

## Atmosferos oro teršalų įtaka liepų būklei Vilniaus mieste

**Banga Grigaliūnaitė<sup>1</sup>, Vidmantas Ulevičius<sup>2</sup>, Vilma Meškauskienė<sup>1</sup>, Evaldas Navys<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Gamtos tyrimų centro Botanikos institutas, Žaliųjų ežerų g. 49, LT-08406 Vilnius  
Tel. (8–5) 2697291, el. paštas: [banga@botanika.lt](mailto:banga@botanika.lt), [vilma.meskauskiene@botanika.lt](mailto:vilma.meskauskiene@botanika.lt)*

<sup>2</sup>*Fizikos institutas, Savanorių pr. 231, LT-02300, Vilnius  
Tel. (8–5) 266 1640, el. paštas [ulevicv@ktl.mii.lt](mailto:ulevicv@ktl.mii.lt)*

<sup>3</sup>*Vilniaus universitetas, M.K. Čiurlionio g. 21, LT-2029 Vilnius  
Tel. (8–5) 213 1038, el. paštas [evaldas.navys@gf.vu.lt](mailto:evaldas.navys@gf.vu.lt)*

Judriausiose transportu miesto gatvėse yra nustatyta didžiausia tarša, jose daugiausiai džiūstančių, nusilpusių liepų. Antakalnio, Pylimo gatvėse dengtuose šaligatviuose augančių liepų bei vejose – Žirmūnų, Kareivių – lapų nekrozė siekė 61–95 % 3 defoliacijos klasė, Savanorių prospekte – 4. Mažiausios taršos zonoje Architektų gatvėje ir Verkių parke liepos augo vejose, nustatyta 1 defoliacijos klasė. Liepas sauso nusėdimo teršalai veikia nevienodai, kai kuriais atvejais jie sumažina grybinių ligų plitimą, o mažos taršos koncentracijos 14,46 mgS/m<sup>2</sup>·2,44 mgN/m<sup>2</sup> turi įtaką lapų dėmėtligių sukėlėjams (Verkių parkas).

**Reikšminiai žodžiai:** liepos, sausas teršalų nusėdimas, Vilnius.

In lime trees, growing in pedestrian zone in Antakalnis, in lawns in Žirmūnų, Kareivių Streets leaves necrosis was 61–95%, 3 defoliation class, in Savanorių Avenue – 4 class, Architektų and other Streets below – 1–2 defoliation class. In the lowest emission zone in Architektų Street and Verkių park the defoliation class was 1. Dry deposition of pollutants produces different effect, in some cases, they reduce the spread of fungal diseases, and low levels of contamination (14.46 mgS/m<sup>2</sup>, 2.44 mgN/m<sup>2</sup>) affect the fastidious agents of limes leaves (Verkių park).

**Key words:** limes, dry deposition, Vilnius.

### Įvadas

Lietuvoje yra gana daug oro taršos šaltinių. Be to, į šalį patenka ir tolimosios dulkių pernašos net iš Sacharos dykumos. Oro tarša urbanizuotoje aplinkoje dar daugiau padidėja pavasarį dėl laiku ir tinkamai nenuvalytų gatvių. Po žiemos susikaupusios smėlio druskų, purvo sąnašos greitai išdžiūsta virsdamos dulkėmis.

Augalai – vieninteliai nufiltruojantys sveikatai kenksmingas dujas, dulkes, sukaupiantys sunkiuosius metalus. Medžiai, augantys intensyvioje taršos zonoje, gali pasitarnauti aplinkos pokyčių indikatoriais, nes pablogėjusi jų būklė yra rodiklis apie aplinkos taršos ar nepalankių klimato veiksnių poveikį (Stravinskienė, 2002). Dalelių, kurių sudėtyje yra SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> ir NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, nusėdimas stipriai prisideda prie ekosistemų rūgštinimo ir eutrofikacijos procesų. Ištelių žalojimo. Pagrindinių katijonų nusėdimas gali būti svarbus maistinių medžiagų ciklui ekosistemose (Ruijgrok et al., 1995). Nuolatiniai atmosferos oro ir kritulių cheminės sudėties tyrimai leidžia įvertinti atmosferinių teršalų srautus, gauti informaciją apie teršalų koncentracijų pokyčius erdvėje ir laike, analizuoti jų kitimą Lietuvos regione.

