHARKIV (ACCORDING TO THE SPRING SURVEY)

Tilia cordata Mill. is one of the most sustainable tree species in urban conditions. However, it is also vulnerable to a variety of anthropogenic, abiotic, and biotic factors. Monitoring of tree health in late summer, when decisions are made to remove irreversibly weakened trees does not allow distinguishing the effect of individual factors of tree decline on the background of summer drought, as well as gases and dust accumulation. The aim of our research was to assess the condition of small-leaved lime trees in different types of urban stands in Kharkiv during the spring development of leaves and shoots, as well as the features of the spread of the main symptoms of lime deterioration and ways to improve it. The research was carried out in the Central Park of Culture and Recreation, Molodizhny Park, as well as in street stands of the Shevchenkivskiy, Kyivskiy, and Moskovskiy districts of Kharkiv. A total of 400 trees were surveyed, which are conditionally divided into two groups: "younger" (up to 15 cm in diameter) and "older" (over 20 cm in diameter). Tree health condition, the dieback level, and the proportion of epicormic shoots were evaluated using special scales. "Younger" small-leaved lime trees in the parks had the best health condition, and at the most illuminated side of Svoboda Square with a high concentration of exhaust gases had the worst health condition. The highest dieback of lime trees was evaluated in the Moskovskiy avenue and on the illuminated side of Svoboda Square. Leaf burns were found only in street stands, mainly in lighted sites with high air pollution. The prevalence of tree damage by foliage browsing insects, miners, and gall-forming insects was evaluated. As of the end of May, browsed small-leaved lime leaves (67-80 % of all damaged leaves) predominated in the Forest Park, parks and yard stands. Leaves with mines accounted for only 5 % of all damaged leaves in the yards and 13 % in the Forest Park. The proportion of leaves with the galls among damaged leaves in young lime trees increased from streets (6 %) to yards and parks (20 and 33 %, respectively), and in older stands, it was almost the same (20-24 %) in the streets, yards, and parks. In Forest Park, it was only 13 %. At the same time, due to the relatively low number of all leaf pests, they did not compete with each other and did not cause damage at the beginning of the growing season.

Keywords: health condition of stands; defoliation; dieback; epicormic shoots; types of foliage damage.