

УДК 631.543.8:582.685.4(477.41) Асист. В.П. Масальський<sup>1</sup>, канд. біол. наук;  
наук. співроб. І.Л. Мордатенко<sup>2</sup>, канд. біол. наук

## ГАЗО- І ДИМОСТІЙКІСТЬ КУЛЬТИВОВАНИХ ВИДІВ РОДУ *TILIA* L. В УМОВАХ УРБАНІЗОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ (НА ПРИКЛАДІ ВУЛИЧНИХ НАСАДЖЕНЬ МІСТ КИЄВА ТА БІЛОЇ ЦЕРКВИ)

Висвітлено результати проведення досліджень з візуальної оцінки газо- та димостійкості культивованих у Правобережному Лісостепу України видів роду *Tilia*. Об'єктами досліджень були 5 видів, що ростуть на відстані від 1 до 5 м від магістралей з інтенсивним автомобільним рухом (Київ та Біла Церква): *T. cordata* Mill.; *T. europaea* L.; *T. platyphyllos* Scop.; *T. begoniifolia* Stev. та *T. tomentosa* Moench. Ушкодження листової поверхні оцінено за 6-бальною шкалою оцінки газостійкості, яку запропонував Н.П. Красинський. Найстійкішими до газоподібних продуктів згоряння палива виявились: *T. begoniifolia*, *T. platyphyllos* та *T. tomentosa*. Дано рекомендації щодо використання видів роду *Tilia* у міських насадженнях.

**Ключові слова:** вид, рід, липа, екологія, забруднення, фумігація, ріст, розвиток, тривалість життя рослин, газостійкість, димостійкість.

**Вступ.** У наш час зелені насадження, які розташовані у промислових містах, потерпають від комплексного техногенного забруднення повітря і ґрунтів.

У зв'язку з діяльністю промислових об'єктів та постійним зростанням кількості автомобільного транспорту в промислових містах складається особлива екологічна ситуація, яка характеризується насамперед надмірною концентрацією шкідливих газоподібних та пилоподібних речовин в атмосфері, підвищенням температури повітря протягом усього року, зменшенням відносної вологості повітря, зниженням рівня ґрунтових вод та родючості ґрунту. Перераховані фактори антропогенно трансформованого середовища істотно впливають на ріст, розвиток, тривалість життя рослин, спричиняють пошкодження листків, а іноді й інших органів, знижуючи їх декоративні якості та стійкість до шкідників і хвороб [9, 11, 12].

**Актуальність теми.** Серед деревних порід нашої країни особливе місце займають липи. Липа – одна з найбільш цінних деревних порід у декоративно-му садівництві. За своїми біологічними, екологічними та декоративними особливостями види роду липа найбільше відповідають міським умовам. Важко переоцінити санітарно-гігієнічні, естетичні, захисні, лікарські та інші корисні властивості лип. Вона здатна в п'ять-шість разів затримувати більше пилу, ніж види роду тополя [2]. Пластичність під час формувань, красива конусоподібна крона, аромат квіток роблять липу незамінною в озелененні міст. Але на сьогодні ми можемо бачити, що деякі види липи, які ростуть у безпосередній близькості від транспортних магістралей, рано втрачають свою декоративність, їх листя жовтіє і всихає. Це відбувається уже в серпні. Водночас, липи, які ростуть у насадженнях або на певній відстані від дороги, зберігають свою декоративність до середини листопада. Тому необхідно визначити найбільш стійкі ви-

<sup>1</sup> Білоцерківський НАУ;

<sup>2</sup> Державний дендрологічний парк "Олександрія" НАН України, м. Біла Церква

ди лип до газу і диму, що викидають машини і ці види більш широко використовувати у міських насадженнях.

Газо- та димостійкість деревних рослин досліджено у працях як зарубіжних, так і вітчизняних дослідників. В.Г. Антипов, Н.М. Горшенин, В.А. Гусева, Г.М. Илькун, Е.И. Князева, Н.П. Красинский, Ю.З. Кулагин, Т.В. Николаеская, В.С. Николаевский, В.А. Попов, С.А. Сергейчик вивчали вплив техногенного забруднення на зелені насадження в різні роки і в різних регіонах [1, 4-7, 14].