Darbo tikslas – nustatyti oro taršos (aerolio cheminės sudėties) įtaką mažalapės liepos fitosanitarinei būklei Vilniaus mieste.

### Tyrimų metodika

Tyrimų objektas – mažalapė liepa (*Tilia cordata* Mill.) auganti Vilniaus miesto judriausiose transportu gatvėse – Antakalnio, Kalvarijų, Kareivių, Ozo, Pylimo, Savanorių, Žirmūnų, mažiau judrioje – Architektų, Erfurto, bei ekologiškai švarioje aplinkoje – Verkių parke. Medžiai buvo stebimi 2008 m. gegužės–rugsėjo mėnesiais ir jų būklė vertinta penkiabale skale: pažeidimo laipsnis (būklė), lajos, lapų nuostoliai (defoliacija) (%) pagal M. Vaičys (1989), defoliacijos klasės pagal

(Kairiūkštis ir kt., 1997). Darbas atliktas 2008 m. Botanikos instituto Fitopatogeninių mikroorganizmų laboratorijoje.

*Taršos tyrimai.* PM<sub>10</sub> masės koncentracijų bei kitų parametru duomenys pateikiami iš trijų Vilniuje nepertraukiamai veikiančių oro kokybės tyrimo stočių: Žirmūnų, Senamiesčio ir Lazdynų. Žirmūnų stotis yra įrengta prie intensyvaus eismo gatvės (30 000–40 000 transporto priemonių per parą). Aplinkos ministerijos Aplinkos apsaugos agentūros (AAA) interneto puslapis (<http://gamta.lt>). Aplinka tiriama 2 metrų aukštyje.

*Sauso teršalų nusėdimo įvertinimas* Sausas nusėdimas yra dalelių ir dujų (ypač SO<sub>2</sub>, HNO<sub>3</sub> ir NH<sub>3</sub>) srautas į žemės paviršių nesant lietaus ar sniego. Sausu nusėdimu laikoma jų koncentracijos pažemio atmosferoje ir nusėdimo spartos sandauga (Brimlecombe, 1996):

$$F_s = v_d \cdot c, \quad (1)$$

čia  $F_s$  – sauso nusėdimo srautas per laiko vienetą,  $v_d$  – sauso nusėdimo sparta (cm/s),  $c$  – teršalo koncentracija ore ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Nusėdimo sparta išreiškiama [cm/s] ir jos skaitmeninė vertė aerolinėms dalelėms yra  $1 \cdot 10^{-3}$  – 180 cm/s intervale, o dujoms ji kinta nuo  $2.6 \cdot 10^{-3}$  iki 26 cm/s (1 lentelė).

**1 lentelė.** Teršalų sauso nusėdimo parametrai  
**1 table.** Pollutants in the dry deposition parameters

Nusėdančios medžiagos <i>Settling material</i>	$v_d$ , cm/s
SO <sub>2</sub>	0.5
Aerolizai (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , Cl <sup>-</sup> )	0.1

Teršalų koncentravimui iš atmosferos oro buvo naudojami celiulioziniai “WHATMAN 40” filtrai. Surinktuose oro mėginiuose tirtos aerolinių sulfatų, nitratų, amonio, chlorido koncentracijos. Filtrai po jų ekspozicijos ekstrahuojami dejonizuotu vandeniu (20–30 ml). Sulfatų, nitratų, chloridų koncentracijų tyrimams vandeniniuose eliatuose naudojamas jonų mainų chromatografas “DIONEX 2010I” (kolonėlės AG4A-SC ir AS4A-SC). Spektrofotometriniams amonio jonų koncentracijų tyrimui indofenoliniu metodu vandeniniuose eliatuose naudojama nuolatinio srauto analizatorius. Tirtų teršalų atmosferoje radimo ribos yra tokios: SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> – 0.02  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , NO<sub>3</sub><sup>-</sup> – 0.014  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , Cl – 0.01  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ir NH<sub>4</sub><sup>+</sup> – 0.027  $\mu\text{gN}/\text{m}^3$ . Darbas atliktas Fizikos institute.

### Tyrimų rezultatai

Vilniaus miesto meteorologinių stočių duomenimis, balandžio mėn. 2008 m. ir 2009 m. maksimali oro temperatūra siekė iki 20°C. Nors ir intensyviau skleidėsi augalų lapai, bet kritulių stoka, neplautos miesto gatvės, intensyvus transportas gatvėse, nevėjuoti orai sudarė sąlygas plisti dulkėms. Dėl nepakankamo oro ventiliavimo ir menko augalų neutralizuojančio poveikio, oro tarša gali būti dešimtis kartų didesnė nei gyvenamajai aplinkai nustatyti ribiniai dydžiai. Vidutinė paros kietųjų dalelių koncentracija Vilniuje 2008 kovo 28 ir 31 dieną viršijo 2 kartus ribinę vertę. NO<sub>x</sub> koncentracijos Žirmūnų oro monitorinio stotyje kovo - rugsėjo mėn. svyravo tarp 66- 96  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Lazdynuose NO<sub>x</sub> koncentracijos vidurkiai svyravo tarp 9 – 22  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , mažiausios reikšmės užfiksuotos rugpjūtį, didžiausios – balandį. SO<sub>2</sub> didžiausios koncentracijos Senamiestyje (6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) užfiksuotos birželio mėnesį, Lazdynuose (0,43  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – kovo mėnesį. Lazdynų oro monitoringo stotis įrengta atokiau nuo gatvių ir kitų taršos šaltinių, todėl teršalų koncentracijos joje yra mažiausios ir atspindi bendrą foninę miesto taršą. Žirmūnų stotis yra šalia intensyvaus eismo gatvių ir pramoninių taršos šaltinių.

Kietųjų dalelių (PM10) koncentracijos metinė ribinė vertė ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) buvo viršyta balandžio mėnesį Žirmūnuose (1,05 karto), o  $\text{NO}_x$  koncentracija buvo 2 kartus didesnė visais mėnesiais. Ribinė metinė  $\text{SO}_2$  koncentracijos vertė, nustatyta ekosistemų apsaugai ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), nebuvo pasiekta nė vienoje stotyje.

Atmosferos oro cheminės sudėties tyrimai nuo medžių, augančių taršos zonose, lapų ir žiedų leidžia įvertinti atmosferinių teršalų srautus urbanizuotoje teritorijoje ir gauti informaciją apie teršalų koncentracijų pokyčius labiausiai judrioje transportu gatvėse bei nustatyti azoto dioksido ( $\text{NO}_2$ ), sieros dioksido ( $\text{SO}_2$ ), aerozolio dalelių PM(10) nusėdimo spartą skirtingais augalų vegetacijos periodais. Atmosferinio aerozolio cheminė sudėtis labiausiai priklauso nuo emisijos šaltinio stiprumo, nuo meteorologinių veiksnių ir nuo vykstančių atmosferoje cheminių reakcijų.

Norint įvertinti sausą teršalų nusėdimą įvairiose Vilniaus miesto vietovėse buvo renkami mažalapės liepos, plačiausiai auginamos miesto gatvėse lapai ir žiedai birželį-liepą, rugsėjį – lapai nuo tų pačių medžių, kurie vėliau buvo nuplauti distiliuotu vandeniu ir išmatuoti  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Cl}^-$  ir  $\text{PO}_4$  srautai. Kadangi liepų lapai turi ypatybę pasidengti lipčiumi, todėl jie gali sukaupti didesnę kiekį teršalų (ypač aerozolinių), lyginant su kitų medžių lapais. Tai atsispindi ir išmatuotuose sauso nusėdimo duomenyse (2 lentelė).

**2 lentelė.** Išmatuoti teršalų sauso nusėdimo ant mažalapės liepos lapų srautai 2008 m. (<n.r. – mažiau nustatymo ribos)  
**2 table.** Measure the dry deposition of pollutants on a small-leaved linden leaf flows in 2008 (<n.r.– lower detection limit)