Планомірні дослідження газостійкості рослин розпочалися у 30-х роках минулого століття. Вони пов'язані зі всесвітньо відомим іменем вченого Н.П. Красинського, який вивчав це питання в промислових центрах Московської і Нижньо-Новгородської областей. Однак найбільшого розмаху ці роботи отримали в повоєнний період у багатьох індустріальних центрах колишнього Радянського Союзу. Встановлено, що стійкість рослин до забруднення повітря оксидами вуглецю, азоту та сіркою, пилом, сажею, ненасиченим воднем, тощо визначається передусім інтенсивністю процесів росту та розвитку, а також екологічною пластичністю.

Попов В.А. [13] проводив дослід над *Tilia cordata* у камері для фумігації рослин шкідливими газами. Фумігація тривала 10 год. У дослідному відсіку створювали концентрацію аміаку або оксиду азоту рівну  $1 \times 10^{-4}$ . Під час фумігації аміаком було уражено 15 % від загальної листової площі, а при фумігації окислом азоту – 60 %. За ступенем стійкості до оксиду азоту липу віднесено до групи рослин, які сильно пошкоджуються, а за стійкістю до аміаку – до групи рослин, які слабо пошкоджуються.

Ніколаєвська Т.В. [10] проводила дослід з впливу сірчаного водню ( $H_2S$ ) на деревні рослини. У камері реакцію сірчаного заліза з соляною кислотою отримували розрахункову концентрацію  $H_2S$ , яка дорівнювала 1,0 %. Через добу визначали ступінь пошкодження листової площі. При цьому *T. cordata* виявилась найменш вразливою до сірчаного водню серед деревних порід, з якими проводили дослід. Листові пластини липи зовсім не були пошкодженими, тоді як листові пластинки тополі бальзамічної та горобини звичайної були ушкоджені на 100 %.

Варто зазначити, що експериментальні дослідження проводили з конкретними реагентами, які негативно впливають на ріст, розвиток і декоративність рослин, не враховуючи той факт, що кожен автомобіль викидає в повітря гази, які містять близько 200 різних компонентів. Під час штучної фумігації рослина перебуває нетривалий час в герметичній камері; це зумовлює зміни екологічних умов в середині: спадає концентрація робочого газу, завдяки його поглинанню листками підвищується вогкість повітря і вміст вуглекислоти внаслідок процесу дихання. Тому ці методи не можуть дати повної оцінки газо- та димостійкості рослин в урбанізованому середовищі, адже вона залежить не тільки від специфічного режиму задимлення, а й від інших умов зовнішнього середовища.

**Мета і завдання досліджень.** Метою проведених досліджень було проаналізувати стан насаджень видів роду *Tilia*: *T. cordata*; *T. europaea*; *T. platyphyllos*; *T. begoniifolia* та *T. tomentosa*, які ростуть безпосередньо біля ма-

гістралей з інтенсивним автомобільним рухом. Визначити види, які найстійкіші до забруднення. Запропонувати види лип, які є більш стійкими, для подальшого використання в озелененні населених місць у вуличних насадженнях, що створюються в безпосередньо біля транспортних магістралей.

**Умови досліджень.** Дослідження проведено в м. Білій Церкві на бульварі Перемоги, масив Леваневського, вулиці Київський та в м. Києві на вулицях Саксаганського, Житомирській, проспекті Перемоги, Голосіївському проспекті, насадженнях Виставкового центру, які безпосередньо примикають до проїжджої частини.

**Об'єкти дослідження.** Об'єктами досліджень були 5 видів (*T. cordata*; *T. europaea*; *T. platyphyllos*; *T. begoniifolia* та *T. tomentosa*), що ростуть на відстані від 1 до 5 м від магістралей з інтенсивним автомобільним рухом у м. Київ та м. Біла Церква.

**Методика дослідіу.** Оцінювання ушкоджень листової поверхні проводили за 6-бальною шкалою оцінки газостійкості, яку запропонував Н.П. Красинський у [8].

- 0 – помітних опіків листків немає;
- 1 – дуже слабкі опіки (1-10 % листової поверхні пошкоджено опіками);
- 2 – слабкі опіки (11-20 % листової поверхні);
- 3 – середні опіки (21-40 % листової поверхні);
- 4 – сильні опіки (41-80 % листової поверхні);
- 5 – дуже сильні опіки (>81 % листової поверхні).