Data Date	Vieta Location	$\text{SO}_4^{2-}\text{-S}$ , $\text{mgS}/\text{m}^2$	$\text{NO}_3^-\text{-N}$ , $\text{mgN}/\text{m}^2$	$\text{Cl}^-$ , $\text{mg}/\text{m}^2$	$\text{NH}_4^+\text{-N}$ , $\text{mgN}/\text{m}^2$	$\text{PO}_4$ , $\text{mg}/\text{m}^2$
06.10	Pašilaičiai	10,55	2,78	32,47	4,12	14.04
06.10	Savanorių pr.	62,55	21,43	3643,46	3,40	60.95
06.29	Pylimo g. prie Halės turgaus, šaligatvis	65,76	4,52	908,66	1,05	<n.r.
07.01	Lazdynai-Architektų g.	55,30	3,02	594,21	1,78	7.26
07.01	Architektų (didžialapė liepa)	41,39	2,96	569,57	1,78	24.48
07.01	Verkių parkas (nuo 0,3-0,4 m h.)	89,58	6,47	1099,15	1,54	<n.r.
07.01	Verkių parkas nuo 0,5 m h	114,65	8,70	1632,95	1,96	<n.r.
07.01	Žirmūnų g. (2 m h.)	168,76	10,85	2612,68	1,96	18.06
07.01	Kareivių g. (1 m h)	58,07	4,83	1823,55	<n.r.	<n.r.
07.01	Savanorių pr. prie degalinės	131,12	2,72	4360,13	<n.r.	147.62
07.05	Savanorių pr. prie Kauno pard. (1-2 m h)	133,13	5,93	5568,29	<n.r.	68.37
07.05	Erfurto g. (2 m h.)	120,68	8,58	1418,16	<n.r.	<n.r.
07.08	Kalvarijų g. (1-2 m h., kiek toliau nuo gatvės)	22,24	1,83	252,24	<n.r.	<n.r.
07.06	Pylimo g. (2 m h)	122,79	5,07	2801,41	<n.r.	35.98
07.07	Antakalnio g.	95,07	6,97	2221,55	<n.r.	42.80
07.07	Ozo g. (atokiau gatvės)	93,46	6,07	1281,52	<n.r.	<n.r.
09.03	Savanorių pr. (sveiki <i>Populus</i> lapai)	65,73	2,50	1308,53	68,82	5,65
09.03	Savanorių pr.	53,01	2,28	1948,67	2,33	18,42
09.03	Lazdynai-Architektų g.	37,81	2,49	586,24	5,26	8,54
09.03	Lazdynai-Architektų g.	49,95	2,27	776,48	9,60	<n.r.
09.03	Ozo g. (1 m h.)	31,68	1,86	476,12	4,96	26,19
09.02	Pylimo g. (2 m h.)	526,77	3,10	43492,58	4,77	1052,87
09.03	Kalvarijų g. (1 m h.)	43,61	2,84	560,47	13,21	35,82
09.02	Kareivių g. (1 m h)	53,58	2,54	962,44	15,35	4,59
09.02	Žirmūnų g. (1 m h.)	57,25	2,64	1049,79	52,01	60,65
09.03	Verkių - kontrolė (1 m h.)	14,46	2,44	644,82	9,54	114,75
09.03	Antakalnio g. (1 m h.)	170,92	2,62	4889,19	15,65	351,17
09.10	Savanorių pr. prie Kauno pard (1 m h)	33,45	4,37	251,40	109,31	<n.r.

Išmatuoti  $\text{SO}_4^{2-}$  srautai ant liepų lapų, perskaičiuoti į sierą, kito nuo  $10,55 \text{ mgS/m}^2$  (Pašilaičiuose) iki  $526,77 \text{ mgS/m}^2$  (Pylimo g.). Išmatuotos  $\text{NO}_3^-$  srautų, perskaičiuotų į azotą, ant liepų lapų vertės kito nuo  $1,83$  (Kalvarijų g.) iki  $21,43 \text{ mgN/m}^2$  (Savanorių pr.).  $\text{NH}_4^+$  srautų ant liepų lapų, taip pat perskaičiuotų į azotą, vertės kito nuo  $1,05$  (Pylimo g. prie Halės turgaus) iki  $109,31 \text{ mgN/m}^2$  (Savanorių pr. prie Kauno parduotuvės). Mažos azoto srautų vertės buvo išmatuotos palyginimui tik dėl to, kad azotas dažniausiai gali būti augalų pasisavintas kaip maistinė medžiaga. Labai dideli Cl kiekiai, kurie kito nuo  $32,47$  (Pašilaičiai) iki  $5568,29 \text{ mg/m}^2$  (Savanorių pr.), ant liepų lapų buvo išmatuoti dėl to, kad medžiai turi ypatybę per šaknis pasisavintus chloro junginius, kurie į gruntą patenka barstant gatves druska šaltuoju metų periodu, o vegetacijos metu pašalinami per lapus. Didžiausi  $\text{PO}_4$  srautai buvo išmatuoti ant liepų lapų surinktų Pylimo g. ( $1052,87 \text{ mg/m}^2$ ), o mažiausi – Kareivių g. ( $4,59 \text{ mg/m}^2$ ) Vertinant duomenis, galima sakyti, kad sulfatai ir nitratai yra pagrindinės aerolio komponentės.

Judriausiose transportu miesto gatvėse yra nustatyta didžiausia tarša, jose yra daugiausiai džiūstančių, nusilpusių liepų. Antakalnio, Pylimo gatvėse dengtuose šaligatviuose augančių liepų bei vejose – Žirmūnų, Kareivių – lapų nekrozė siekė  $61\text{--}95$  proc. 3 defoliacijos klasė, Savanorių prospekte – 4. Mažiausios taršos zonoje Architektų gatvėje ir Verkių parke liepos augo vejose, nustatyta tik 1 defoliacijos klasė. Liepos sauso nusėdimo teršalai veikia nevienodai, kai kuriais atvejais jie sumažina grybinių ligų plitimą, o mažos taršos koncentracijos ( $14,46 \text{ mgS/m}^2$ ,  $2,44 \text{ mgN/m}^2$ ) turi įtaką lapų dėmėtligių sukėlėjams – *Passalora microsora* ir *Discula umbrinella* grybams (Verkių parkas).

### Aptarimas

Aplinkos oro užterštumo azoto dioksidu ir azoto oksidais metinė ribinė vertė nustatyta augmenijos apsaugai –  $\text{NO}_x$  ( $30 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ ), sieros dioksidu  $\text{SO}_4^{2-}\text{S}$  –  $20 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ , kietosioms dalelėms  $\text{PM}_{10}$  –  $40 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ . Reiktų rekomenduoti miestų savivaldybėms pagerinti medžių būklę nors intensyvaus transporto judėjimo gatvėse, nuo skurstančių medžių pomedžio, atidengti šaligatvių plyteles, padaryti ne mažesnę kaip  $1,5 \times 1,5$  m arba  $2,0 \times 2,0$  m pomedžio plotą. 2008 m. iširta liepų žiedų eterinių aliejų cheminė sudėtis parodė, kad liepos, augančios dengtuose šaligatviuose, asfalte, kur jų šaknis yra suspaustos, bloga aeracija, nukenčia taip pat kaip ir nuo grybinių ligų sukėlėjų arba taršos (Nivinskienė ir kt. 2009).

Medžiai per šaknis pasisavina chloro junginius, kurie į gruntą patenka barstant druska gatves žiemą, o vegetacijos metu pašalina per lapus. Lapų asimiliaciniame aparate sutrinka dalis fiziologinių procesų, be to daug atmosferinių teršalų lieka lapų paviršiuje. Miestuose stebima ankstyva (birželių) liepų lapų nekrozė. Todėl reikia griežtai kontroliuoti, kad nebūtų sukamas ir kaupiamas druskingas sniegas pomedžiuose.  $30\text{--}40$  m atokiau nuo intensyvaus transporto gatvių, kaip Ozo, Kalvarijų augančios liepos sukaupia mažiau teršalų net ir Cl, pvz. Ozo g. Cl kiekis kito nuo  $476,12$  –  $1281,52 \text{ mg/m}^2$ , Kalvarijų – nuo  $252,24$  –  $560,47 \text{ mg/m}^2$ . Cheminės analizės duomenimis nustatyta, kad sulfatai ir nitratai yra svarbiausi aerolio dalelių komponentai. Transporto išmetamus teršalus pirmiausia kaupia žoliniai augalai, augantys žaliose vejose. Vilniaus mieste žaliosios vejos yra labai skurdžios, kai kuriose gatvėse jos yra ištryptos, suplūktas dirvožemis niekada nepurenamas. Urbanizuotose teritorijose būtina atnaujinti senas, sumintas vejas. Anksti pavasarį reikia nuplauti gatvėse susikaupusį po žiemos purvą, o vėliau, ypač sausros metu, laistyti medžius, krūmus, vejas ir gatvių dangą. Gegužę, birželių, ypač liepą daugiausia amarų, liepų lapai pasidengia lipčiumi, todėl jie gali sukaupti didesnę teršalų (ypač aerolinių), lyginant su kitų medžių lapais. Tai atsispindi ir išmatuotuose sauso nusėdimo srautų duomenyse.