У зв'язку з тим, що рослини одного і того ж виду на одній ділянці пошкоджуються, як правило, не однаково, під час обстеження ми проводили вибірково оцінку пошкоджень (визначали ступінь пошкоджень на кожному дереві окремо, а потім вираховували середньоарифметичний показник ушкодження листової поверхні на всіх досліджених деревах одного виду).

**Результати дослідження.** Візуальну оцінку газо- та димостійкості проводили в другій половині серпня. У цей період найбільш помітні наслідки впливу газоподібних продуктів згоряння палива на рослини. Посуха ж у цей період тільки посилює негативний вплив газів. Як правило, внаслідок газових опіків пошкоджувався край листової пластинки, як це зазвичай відбувається під час посухи. Але пошкодження від газових опіків відрізняється від опіків від посухи тим, що ці пошкодження рослини зазнають у нижній частині крони, на висоті не більше 3 м і з боку джерела забруднення, тобто з боку дороги.

Інколи газові опіки на листках проявляються не по краю листової пластинки, а прямо на місцях контакту листа з шкідливими продуктами згоряння палива. В такому випадку на листках, що були розташовані з боку дороги, але були частково прикриті іншими листками опіки видно тільки на тій частині листа, де був прямиий контакт з газами від вихлопів машин. Результати оцінювання газових пошкоджень видів роду *Tilia* представлено в табл.

Під час досліджень встановлено, що ступінь ушкодження рослин атмосферними токсикантами залежить не тільки від видового складу рослин, а від забезпеченості насаджень елементами мінерального живлення, водою, освітленості та інших зовнішніх факторів.

Табл. Оцінювання газових пошкоджень дерев видів роду *Tilia* за Н.П. Красинським (бали)

Вид	Рік				
	2005	2006	2007	2009	2010
<i>T. begoniifolia</i>	1	1	2	1	2
<i>T. cordata</i>	3	2	3	2	3
<i>T. europaea</i>	2	1	2	1	2
<i>T. platyphyllos</i>	2	1	2	1	2
<i>T. tomentosa</i>	2	1	1	1	2

**Висновки.** Таким чином, дані наших візуальних оцінок газостійкості видів роду *Tilia*, культивованих у Правобережному Лісостепу України, підтверджують літературні дані про вплив атмосферних забруднювачів на рослини. Висновок Н.М. Горшеніна [3], який відносить липу до 2 ступеня газостійкості підтверджують наші дані. З тих видів роду *Tilia*, за якими ми спостерігали, найбільш вразливою до впливу газоподібних продуктів згоряння палива виявилась *T. cordata*, а найбільш стійкими – *T. begoniifolia*, *T. platyphyllos* та *T. tomentosa*.

Під час створення стійких насаджень в умовах техногенного забруднення варто приділяти увагу не лише добору видового асортименту, але й оптимізації умов зростання рослин. Тому підвищенню газостійкості рослин буде сприяти внесення у ґрунт органічних та мінеральних добрив і своєчасний полив.