## Išvados

1. Išmatuoti  $\text{SO}_4^{2-}$  srautai ant liepų lapų, perskaičiuoti į sierą, kito nuo 10,55 iki 526,77 mgS/m<sup>2</sup>,  $\text{NO}_3^-$  srautų, perskaičiuotų į azotą, vertės kito nuo 1,83 iki 21,43 mgN/m<sup>2</sup>.  $\text{NH}_4^+$  srautų ant liepų lapų, taip pat perskaičiuotų į azotą, vertės kito nuo 1,05 iki 109,31 mgN/m<sup>2</sup>. Išmatuoti  $\text{PO}_4$  srautai ant liepų lapų kito nuo 4,59 iki 1052,87 mg/m<sup>2</sup>. Didžiausi  $\text{PO}_4$  srautai buvo išmatuoti ant liepų lapų surinktų Pylimo g. (1052,87 mg/m<sup>2</sup>).
2. Cl leistini ribiniai dydžiai nenumatyti, dideli kiekiai buvo aptikti ant mažalapės liepų lapų, kurie kito nuo 32,47 iki 5568,29 mg/m<sup>2</sup>. (4,07 mg/m<sup>2</sup>). Dalis chloro junginių, patenkančių į gruntą, barstant gatves druska šaltuoju metų periodu, yra augalų pašalinami per lapus.
3. Liepas sauso nusėdimo teršalai veikia nevienodai, kai kuriais atvejais jie sumažina grybelinių ligų plitimą, o mažos taršos koncentracijos (14,46 mgS/m<sup>2</sup>, 2,44 mgN/m<sup>2</sup>) leidžia vežėti lapų dėmėtligių sukėlėjams.
4. Dengtuose šaligatviuose augančių liepų Antakalnio, Pylimo bei vejose – Žirmūnų, Kareivių gatvėse – lapų nekrozė siekė 61–95 proc. 3 defoliacijos klasė, Savanorių prospekte – 4, Architektų ir kitose gatvėse mažesnė – 1–2 defoliacijos klasė.

## Literatūra

1. Brimblecombe P., Air composition and chemistry. Cambridge, University Press. 1996. P. 21–33, 35–53, 141–160, 109–137
2. Kairiūkštis L., Ozolinčius R., Skuodienė L., Stakėnas V., Stravinskienė V., Venslovienė J. Miškų būklės pokyčių tyrimas ir regioninis monitoringas. *Lietuvos mokslas. Lietuvos miškininkystė*. Vilnius, 1997. P. 101–110
3. Ruijgrok W., Davidson C.I., Nicholson K.W. Dry deposition of particles. *Tellus*, 1995, 47B. P. 587–601
4. Stravinskienė V. Klimato veiksnių ir antropogeninių aplinkos pokyčių dendrochronologinė indikacija. Monografija. Kaunas, 2002. P. 84–88
5. Vaičys M., Armolaitis K., Barauskas R., Bartkevičius E., Mastauskis M., Šepetienė J. Medžių defoliacijos vertinimas, Kaunas, 1989, 19 p.

## Pollution Effects on Lime Plant Health of the City of Vilnius

### Summary

Trees provide many beneficial characteristics that enable them to capture pollutant gases and particles and hence reduce their concentration in the air. The aim of this study is to provide the first step in a comprehensive study of urban environment influence on phytosanitary state of linden trees. Linden leaves samples were collected from the most contaminated sites and parks in comparison. In lime trees, growing in pedestrian zone in Antakalnis, in lawns in Žirmūnų, Kareivių streets leaves necrosis was 61–95 percent, 3 defoliation class, in Savanorių Avenue – 4 class, Architektų and other streets below – 1–2 defoliation class. In lowest emission zone in Architektų street and Verkiai park in July the defoliation class was 1. Dry deposition of pollutants produces different effect, in some cases, it reduce the spread of fungal diseases, and low levels of contamination (14.46 mgS/m<sup>2</sup>, 2.44 mgN/m<sup>2</sup>) affect the fastidious agents of limes leaves (Verkiai park).