### Література

1. Антипов В.Г. Устойчивость древесных растений к промышленным газам / В.Г. Антипов. – Минск : Изд-во "Наука и техника", 1979. – 216 с.
2. Воробьёва М.Г. Культура липы в Киргизии / М.Г. Воробьёва. – Фрунзе : Изд-во "Илим", 1980. – 128 с.
3. Горшенин Н.М. Лесоводство / Н.М. Горшенин, А.И. Швиденко. – Львов, 1977. – 304 с.
4. Гусева В.А. Влияние минерального питания на окислительно-восстановительный режим и газоустойчивость растений / Н.П. Красинский // Дымоустойчивость растений и дымоустойчивые сорта. – Г.-М. : Изд-во "Наука", 1950. – С. 211-259.
5. Илькун Г.М. Газостойкость растений / Г.М. Илькун. – К. : Вид-во "Наук. думка", 1971. – 146 с.
6. Илькун Г.М. Загрязнители атмосферы и растения / Г.М. Илькун. – К. : Вид-во "Наук. думка", 1978. – 246 с.
7. Князева Е.И. Газоустойчивость растений в связи с их систематическим положением и морфолого-анатомическими и биологическими особенностями / Е.И. Князева // Дымоустойчивость растений и дымоустойчивые сорта. – Г.-М. : Изд-во "Наука", 1950. – С. 111-178.
8. Красинский Н.П. Методы изучения газоустойчивости растений / Н.П. Красинский // Дымоустойчивость растений и дымоустойчивые сорта. – Г.-М. : Изд-во "Наука", 1950. – С. 268-272.
9. Кулагин Ю.З. Древесные растения и промышленная среда / Ю.З. Кулагин. – М. : Изд-во "Наука", 1974. – 124 с.
10. Николаевская Т.В. Влияние сероводорода на древесные и газонные растения / Т.В. Николаевская // Газоустойчивость растений. – Новосибирск : Изд-во "Наука", 1980. – С. 30-40.
11. Николаевский В.С. Биологические основы газоустойчивости растений / В.С. Николаевский. – Новосибирск : Изд-во "Наука", 1979. – 280 с.
12. Николаевский В.С. Эколого-физиологические основы газоустойчивости растений / В.С. Николаевский. – М. : Изд-во МЛТИ, 1989. – 66 с.
13. Попов В.А. Сравнительная газоустойчивость древесных растений (путем фумигации в камере) / В.А. Попов, Г.М. Негруцкая, А.Т. Шишмарева // Газоустойчивость растений. – Новосибирск : Изд-во "Наука", 1980. – С. 41-51.
14. Сергейчик С.А. Древесные растения, и окружающая среда / С.А. Сергейчик. – Минск : Изд-во "Урожай", 1985. – 112 с.

**Масальский В.П., Мордатенко И.Л. Газо- и дымоустойчивость культивируемых видов рода *Tilia* L. в урбанизированной среде Правобережной Лесостепи Украины, на примере уличных насаждений городов Киева и Белая Церковь**

Отражены результаты проведения исследований по визуальной оценке газо- и дымоустойчивости, культивируемых в Правобережной Лесостепи Украины видов рода *Tilia*. Объектами исследований были 5 видов, произрастающих на расстоянии от 1 до 5 м от магистрали с интенсивным автомобильным движением (Киев и Белая Церковь): *T. cordata*; *T. europaea*; *T. platyphyllos*; *T. begoniifolia* и *T. tomentosa*. Оценка поврежденной листовой поверхности проведена по 6-балльной шкале оценки газостойкости, предложенной Н.П. Красинским. Наиболее устойчивыми к газообразным продуктам сгорания топлива оказались: *T. begoniifolia*, *T. platyphyllos* та *T. tomentosa*. Даны рекомендации по использованию видов рода *Tilia* в городских насаждениях.

**Ключевые слова:** вид, род, липа, экология, загрязнение, фумигация, рост, развитие, продолжительность жизни растений, газостойкость, дымоустойчивость.

**Masalskiy V.P., Mordatenko I.L. Gas and Smoke Resistance of Cultivated Species of the Genus *Tilia* L. in Urban Environments of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine, on the Example of Street Planting in Kyiv and Bila Tserkva**

The results of research on visual assessment of gas and smoke resistant cultivates in Right-bank Ukraine forest-steppe species of the genus *Tilia* are provided. The objects of study were 5 species that grow within a range of 1 to 5 m from roads with heavy car traffic (Kyiv and White Church): *T. cordata*; *T. europaea*; *T. platyphyllos*; *T. begoniifolia* and *T. tomentosa*. Assessment of damage to the leaf surface was carried out by a 6-point scale assessment of gas resistance proposed by N. Krasynsky. The most resistant to gaseous combustion products were: *T. begoniifolia*, *T. platyphyllos* та *T. tomentosa*. Some recommendation on the use of species of the genus *Tilia* in urban plantings are offered.

**Key words:** species, genus, lime, ecology, pollution, fumigation, growth, development and longevity of plants, gas resistance, smoke resistance.

УДК 631.535:582.711.714 **Асист. М.Ю. Осінов – Уманський НУ садівництва**

**ВЕГЕТАТИВНЕ РОЗМНОЖЕННЯ ГЛОДУ ОДНОМАТОЧКОВОГО**

Висвітлено особливості вегетативного розмноження глоду одноматочкового в умовах Правобережного Лісостепу України. Встановлено вплив строків живцювання, типів і метамерності пагона, біологічно активних речовин КАНУ на процеси коренеутворення у зелених стеблових живців глоду одноматочкового. Визначено, що стеблові живці глоду одноматочкового мають слабу регенераційну здатність. Рекомендовано вирощувати глід одноматочковий у виробничих умовах зеленим черенкуванням і використовувати під час створення лісових насаджень та озеленення населених пунктів.

**Ключові слова:** глід одноматочковий, вегетативне розмноження, стеблові живці, коренеутворення, біологічно активні речовини.

Глід одноматочковий (*Crataegus monogyna* Jacq.) – цінна дикоросла плодово-ягідна культура. Для збереження господарсько-цінних ознак та сортових властивостей глоду одноматочкового доцільно використовувати методи і способи розмноження стебловими живцями. Це дає змогу пришвидшувати вирощування саджанців, збільшувати вихід садивного матеріалу високої якості, створювати генетично однорідні клони для потреб лісового і садово-паркового господарства. Літературні дані стосовно вегетативного розмноження глоду мають суперечливий характер [1-5].

На сьогодні актуальним питанням вирощування кореневласного садивного матеріалу глоду одноматочкового є визначення строків заготівлі живців залежно від проходження фенологічних фаз та віку маточних рослин, встановлення типу пагона і метамерності живцевого матеріалу, виявлення оптимальних концентрацій фізіологічно активних речовин.

Мета дослідження полягає в удосконаленні технології вирощування садивного матеріалу глоду одноматочкового на основі зеленого стеблових живцювання в умовах Правобережного Лісостепу України.

Для досягнення цієї мети необхідно визначити вплив строків живцювання, типу і метамерності пагона глоду одноматочкового, біологічно активної речовини ауксинової природи КАНУ (10 %-й розчин калійної солі  $\alpha$ -нафтилоцтової кислоти) у концентраціях водного розчину 0,0005, 0,001, 0,0015, 0,002, 0,0025, 0,003, 0,0035, 0,004, 0,0045, 0,005 % на процеси адвентивного коренеутворення у зелених стеблових живців. Так, на укорінення висаджували зелені живці, заготовлені з апікальної, медіальної і базальної частини пагона з різною кількістю вузлів: одновузлові, двовузлові, тривузлові та чотиривузлові. Живці заготовляли і висаджували на вкорінення в першій декаді червня, у фазу інтенсивного росту пагонів (1-10.06). Аналізуючи вплив різнотипних живців на укорінюваність зелених стеблових живців глоду одноматочкового, встановлено, що їх укорінюваність підвищується зі збільшенням кількості вузлів. Істотну перевагу в укорінюваності мали тривузлові живці, незалежно від частини пагона з якої вони були заготовлені (табл. 1).

**Табл. 1. Укорінюваність зелених тривузлових стеблових живців глоду залежно від типу живця і його метамерності (живці заготовлені 1-10.06; середнє за 2008-2010 рр.), %**

Вид	Частина пагона	Укорінюваність, %	Кількість коренів на живці, шт.	Довжина коренів на живці, см	Довжина приросту надземної частини см
Глід одноматочковий	Апікальна	38,7	34,2	35,2	4,2
	Медіальна	24,6	23,5	29,4	1,6
	Базальна	27,6	20,3	30,4	1,3
НіР <sub>05</sub>		2,4	2,8	2,3	0,21

Укорінюваність одновузлових живців глоду одноматочкового, заготовлених з апікальної частини пагона, становила в середньому за три роки 20,9 %, у медіальних – 15,1 %, у базальних – 16,8 %. Серед одновузлових живців кращу укорінюваність мали живці, заготовлені з апікальної частини пагона – в 1,4 раза більше, ніж медіальні та в 1,2 раза більше, ніж базальні. Укорінюваність двовузлових живців, заготовлених з апікальної частини, становила 20,5 %, що на 8,4 % більше, ніж укорінюваність аналогічних живців з медіальної частини пагона та на 6,2 % більше, ніж двовузлові базальні живці.

Укорінюваність тривузлових стеблових живців з апікальної частини пагона становила 38,7 %, що на 17,8 % більше, ніж аналогічні одновузлові. Укорінюваність тривузлових живців з медіальної частини пагона становила 24,6 %, а це на 9,5 % більше, ніж одновузлових та на 12,5 % більше, ніж двовузлових. Укорінюваність тривузлових базальних живців становила 27,6 %, що на 10,8 %, більше, ніж одновузлових і на 13,3 %, ніж двовузлових.